

KIRKKONUMMI-KYRKOLÄTT	
Simp Abl.	07.05.2018
Dnr	KIRDno-2018-733/
Käsit. Behand.	11.03.03

Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2017

Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen vesihuoltolaitos



Kvarnbyån puroa Överbyn sillan vaiheilla

Aki Mettinen



Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

Raportti 689/2018

Laatija: Aki Mettinen
Tarkastaja: Eeva Ranta
Hyväksyjä: Jaana Pönni
Hyväksytty: 4.5.2018

Kannen valokuva: Humaljärvestä laskevaa Kvarnbyån puroa heinäkuussa Överbyn sillan kohdalla, @ Luvy ry, Arto Muttilainen

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Julkaisu-aika</i> 5/2018
	Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi www.luvy.fi	<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 18
<i>Tekijä(t)</i>	Aki Mettinen	
<i>Julkaisun nimi</i>	Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2017	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Raportti 689/2018	<i>Projektinumero</i>
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Kirkkonummen kunnassa sijaitseva Humaljärvi on luonnostaan rehevä, melko vähähumuksinen järvi. Järvelle on ominaista harmaanvihreä veden väri. Järven veden viipymä on pitkä ja siksi se on herkkä pilaantumaan. Viimeisen luokituksen mukaan järven ekologinen tila on hyvä.</p> <p>Suomen Sokeri Oy ottaa vettä Humaljärvestä ja säännöstelee järven pinnan korkeutta. Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamo laskee käsitellyt jätevedet Humaljärveen. Vuosi 2017 oli perustarkkailuvuosi, jolloin tarkkailtiin Humaljärven veden laatua ja vedenpinnan säännöstelyä ja siihen liittyvää vedenkorkeuden vaihtelua ja poistovirtaamia sekä vedenottoa.</p> <p>Volsin jätevedenpuhdistamon käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetut raja-arvot ja valtioneuvoston asetuksen vähimmäispuhdistusvaatimukset. Jätevesien ohjauksutuksia ei ollut.</p> <p>Humaljärven kiintoainepitoisuus ja sameus kohoavat usein avovesiaikana leväsamennuksen ja eroosion takia. Vuonna 2017 kesän näytteenoton mukaan leväsamennus oli voimakasta mutta keskimääräistä pienempää. Veden happipitoisuus ja hygieenisuus oli hyvä. Järven ravinnetaso ilmensi rehevyyttä. Järven matalassa länsiosassa ravinteisuus ja levätuotantoa ilmentävä klorofylli-pitoisuus olivat hieman suurempia kuin keskiosassa järveä. Näihin on saattanut vaikuttaa Volsin puhdistamon jätevedet. Suurin osa kuormituksesta on hajakuormitusta maa-alueilta ja ilman kautta laskeumaa.</p> <p>Kvarnbyän vesi saa alkunsa Humaljärvestä. Veden virtaus puroumassa lisääntyy ja sen myötä sekä itse puroumasta että kasvaneesta valuma-alueesta veden huuhtoutuu lisää aineita ja sen veden laatu heikkenee. Veden hygieeninen laatu on heikompaa kuin Humaljärvestä. Käyttöveden raaka-aineena veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat myös korkeahkoja, mitkä asettavat haasteita veden käytölle talousvetenä.</p> <p>Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 57 cm ja ylitti sallitun vedenpinnakorkeuden tason. Ylitys oli poikkeuksellinen (suurimmillaan 14 cm) kuten myös ylitysten kesto, joihin vaikuttivat loppuvuoden poikkeuksellisen suuret sademäärät. Kvarnbyän Överbyn padon vedenpinnan taso vaihteli lupamääräysten rajoissa. Veden juoksutukset ja vedenoton määrä olivat myös sallituissa rajoissa.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Veden laatu, rehevä, fosfori, typpi, sameus, a-klorofylli, säännöstely, vedenkorkeus, jätevedenpuhdistamo, hajakuormitus	
<i>Toimeksiantaja</i>	Humaljärven yhteistarkkailuryhmä	

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Tarkkailujen perusteet	5
3	Taustatiedot	5
3.1	Yleiskuvaus	5
3.2	Säätö vuonna 2017	6
3.3	Humaljärven ja Kvarnbyån vedenkorkeudet ja juoksutukset 2017	7
3.4	Vedenotto.....	8
4	Kuormitus	9
4.1	Volsin jätevedenpuhdistamo	9
4.2	Muu kuormitus	9
5	Veden laatu	11
5.1	Tarkkailun toteutus	11
5.2	Vesistötarkkailun tulokset	11
5.2.1	Humaljärvi	11
5.2.2	Kvarnbyån.....	17
6	Tarkkailun jatkuminen	17
	Lähdeluettelo	18

Liitteet

- Liite 1. Humaljärven ja Kvarnbyån yhteistarkkailualueen kartta
- Liite 2. Vesianalyysitulokset, käytetyt mittausmenetelmät ja -määritysrajat

1 Johdanto

Humaljärvi sijaitsee Kirkkonummen kunnassa lähellä kunnan keskustaaajamaa ja on kunnan järvistä pinta-alaltaan toiseksi suurin. Kirkkonummen kunnan Volskodin (ent vanhainkodin) ja muun alueen asutuksen jätevesiä käsittelevä puhdistamo sijaitsee järven pohjoisrannassa. Puhdistustoiminnalle myönnetyn ympäristöluvan mukaan Kirkkonummella on velvoite tarkkailla järven veden laatua.

Suomen Sokeri Oy ottaa vettä Humaljärvestä toimintaansa varten ja sillä on myös lupa säännöstellä Humaljärven pinnan vedenkorkeutta. Molempien toiminnanharjoittajien tarkkailuvelvoitteet on sisällytetty yhteistarkkailuun, minkä ohjelman mukaan tarkkailua on suoritettu vuodesta 2015 lähtien. Vuosi 2017 oli perustarkkailuvuosi, jolloin tarkkailtiin Humaljärven veden laatua ja vedenpinnan säännöstelyä ja siihen liittyvää vedenkorkeuden vaihtelua ja poistovirtaamia sekä vedenottoa. Seuraava ns. laaja tarkkailuvuosi on vuonna 2018 sisältäen perustarkkailun lisäksi koekalastuksia Humaljärveltä sekä siitä laskevasta Kvarnbyästä.

2 Tarkkailujen perusteet

Suomen Sokeri Oy:llä on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa veden johtamiseen pumppaamalla Humaljärvestä laskevan Estbyån-Kvarnbyån Myllylammesta ja siihen liittyvään Humaljärven säännöstelyyn padotuksen avulla (23.9.1987, nro 49/1987/3, Dnro 86135). Lupapäätöksen mukaan luvan saajan on tarkkailtava hankkeen vaikutuksia vesistöön ja sen veden laatuun Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän ohjelman mukaisesti sekä toimenpiteiden vaikutusta 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 käsiteltävien 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 kalataloustarkkailuvelvoitetta.

Edellä esitetyt sekä Suomen Sokeri Oy:ta että Kirkkonummen kuntaa koskevat vaatimukset yhteistarkkailuohjelmassa, jonka on laatinut Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Kirkkonummen kunnan ja Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta. Uudenmaan ELY-keskus on hyväksynyt tarkkailuohjelman kirjeellään 26.6.2014 (UUDELY/512/07.00/2010, UUDELY/261/07.00/2010).

3 Taustatiedot

3.1 Yleiskuvaus

Humaljärvi sijaitsee noin 4 km Kirkkonummen kirkonkylästä pohjoiseen. Järvi kuuluu Estbyån- Kvarnbyån valuma-alueeseen (81.061). Järven vedet laskevat etelästä Estbyån-Kvarnbyån kautta ja päätyvät lopulta Tavastfärdenin merenlahteen Upinniemen ja Porkkalanniemen väliin. Humaljärvi on luonnostaan rehevä runsasravinteinen Rr-tyypin järvi, jonka ekologinen tila on määritelty hyväksi (2. suunnittelukausi, Syke vuoden 2013 mukaan). Tyypillisesti järven sameus kasvaa kesän aikana. Humaljärven rannat ovat osittain viljelysmaita ja osittain metsä- ja kalliorantoja.

Suomen Sokeri Oy:n Kvarnbyån vedenotto paikalla Myllylammella Överbyssä on Kvarnbyån valuma-alue noin 30 km². Tällöin säännöstelyn kohteeksi tulee noin 40 % valuma-alueen vesistöä. Noin kilometrin päässä Humaljärven luusuasta Kvarnbyån yhtyy lännestä karusta Meiko-järvestä tuleva puro. Estbyån-Kvarnbyån kuuluu tyyppiltaan pieniin savimaiden jokiin (Psa) ja sen ekologinen tila on määritelty tyydyttäväksi. Kemiallinen tila on määritelty hyväksi ja joen hydrologis-morfologinen muuttuneisuus suureksi. Tavoite hyvä ekologinen tila on esitetty saavutettavaksi vuonna 2021 (2. suunnittelukausi, Syke vuoden 2013 mukaan).

Humaljärveä koskevia keskeisiä tunnuslukuja esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Humaljärven tunnuslukuja

HUMALJÄRVI	Vesistöalue_tunnus 81.061.1014_001
pinta-ala	4,32 km ²
valuma-alue	11,7 km ²
suurin syvyys	10,0 m
keskisyvyys	4,8 m
tilavuus	20,5 milj. m ³
rantaviivaa	16,1 km
teoreettinen viipymä	2160 vrk (5,9 v)
vedenkorkeus (N43)	16,9 - 17,5

Humaljärven vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 1966 alkaen. Volsin jätevedenpuhdistamon vesistövaikutuksia on tarkkailtu puhdistamon alapuolisessa vesistössä Humaljärven länsiosan, Volsinlahden havaintopaikalla 3 vuodesta 1984 lähtien ja järven kesiosassa havaintopaikalla 4 vuodesta 1988 lähtien yhdessä Suomen Sokeri Oy:n kanssa. Humaljärven veden laadulle on tyypillistä kesäaikainen sameus (kesäisin päällysvedessä 6–13 FNU) ja runsasravinteisuus. Humaljärven ekologinen tila on ollut sekä ensimmäisellä että toisella luokittelukierroksella (2013) hyvä.

Humaljärven syvänealuetta hapetetaan Suomen Sokeri Oy:n toimesta Storholmenin saaren lähellä, missä vesisyvyys on 9,8 m. Hapetin pumppaa runsashappista päällysvettä alusveteen ympärivuotisesti. Hapetuksen käynnistämisen syinä ovat olleet järven itäisen syvänealueen happi- ja ravinnetilanteen heikentyminen sekä levähaitat, jotka vaikeuttavat tehtaan vedenhankintaa.

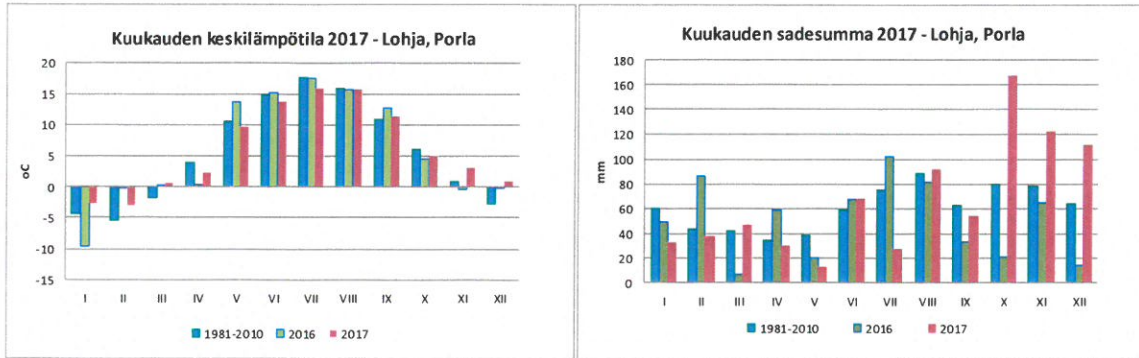
3.2 Säätila vuonna 2017

Vuoden 2017 alussa tammi-maaliskuussa oli tavanomaista lauhempaa ja sademäärä oli maan etelä- ja pohjoisosassa myös tavanomaista pienempi, maaliskuussa kuitenkin keskimääräinen. Huhtikuu oli suuressa osassa maata pitkän ajan keskiarvoa pari astetta kylmempi ja tavanomaista sateisempi (Ilmatieteen laitos 2017).

Tammikuun alussa Länsi- ja Etelä-Suomi olivat lähes lumettomia leudosta säästä johtuen ja virtaamat jatkoivat hieman kasvuaan helmikuussa. Etelä- ja Lounais-Suomessa kevään tulvat jäivät kuitenkin selvästi tavanomaista pienemmiksi, koska vähäiset lumet sulivat kevään useissa jaksoissa ja jäivät tavanomaisia kevättulvia pienemmiksi. Huhtikuun kylmistä säistä johtuen kevät eteni melko hitaasti. Kova tuuli vei heikot jäät paikoin Etelä-Suomen järviltä huhtikuun kuukauden 10 päivän tienoilla. Jäiden lähdön jälkeen vesistöjen lämpötilat nousivat vain hitaasti maan eteläosassa koleaan sään vuoksi (Suomen ympäristökeskus 2017). Toukokuussa lisäksi navakat tuulet estivät vesien lämpenemistä. Etelä- ja Länsi-Suomessa sademäärät vaihtelivat kesä-elokuussa keskimääräisen molemmin puolin, mutta viileähkön sään myötä vesien lämpötilat olivat yleisesti keskimääräisiä tai hieman sitä alempia. Elokuun lopulla sään viilennettyä selvästi vesien lämpötilat kääntyivät kuukauden viimeisenä viikonloppuna selvään laskuun (Ilmatieteen laitos 2017). Loppuvuosi 2017 oli erittäin vetinen etenkin maan etelä- ja lounaisosassa. Sateisen ja lauhan syksyn korkealle nostamat vedenpinnat ja suuret virtaamat pysyivät etelässä joulukuussakin laajalti ajankohdan keskimääräisen tason yläpuolella. Sademäärät yltyivät ennätysmäisiksi erityisesti lokakuussa Etelä-Suomessa (Suomen ympäristökeskus 2017).

Lohjan Porlan mittausaseman tilastojen mukaan vuoden 2017 tammikuun ja elokuun välisen ajan kuukausien keskilämpötilat olivat hyvin yhteneväisiä Etelä-Suomen lämpötilakehityksen kanssa. Kesällä heinäkuussa näyttäisi sataneen Lohjan alueella selvästi keskimääräistä ja myös edellisvuotta 2016 vähemmän. Kesä oli viileä, syksyllä lämpötilat olivat aika keskimääräisiä. Lokakuussa sateet olivat erittäin runsaita Lohjan seudulla jatkuen runsaina aina vuoden loppuun asti (kuva 1).

Humaljärvellä oli helmikuun lopussa pikkupakkasta (-3 °C) ja molemmilla havaintopaikoilla jäätä oli 36 cm ja sen päällä lunta 2 cm. Elokuussa oli lämpötila 16 °C ja melko selkeää.



Kuva 1. Kuukauden keskilämpötilat ja sadesummat Lohjan Porlan sääasemalla vuonna 2017 verrattuna edelliseen vuoteen 2016 ja pitkän ajan keskiarvoihin (Ilmatieteen laitos 2017).

3.3 Humaljärven ja Kvarnbyån vedenkorkeudet ja juoksutukset 2017

Suomen Sokeri Oy:lle on asetettu luparajat Humaljärven ja Kvarnbyån Överbyn patojen vedenpinnankorkeuksille ja juoksutuksille. Vuoden 2017 mittaustulosten mukaan Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 17,07-17,64 eli 57 cm. Lupamääräysten mukainen ylin vedenpinnankorkeus ylittyi marraskuun 13 päivää ja kesti vuoden loppuun asti. Ylitys oli poikkeuksellinen (suurimmillaan 14 cm) kuten myös ylitysten kesto, joihin vaikuttivat loppuvuoden poikkeuksellisen suuret sademäärät. Lokakuussa mittaustuloksia ei saatu, tähän aikaan myös alkoivat runsaat pitkäkestoiset sateet (kuva 2).



Kuva 2. Humaljärven vedenpinnan vaihtelu 2017 ja lupamääräysten mukainen minimi ja maksimi vedenpinnankorkeustaso.

Kvarnbyån Överbyn padon vedenpinnan taso vaihteli myös tavallista enemmän (29 cm), mikä tapahtui lupamääräysten rajoissa. Veden juoksutuksia tehtiin vuonna 2017 raja-arvojen puitteissa (taulukko 2).

Taulukko 2. Suomen Sokeri Oy:n luparajat Humaljärven vedenkorkeuden säännöstelylle ja juoksutuksille sekä vuoden 2017 mitatut minimi- ja maksimiarvot.

	Humaljärvi pinta m	Humaljärvi Juoksutus l/s	Överbyn pato Juoksutus l/s	Överbyn pato pinta m
	rajat: 16,95-17,50 m	rajat: 10-720 l/s	raja: min 20 l/s	rajat: 14,11-14,61 m
min	17,07	44,00	17	14,30
max	17,64	494,00	483	14,59
keskiarvo	17,31	148,45	131	14,46

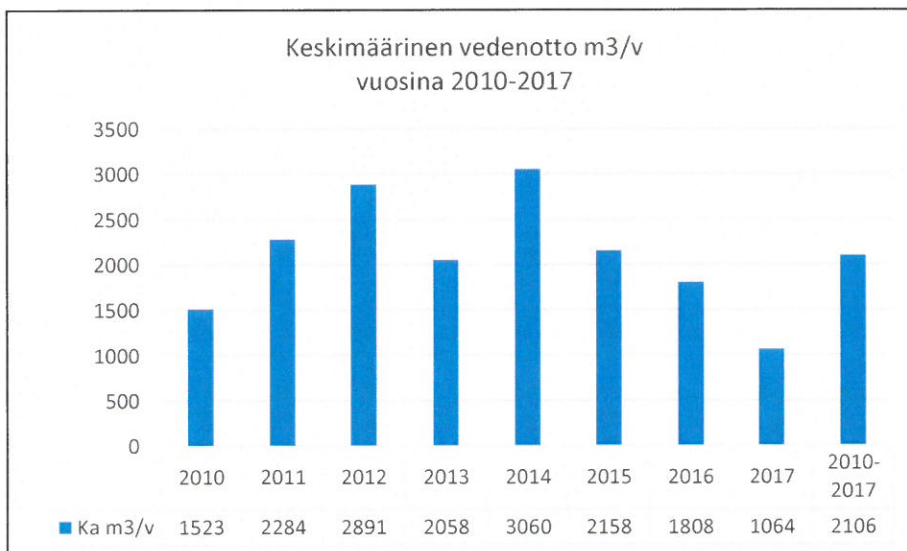
3.4 Vedenotto

Vuonna 2017 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto Kvarnbyån Myllylammesta oli yhteensä 547 638 m³, Kuukausittain otettu vesimäärä oli pienimmillään marraskuussa 22 133 m³ ja suurimmillaan syyskuussa, 62 319 m³ mikä jäi selkeästi alle sallitun suurimman vedenottomäärän 213 900 m³ (kuva 3).



Kuva 3. Raakavedenotto m³/kk vuonna 2017.

Vuosina 2010–2017 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto Kvarnbyån Myllylammesta on ollut keskimäärin 2106 m³ vuorokaudessa. Vuonna 2017 vettä otettiin selvästi vähiten tällä aikajaksolla (kuva 4). Vuorokautinen vedenotto vaihteli hieman keskimääräistä suuremmissa rajoissa (taulukko 3).



Kuva 4. Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto vuosina 2010-2017 (m³/vuodessa) Kvarnbyån Överbyn Myllylammesta.

Taulukko 3. Vedenoton minimi-, maksimi- ja keskiarvot m³/vrk vuosina 2010-2017.

Vuosi	Min	Max	Keskiarvo
2010	40	3005	1523
2011	168	4400	2284
2012	405	5376	2891
2013	463	3652	2058
2014	750	5369	3060
2015	565	3751	2158
2016	1251	2397	1808
2017	260	4575	1064
2010-2017	488	4066	2106

4 Kuormitus

4.1 Volsin jätevedenpuhdistamo

Kirkkonummen kunnan Volskoti sijaitsee Humaljärven länsiosassa, sen pohjoisrannassa. Volskodin jätevedenpuhdistamossa käsitellään tällä hetkellä lisäksi dementiakodin, muutamien läheisimpien asuintalojen, kansalaisopiston käytössä olevan vanhan koulun sekä Wohls Gårdin tilausravintolan jätevedet. 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 sekä 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. Jätevedet johdetaan sepelisuodattimen kautta avo-ojassa Humaljärveen.

Volsin jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2012-2017 esitetään taulukossa 4.

Taulukko 4. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2012-2017. Vuoden 2017 tiedot: Valtonen 2018

Parametri	BHK ₇ (atu)		Kok. fosfori		Kok. typpi		NH ₄ -typpi		Kiintoaine	
	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	1,9	0,52	42	0,022	1,8	0,45	36
2013	0,15	14	0,01	0,92	0,46	42	0,099	9	0,21	19
2014	0,17	10	0,012	0,74	0,76	45	0,087	5,1	0,29	17
2015	0,15	14	0,009	0,77	0,41	37	0,19	17	0,11	10
2016	0,42	36	0,038	3,2	0,53	45	0,21	18	1	86
2017	0,16	13	91	1,0	0,47	39	0,082	6,8	0,33	27

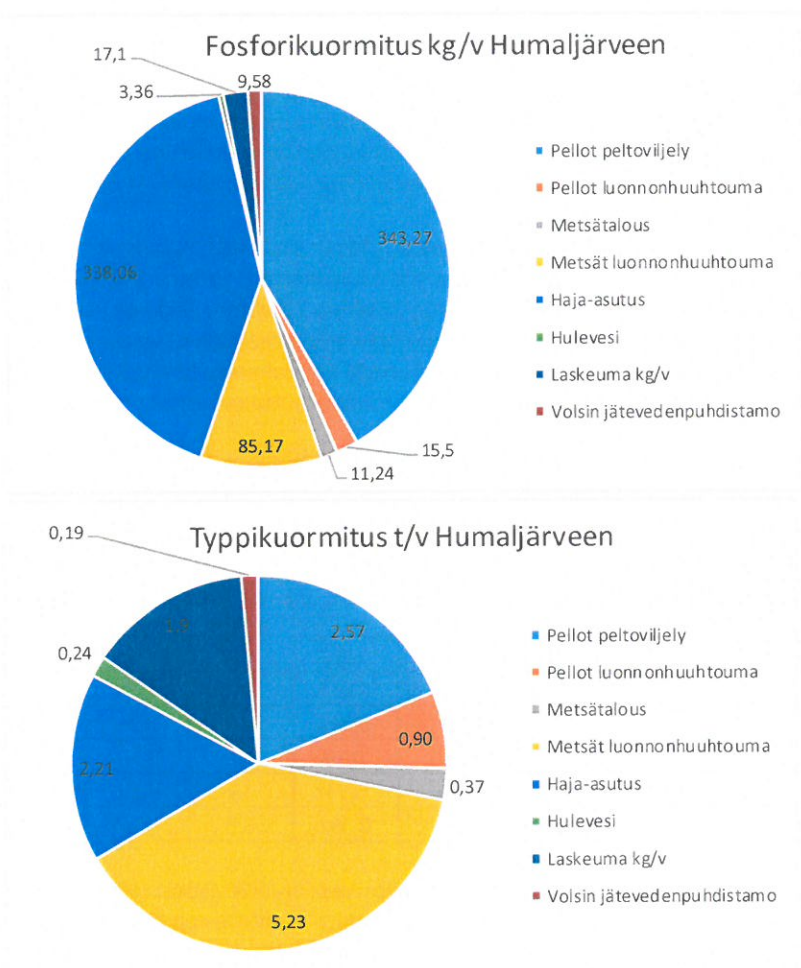
Puhdistamon käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetut raja-arvot. Myös valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 asetut puhdistusvaatimukset saavutettiin. Jätevesien ohjuoksutuksia ei ollut.

4.2 Muu kuormitus

Humaljärveen kohdistuva kuormitus on pääosin hajakuormitusta. Suurimmat kuormituslähteet ovat peltoviljely, ympärivuotinen viemäröimätön asutus, luonnonhuuhtouma sekä ilmasta tuleva laskeuma. Volsin jätevedenpuhdistamo on ainoa pistekuormittaja, mutta sen osuus Humaljärveen kohdistuvasta ravinnekuormasta on kuitenkin pieni, vuosikeskiarvoina laskettuna 1,2-1,4 %. Vähävetisinä aikoina, kuten kesällä, puhdistamon suhteellinen kuormitusosuus on vuosikeskiarvoa suurempi (taulukko 5, kuva).

Taulukko 5. Humaljärveen kohdistuvan ulkoisen fosfori- ja typpikuormituksen arviot vuosikeskiarvoina 2008-2017 (SYKE, WSFS-Vemala, 28.3.2018). Volsin jätevedenpuhdistamon kuormitusluvut on laskettu vuosilta 2008-2017 (SYKE, Avoin tieto, Vahti 28.3.2018 2008-2016 lisättyinä vuoden 2017 kuormitusluvuilla).

Kuormituslähde	Kok Fosfori kg/v	kok Fosfori %	Kok Typpi t/v	kok Typpi %
Pellot peltoviljely	343,27	41,7 %	2,57	18,9 %
Pellot luonnonhuuhtouma	15,5	1,9 %	0,90	6,6 %
Metsätalous	11,24	1,4 %	0,37	2,7 %
Metsät luonnonhuuhtouma	85,17	10,3 %	5,23	38,4 %
Haja-asutus	338,06	41,1 %	2,21	16,2 %
Hulevesi	3,36	0,4 %	0,24	1,8 %
Laskeuma kg/v	17,1	2,1 %	1,9	14,0 %
Volsin jätevedenpuhdistamo	9,58	1,2 %	0,19	1,4 %
Yhteensä	823,28	100,0 %	13,61	100,0 %



Kuva 5. Humaljärveen kohdistuvan ulkoisen fosforikuormitus kg ja typpikuormitus t vuosikeskiarvoina 2008-2017 (SYKE, WSFS-Vemala, 28.3.2018). Volsin jätevedenpuhdistamon kuormitusluvut on laskettu vuosilta 2008-2017 (SYKE, Avoin tieto, Vahti 28.3.2018 2008-2016 lisättyinä vuoden 2017 kuormitusluvuilla).

5 Veden laatu

5.1 Tarkkailun toteutus

Humaljärvellä on kaksi veden laadun havaintopaikkaa Humaljärvi länsiosa 3 (hp 3) ja keskiosa (hp 4). Näiden lisäksi järven etelärannasta laskevassa Kvarnbyssä on yksi havaintopaikka (Estbyån 11,9 Kvarnbyån. Havaintopaikkojen sijainnit esitetään liitteenä olevassa kartassa (liite 1).

Näiden havaintopaikkojen veden laatua seurataan talven lopulla (helmi-maaliskuussa) ja kesän lopulla (heinäkuussa) otetuilla vesinäytteillä taulukossa 6 esitetyiltä paikoilta ja syvyyksiltä ja analyysillä. Heinäkuun lopussa otetaan kokoomanäyte 0–2 metrin vesisyvyydestä a-klorofyllimittauksia varten. Veden lämpötila mitataan metrin välein veden lämpötilakerrostuneisuuden toteamiseksi.

Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu näytteenottaja (erikoistumisalueena vesi- ja vesistönäytteet) ja analyysit tehtiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Alkuperäiset analyysitulokset, käytetyt mittausmenetelmät ja määrittämissä esitetään liitteessä 2.

Taulukko 6. Humaljärven yhteistarkkailun veden laadun tarkkailun havaintopaikat, näytesyvyudet ja suoritettavat analyysit. Analyysitulokset ja -menetelmät sekä mittausepävarmuudet esitetään liitteessä 2.

Humaljärvi 3 ja 4 ja Kvarnbyå	koordinaatit	maaliskuu ja heinäkuu	heinäkuu / a-klorofylli
Havaintopaikat /Pivet-nimi	ETRS35-TM35FIN	näytteenotosyvyys	näytteenotosyvyys
Kvarnbyå / Estbyån 11,9 Kvarnbyån	6668034, 355861	0,1	
Hp 3/Humaljärvi länsiosa 3	6672355, 355927	1,0 ja 3,0 ⁽¹⁾	0-2 m
Hp 4 / Humaljärvi keskiosa 4	6671906, 356998	1,0, 3,0 ja 5,0 ⁽¹⁾	0-2 m
Ulkonäkö		x	
Lämpötila**		x ⁽²⁾	x
Kiintoaine GF/C		x	
*Sameus		x	
Happi		x	
Happi% (makea vesi)		x	
*pH (mittaus huoneenlämmössä)		x	
*Sähkönjohtavuus (25 oC)		x	
Väri luku		x	
*COD Mn		x	
*Kokonaistyyppi		x	
*Ammoniumtyppi (spektrofotom.)		x	
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa		x	
*Kokonaisfosfori		x	
*Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.)		x	
a-klorofylli			x
*Kloridi		x	
*E.coli (44oC, 21h)		x	
*Rauta		x	
*Mangaani		x	
Humaljärveltä alin näytesyvyys = pohja-1,0 m ⁽¹⁾			
Humaljärveltä lämpötilamittaus metrin välein ⁽²⁾			

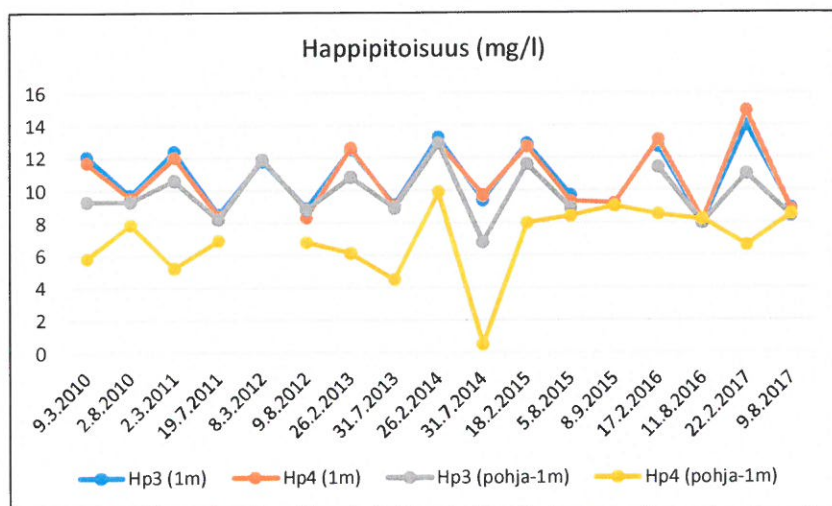
5.2 Vesistötarkkailun tulokset

5.2.1 Humaljärvi

Happipitoisuus on Humaljärvessä ollut yleensä hyvä. Jääpeitteisenä aikana järven länsiosassa (hp 3) happitilanne on pysynyt vähintään tyydyttävänä, mutta järven keskiosassa (hp 4) alusveden happipitoisuus on ollut toisinaan heikentynyt. Kesäisin pintavedessä on esiintynyt ajoittain runsaasta perustuotannosta johtuvaa hapen ylikyllästystä.

Vuoden 2017 helmikuussa Humaljärvellä oli näytepaikoilla 34 cm jääpeite ja vain hieman lunta. Happitilanne oli pinnassa hyvä (14,9 mg O₂/l), mutta alusvedessä välttävä (6,6 mg O₂/l). Päällysveden (1,0 m) happipitoisuus oli ylikyllästynyttä (105 %), mikä viittaa voimakkaaseen levätuotantoon. Kesällä elokuussa näytteenoton aikaan vesi oli lähes saman lämpöistä pinnasta pohjaan ja siten sekoittunutta (19,6-19,7 °C). Tämän vuoksi koko vesimassan happipitoisuus oli hyvä. Hapen ylikyllästystä ei kesän näytteenottohetkellä havaittu.

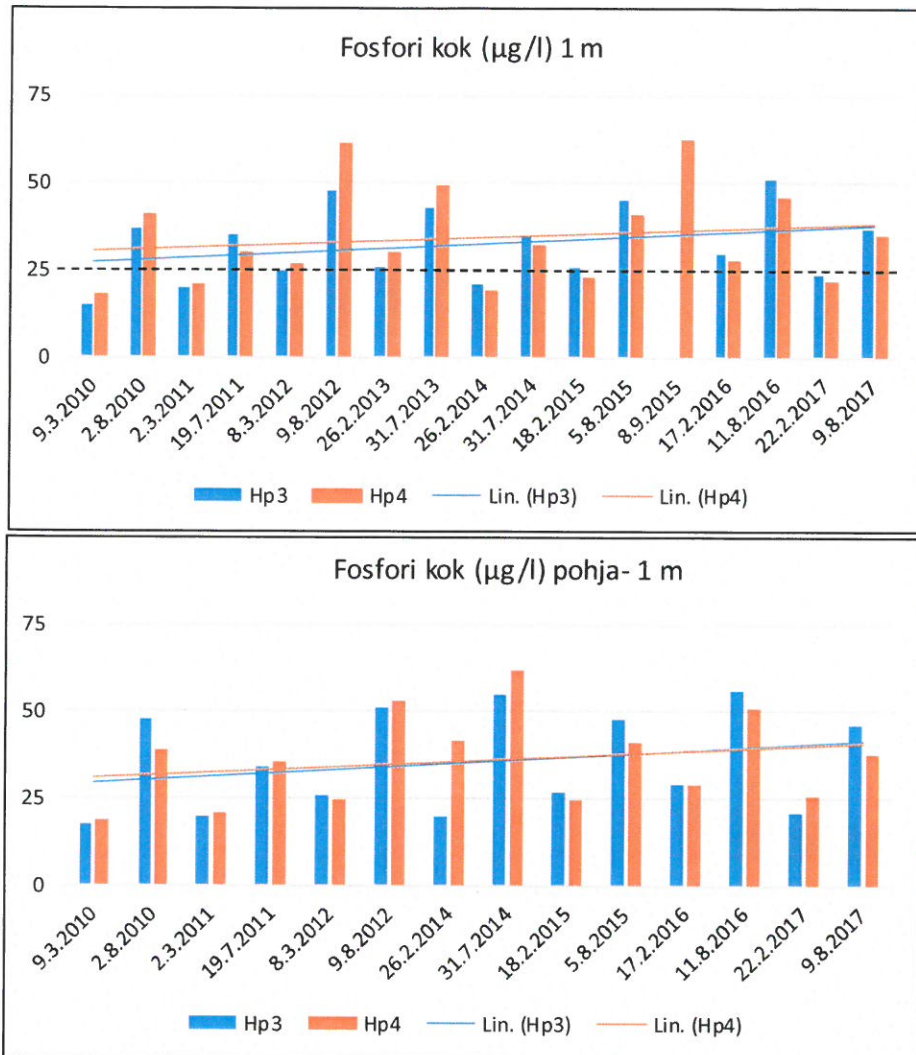
Lämpötilakerrostuneisuuden syntyessä happipitoisuus voi järvessä nopeasti laskea alusvedessä ja erityisesti lähellä pohjaa. Viimeksi vuonna 2014 heinäkuun viimeisenä päivänä happi oli Humaljärven keskiosassa lähes loppussa. Tällöin lämpötilakerrostuneisuuden aikana happea kului alusveteen ja pohjaan vajonneen orgaanisen aineen hajotessa eikä alusvesi saanut happitäydennystä ilmakehästä (kuva 4).



Kuva 6. Happipitoisuus (mg/l) havaintopaikoilla hp 3 ja hp 4 vuosina 2010–2017.

Jätevedenpuhdistamojen päästöjen vaikutukset näkyvät vastaanottavassa vesistössä yleensä ravinne- ja bakteeripitoisuuksien kohoamisena. Talviaikaan jätevesikuormitus voi näkyä myös pohjanläheisen veden sähkönjohtavuuden nousuna. Ravinteiden sekä bakteerien lähteinä voi olla myös moninainen hajakuormitus, kuten haja-asutus, maatalous ja eläintilat. Kasvinravinteina toimivat fosfori ja typpi säätelevät järven perustuotantoa ja rehevyytensä. Kokonaisfosforipitoisuus on luonnostaan talvella alhaisempi kuin kesällä. Vesistö luokitellaan reheväksi kun sen fosforipitoisuus ylittää 25 µg/l (Oravainen 1999).

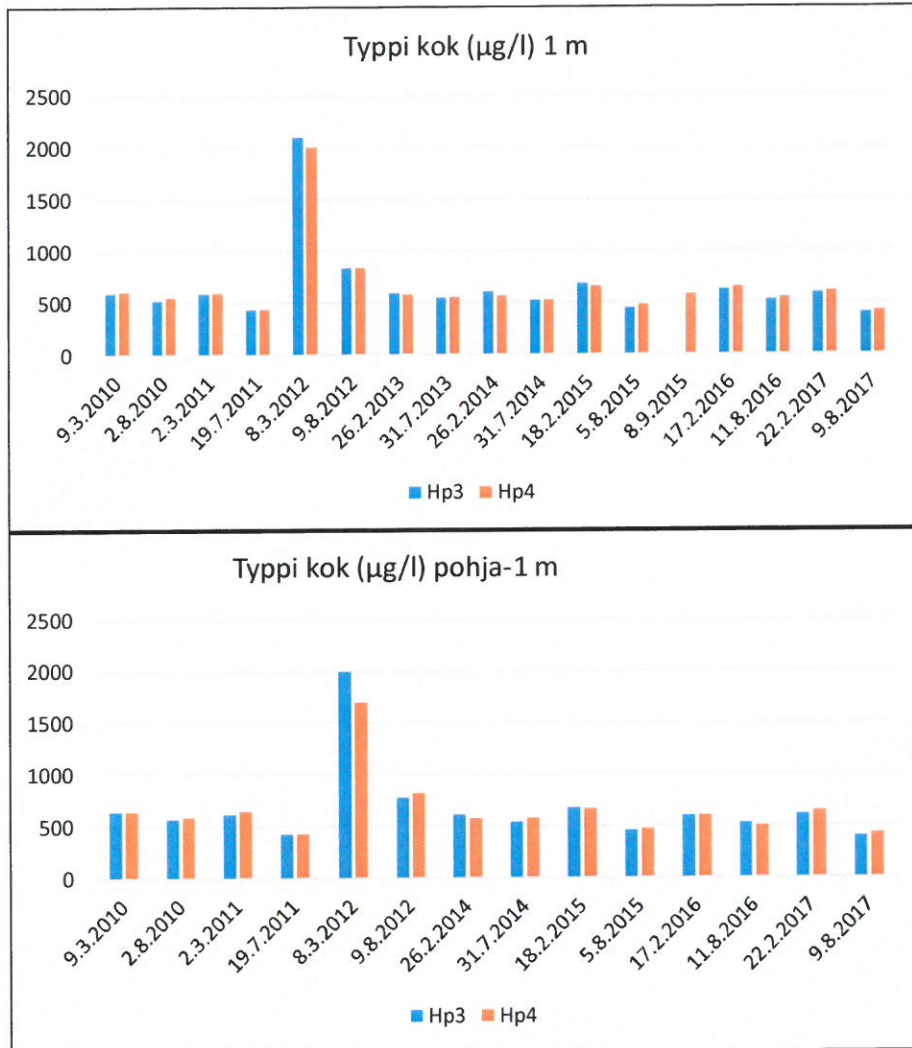
Vuonna 2017 purkupaikkaa lähimpänä järven länsiosassa sijaitsevalla näytepisteellä hp 3 sekä pintavedessä että pohjalla kokonaisfosforipitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin järven keskiosassa hp 4. Tilanne oli vastaava kuin edellisinä vuosina. Humaljärvellä kokonaisfosforipitoisuus ylitti vuonna 2017 kesäaikaan selvästi rehevän rajapitoisuuden koko vesimassassa kuten aikaisempinakin vuosina. Kokonaisfosforipitoisuus näyttäisi hieman lisääntyneen 2010-luvulta lähtien (kuva 5).



Kuva 7. Humaljärven kokonaisfosforipitoisuus pintavedessä (1,0 m) ja pohjan lähellä (p-1,0 m). Ylemmässä kuvassa katkoviiva osoittaa rehevyyssrajan kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Lineaariviivat osoittavat kehityksen suunnat molemmilla havaintopaikoilla vuosien 2010-2017 perusteella (talvi- ja kesänäyte yhdistettynä).

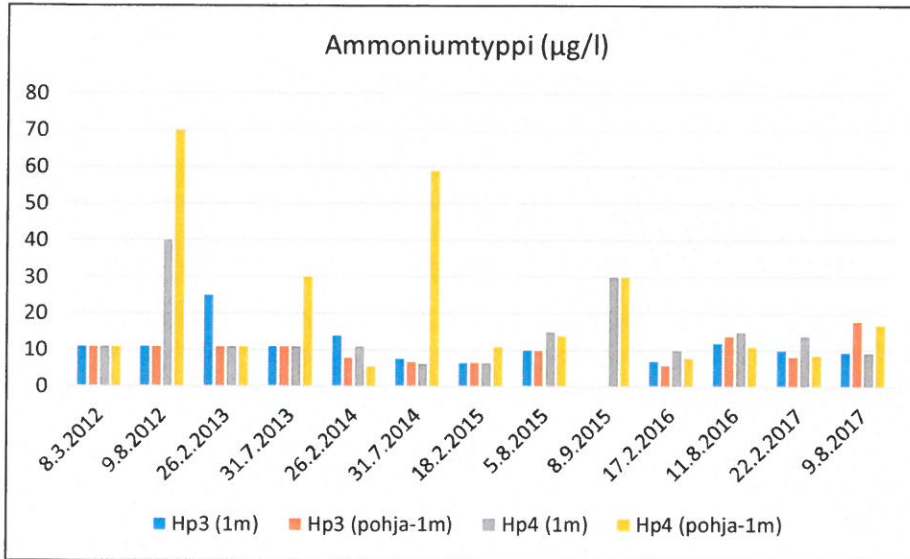
Leville käyttökelpoisimmassa muodossa olevan fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli koko vesimassassa erittäin alhainen, alle mittausrajan $< 2 \mu\text{g PO}_4\text{-P/l}$. Alhainen fosfaattifosforipitoisuus kertoo fosforin olleen tehokkaasti levätuotannon käytössä. Vesimassan ollessa tasalämpöinen ja sekoittunutta pohjaan asti, levätuotantoa voi tapahtua jopa koko vesitilavuudessa veden kierron vuoksi kuten näytteenoton aikaan kesällä 2017. Vuonna 2017 talvella jäänalainen vesimassa oli lämpökerrostunut, jolloin päällyksivedessä levätuotanto sitoi vapaana olevat liukoiset ravinteet. Veden ollessa lämpötilakerrostunut tuottava vesimassa on tilavuudeltaan pienempi vastaten korkeintaan näkösyvyyttä päällyksvesikerroksessa.

Toisen kasvinravinteiden eli kokonaistypen pitoisuus vaihteli vuonna 2017 400-650 µg/l ollen hieman keskimääräistä alhaisempi (kuva 6).



Kuva 8. Humaljärven kokonaistyyppipitoisuus pintavedessä (1,0 m) ja pohjan lähellä

Ammoniumtyyppipitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä. Niiden määrä vedessä on yleensä suurimmillaan kasvukauden ulkopuolella ja vähenevät perustuotannon lisääntymisen myötä. Suuri ammoniumtyyppipitoisuus on usein merkinä jätevesistä, lannoitteiden ylisuuresta käytöstä tai happiongelmistä pohjan läheisessä vedessä. Vuonna 2017 ammoniumtyyppipitoisuudet olivat alhaisia (7-15 µg/l), keskimääräistä alemmaa tasoa (kuva 7).

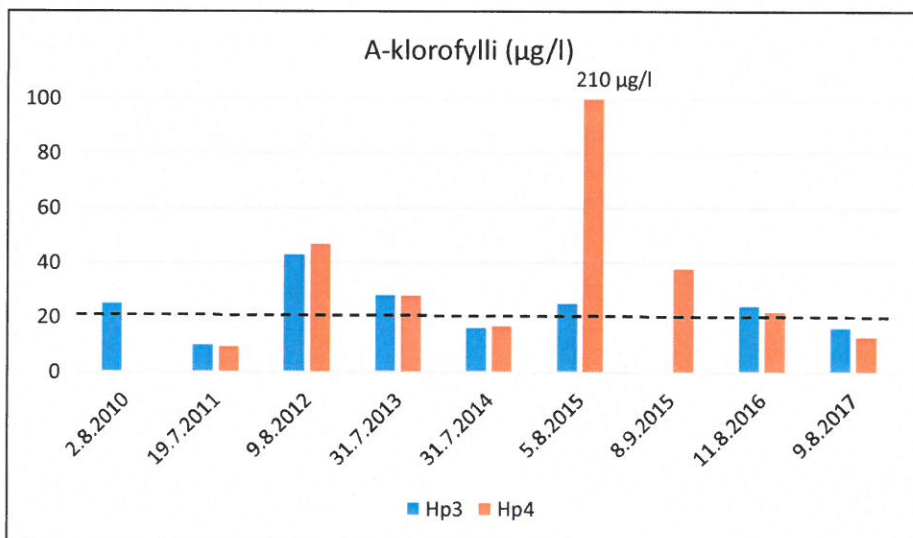


Kuva 9. Humaljärven ammoniumtyyppipitoisuus pinnassa ja pohjan lähellä vuosina 2012–2017.

Perustuotannon voimakkuutta, käytännössä levätuotantoa, ilmentää parhaiten veden a-klorofyllipitoisuus. Humaljärven a-klorofyllipitoisuus mitataan ohjelman mukaan vain kerran kesässä, joten tulokset (0-2 metrin kerroksesta) edustavat lähinnä vain näytehetkeä tai karkeasti loppukesän tilannetta, kuten muukin elokuun näytteenotto. Vuonna 2017 klorofyllipitoisuus oli elokuussa keskimääräistä alhaisempi, mutta ilmensi rehevää tilaa (a-klorofylli välillä 10-20 µg/l, Oravainen 1999). Pitoisuus oli järven länsiosassa hieman suurempi kuin keskiosassa kuten myös kokonaisfosforipitoisuuskin oli (kuva 10).

Kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Humaljärvi on yleensä fosforirajoitteinen kuten vuonna 2017. Fosforiravinnelisa puhdistamolta järven matalaan länsiosaan voi olla osaltaan syynä tämän alueen suurempaan rehevyyteen järven keskiosaan verrattuna. Näytteenoton yhteydessä ei merkittävää sinileväsiintymää havaittu Humaljärvellä.

Vuonna 2015 Humaljärvellä oli vallinnut poikkeuksellisen suuri levien, pääasiassa sinilevien massaesiintyminen, joka oli alueellisesti rajoittunut järven keskiosaan (Mettinen 2016). Tällainen massaesiintyminen on ominaista monille sinileville, jotka suotuisissa oloissa voivat lisääntyä paikallisesti erittäin nopeasti.



Kuva 10. Humaljärven a-klorofyllipitoisuudet pintavedessä (0-2 m) vuosina 2010–2017. Katkoviiva osoittaa rehevän tilan rajan.

Kiintoaine kuvaa vedessä olevan eloperäisen tai epäorgaanisen hiukkasmaisen aineen määrää. Kiintoainepitoisuutta lisäävät jätevesikuormitus, valumavesistä ja eroosiosta johtuva hiukkaskuormitus tai runsas perustuotanto (levät). Puhtaan kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1,0 mg/l. Humaljärven pintaveden kiintoainepitoisuus on kohonnut avovesiaikana todennäköisesti leväsamennuksen sekä eroosion lisääntymisen seurauksena.

Sameus on kesällä suurempi kuin talvella päällysveden leväsamennuksen takia. Samennus on lievää, jos lukema on alle 5 FNU, Humaljärvellä vuonna 2017 veden sameus oli keskimääräistä alhaisempi. Sameus on eri vuosina vaihdellut huomattavasti pääasiassa sää- ja huuhtoumatekijöistä sekä leväsamennuksen tilasta johtuen ja vesi on ollut varsin sameaa myös talvella. Veden näkösyvyys vaihteli talviajan 1,6-1,8 metristä kesän 1,3 metriin.

Veden hygieeninen laatu oli hyvä. Puhdistamo lähimpänä sijaitsevalla havaintopaikalta hp 3 mitattiin elokuun näytekeralla *Escherichia coli* bakteereita 2 pmy/100 ml. Ulompana järven keskialueella näytevedessä oli suolistoperäisiä enterokokkeja 1-2 pmy/100ml talvella ja kesän lopulla. Tilanne oli selkeästi parempi kuin edellisvuonna 2016, jolloin bakteereita olikin poikkeuksellisen runsaasti (Mettinen 2017). Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2008 antaman asetuksen nro 177 (STM 177/2008) mukaan sisämaan uimaveden laadun bakteeriraja-arvot, joiden ylittäminen aiheuttaa toimenpiteitä, ovat suolistoperäisillä enterokokeilla 400 pmy/100 ml ja *Escherichia coli* -bakteerilla 1 000 pmy/100 ml.

Veden normaali happamuus eli pH on lähellä neutraalia, mutta Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella (pH 6,5–6,8) vesien luontaisesta humuskuormituksesta johtuen. Humaljärven pH on ollut hyvin lähellä neutraalia, joskin ajoittain kesällä pintaveden pH on kohonnut runsaan levätuotannon vaikutuksesta. Elokuussa 2017 pintaveden pH vaihteli 6,9-7,6. Viimeksi vuonna 2014 heinäkuussa pH oli ollut ennätyksellisen korkea 9,3–9,4.

Sähkönjohtavuus mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää. Yleisesti ottaen Suomen järvet ovat vähäsuolaisia ja sisävesillä on yleensä luonnostaan sähkönjohtavuus alle 10 mS/m. Yli 20 mS/m pitoisuus osoittaa jo jätevesi- tai esimerkiksi peltolannoituskuormitusta (Oravainen 1999). Humaljärven sähkönjohtavuus on pysytellyt noin 7–8 mS/m tasolla. Vuonna 2017 sähkönjohtavuus oli koko vesimassassa 8,1-8,7 eli keskimääräistä tasoa hieman enemmän.

Väriluku kuvaa Suomessa lähinnä veden humuspitoisuutta. Värittömien vesien väriarvot ovat alueella 5–15 ja lievästi humusleimaa osoittavat lukemat 20–40. Erittäin humuspitoisen veden väriluku on yli 100 mgPt/l (Oravainen 1999). Ruskeissa suoovesissä väriluku voi olla jopa yli 200. Humaljärvellä väriluku on vaihdellut 5–25 ja sama vaihtelu esiintyi myös vuonna 2017. Silminnähdyn vesi on Humaljärvelle ominaisesti myös harmaan-vihertävää (sameahkoa).

Kemiallinen hapenkulutus mittaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää ja samalla myös veden humusleimaisuutta. Värittömien vesien CODMn-arvo vaihtelee välillä 4–10 mg O₂/l, jonka alarajalle myös Humaljärven vesi sijoittui myös vuonna 2017.

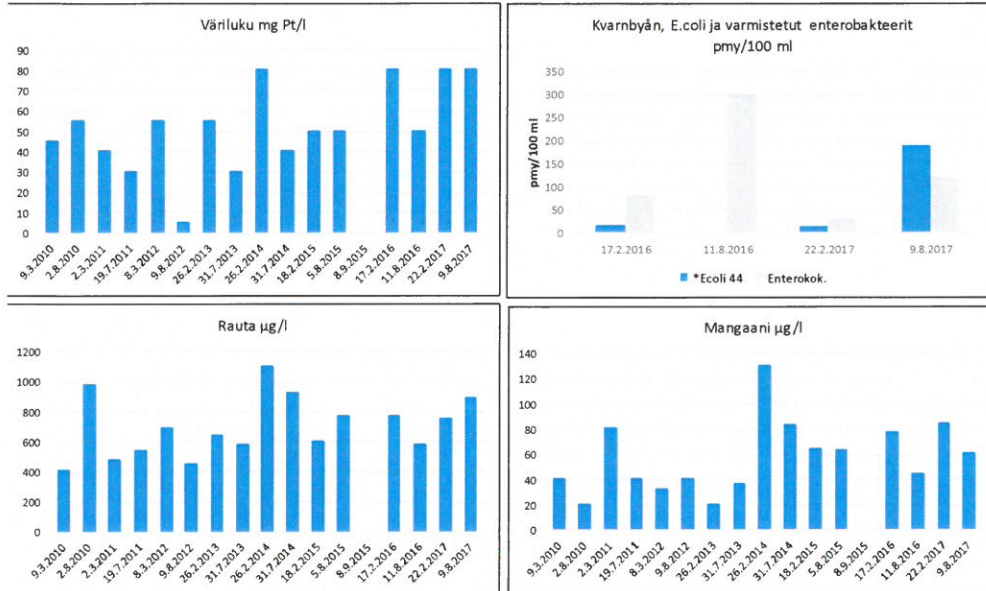
Rautapitoisuus riippuu pitkälti vesistötyypistä. Pienimpiä pitoisuudet ovat kirkkaissa karuissa vesissä, joissa päällysveden rautapitoisuus on luokkaa 50–200 µg/l. Lähellä pohjaa rautapitoisuus kasvaa ja happikadon yhteydessä partikkeleihin sitoutunut rauta liukenee veteen johtaen veden rautapitoisuuden lisääntymiseen. Humusvesissä taso on luonnostaan selvästi korkeampi ja myös eroosio lisää rautapitoisuutta. Humaljärven pintaveden rautapitoisuus vaihteli vuonna 2017 pintavedessä (1,0 m) 94-310 µg/l ja pohjan lähellä 100-300 µg/l. Rautapitoisuus oli keskimääräistä tasoa alhaisempi. Järven syvänteen heikentynyt happitilanne kohotti rautapitoisuutta edellisen kerran kesällä 2014.

Mangaani on kemiallisesti raudan lähisukulainen. Hapellisissa olosuhteissa sen pitoisuudet ovat varsin pieniä (alle 50 µg/l), mutta hapettomissa olosuhteissa myös mangaania vapautuu pohjaliettestä. Korkeista mangaanipitoisuuksista on haittaa lähinnä vedenhankintavesistöissä, koska mangaani voi kulkeutua puhdistusprosessin läpi verkostoon ja aiheuttaa siellä bakteerikasvua. Humaljärven pintaveden mangaanipitoisuus on 2010-luvulla vaihdellut 15–100 µg/l välillä jonka rajoihin myös vuoden 2017 mangaanipitoisuus asettui. Kuten rautapitoisuudenkin kohdalla vuonna 2014 järvisyvänteen heikko happitilanne kesällä kohotti mangaanipitoisuutta.

5.2.2 Kvarnbyån

Kvarnbyån (Estbyån 11,9 Kvarnbyån) vesi saa alkunsa Humaljärvestä, joten lähtökohdiltaan se on saman laatuista kuin Humaljärveden pintavesi. Veden virtaus purouomassa lisääntyy ja sen myötä veteen huuhtoutuu sekä itse purouomasta että kasvaneesta valuma-alueesta lisää aineita ja veden laatu heikkenee virtavesille tyypillisesti. Happipitoisuus on sitä vastoin hyvä veden virtauksen vuoksi.

Kokonaisuutena tarkastellen Kvarnbyån veden laatu oli vuonna 2017 varsin tavanomaista virtavettä, eikä suuria muutoksia aikaisempiin vuosiin havaittu. Kvarnbyån vesi on tyypillisesti huomattavasti tummempaa ja humuspi-toisempaa sekä sameampaa kuin Humaljärven vesi. Veden hygieeninen laatu on ollut heikompaa kuin Humaljär- vessä (elokuussa *Escherichia coli* 190 pmy/100 ml ja ulosteperäiset enterokokit 120 pmy/100 ml). Käyttöveden raaka-aineena veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat myös korkeahkoja (kuva 11).



Kuva 11. Kvarnbyån (Estbyån 11,9 Kvarnbyån) veden värluku, hygieenisuus (ulosteperäiset bakteerit), rauta ja mangaanipi- toisuudet vuosina 2010-2017.

Kvarnbyån veden kokonaisravinnepitoisuudet vastaavat melko tarkkaan Humaljärven ravinteisuutta. Ammo- niumtyypipitoisuus on ollut kuitenkin korkeampi Kvarnbyåssa kuin Humaljärvellä. Ammoniumtyypin kohonneet pitoisuudet Kvarnbyåssa viittaavat valuma-alueelta peräisin tulevaan lisäkuormitukseen. Kvarnbyån mittaustu- lokset jäävät kuitenkin selvästi 100 µg/l pitoisuuden mittaustason alapuolelle, mitä pidetään rajana esim. jäteve- sikuormituksen tai voimakkaan maatalouden kuormituksen pitoisuutena tai vähähappisuuden osoituksena (Ora- vainen 1999). Ammoniumtyypipitoisuuksien lisäksi ulosteperäisten bakteerien pitoisuuksien kohoaminen Kvarn- byåssa on seurausta puron valuma-alueelta tulevasta lisäkuormituksesta. Suomen Sokeri Oy:n käyttöveden val- vontatutkimusohjelmalla (Suomen Sokeri Oy 2015) valvotaan vesilaitokselle tulevan veden laatua. Näiden näyt- teenottojen tulosten perusteella saadaan tietoa mm. syanobakteerien eli sinibakteerien määrästä ja veden hy- gieniasta muiden vedenlaatutietojen ohella. Kvarnbyån vedessä on tavattu säännöllisesti vaihteleva määrä sini- lieviä. Sinilevien voidaan olettaa olevan lähtöisin pääasiassa Humaljärvestä.

6 Tarkkailun jatkuminen

Humaljärvelle on ominaista korkeahko ravinnetaso, mikä voi leväkasvulle suotuisissa ympäristöoloissa johtaa myös erittäin voimakkaiksi leväsamennuksiin. Vuoden 2017 loppukesän yhden näytteenoton perusteella ra- vinnetaso ei poikennut merkittävästi keskimääräisestä ja vaikka leväsamennus oli voimakasta, se oli kuitenkin keskimääräistä pienempää. Veden happitilanne ja hygienia oli hyvä. Vedenlaatu järvestä lähtevästä Kvarnbyåssa oli purolle keskimääräinen. Vuonna 2018 tarkkailu laajenee sisältäen Suomen Sokerin velvoitteen mukaisesti ka- lataloudelliset tutkimukset Humaljärvellä ja Kvarnbyåssa.

Lähdeluettelo

Anttila, R. & Niinimäki, J. 1973: Humaljärven säännöstelyhankkeeseen liittyvä kalatalousselvitys. Kala- ja vesitutkimus Oy. Moniste 17 s.

Ilmatieteen laitos 2018: Ilmastokatsaukset vuodelta 2017. <http://www.ilmastokatsaus.fi/>.

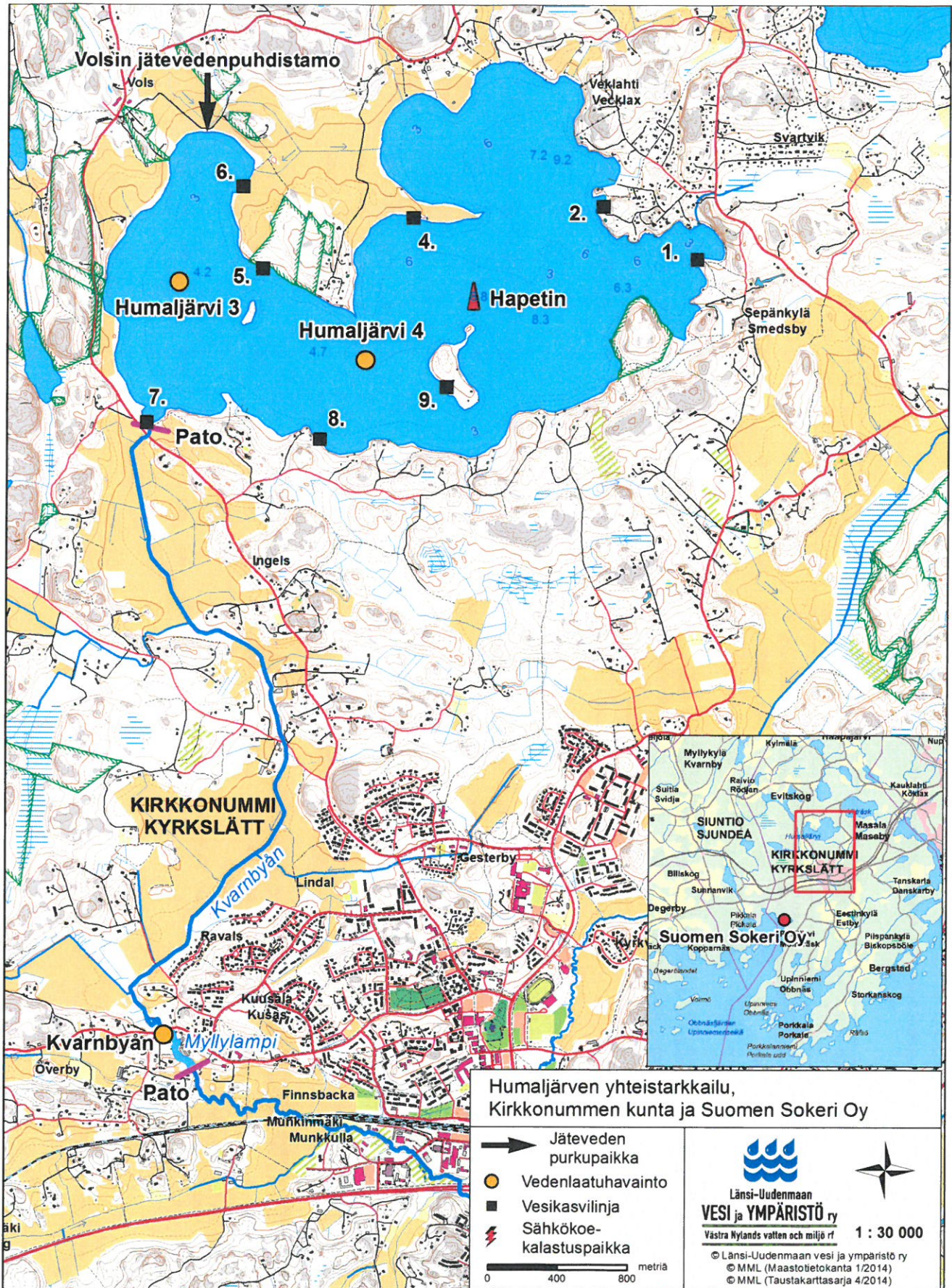
Mettinen, A. 2016: Humaljärven yhteistarkkailu 2015. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 571/2016. 31 s.

Oravainen, Reijo 1999: Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. <http://www.kvvy.fi/opasvihkonen.pdf>.

Suomen Sokeri Oy 2015: Valvontatutkimusohjelma Suomen Sokeri Oy:n vesilaitos – voimassaolo 2015-2019. Ohjelma päivitetty tammikuussa 2015. 30 s. + liitteet.

Suomen ympäristökeskus 2017: [http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesitilannekatsaukset 2017](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesitilannekatsaukset%202017).

Valtonen 2018. Kuormitustiedot Volskodin jätevedenpuhdistamolta 2017, 1 s.



Humaljärven yhteistarkkailu,
Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri Oy

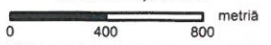
- ➔ Jäteveden purkupaikka
- Vedenlaatuhavainto
- Vesikasvilinja
- ⚡ Sähköoikastuspaikka




**Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry**
Västra Nylands vatten och miljö rf

1 : 30 000

© Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
© MML (Maastotietokanta 1/2014)
© MML (Taustakarttasarja 4/2014)



Humaljärven yhteistarkkailun 2017 vedenlaatutulokset. Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen vesihuoltolaitos
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Humaljärven yhteistarkkailu (HUMA)

Pvm.	Havupaikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sämeus FNU	*Klorigi. mg/l	*Sähkönj. mS/m	*pH	*Väriiluku 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(Nb) µg/l	*a-klorofo µg/l	*E.coli 44 pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Cl mg/l	*Mn µg/l	*Fe µg/l	
22.2.2017	HUMA / 3 Humaljärvi länsiossa 3 Jää 36 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 2 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja amu; Ilman T -3 °C; Levä ei; Ulkonäkö CB; Piltv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;	1.0 2.0 3.0	1,3 1,9 2,1	99 99 79	4,2 4,7 4,7	<1 <1 8,3	7,2 7,2 7,2	20 20 3,3	610 610 8,3	220 24 21	10	220	24	<2	5	0	0	7,6	23	94	
22.2.2017	HUMA / 4 Humaljärvi keskiossa 4 Jää 36 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 2 cm; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T -3 °C; Levä ei; Ulkonäkö CB; Piltv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 0-1	1,2 1,9 2,3 2,6 2,8	105 105 60 49 49	4,1 5,5 8,0	1,0 <1 1,6	8,7 8,3 8,4	20 25 25	3,7 2,9 2,9	610 630 650	14	230	22	<2	6	0	1	7,6	26	100	
9.8.2017	HUMA / 3 Humaljärvi länsiossa 3 Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:51; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Levä vähän; Ulkonäkö CB; Piltv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;	0-2 1.0 2.0 3.0	19,7 19,8 19,7 19,6	8,9 97 91	5,7 6,0	4,6 6,4	8,1 8,1	7,6 7,5	25 25	4,0 3,9	400 400	9,5	<5	<2	16	0	0	7,1	50	210	
9.8.2017	HUMA / 4 Humaljärvi keskiossa 4 Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Levä vähän; Ulkonäkö CB; Piltv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;	0-2 1.0 2.0 3.0	19,7 19,7 19,7 19,6	8,8 97 97	4,7 4,5	5,0 4,5	8,1 8,1	7,6 7,6	25 25	3,9 3,9	420 380	9,3	<5	<2	13	0	0	7,1	52	200	
22.2.2017	HUMA / Kvambyä Estbyn 11,9 Kvambyän Klo 9:47; Näytt.ottaja amu; Lämpötila 0,2 oC; Ilman T -3 °C; Ulkonäkö YEB; Piltv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;	0.1	0,2	12,4	85	9,3	3,8	10,3	7,0	80	8,8	850	51	420	31	4	16	32	9,3	84	750
9.8.2017	HUMA / Kvambyä Estbyn 11,9 Kvambyän Klo 8:11; Näytt.ottaja amu; Ilman T 15 °C; Levä ei; Ulkonäkö YEB; Piltv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0.1	15,7	6,7	67	7,7	4,0	8,6	6,9	80	9,6	550	28	110	40	6	190	120	6,8	61	890

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

HUMA / 3 = Humaljärvi länsiosa 3 (6672355-355927)
HUMA / 4 = Humaljärvi keskiosa 4 (6671906-356998)
HUMA / Kvambyå = Estbyån 11,9 Kvambyån (6668034-355861)

MÄÄRITYKSET

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämittaus)
Kok.syv. = Kokonaisisyvyys (kenttämittaus)
Levä = Levä (kenttähavainto)
vähän = vähän
ei = ei levää

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämittaus)
YEB = kellertävä, kirkas
CB = värtiön, kirkas

Lumi = Lumien paksuus (kenttämittaus)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämittaus)
Plv. = Pihvisyys (kenttämittaus)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämittaus)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämittaus)
S = Etelä
SE = Kaakko

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
*O2 = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Kiint.GFC = Kiintoaine GFC (SFS-EN 872:2005)
*Sähköni. = *Sähköjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)
*pH = pH (SFS 3021:1979)
*Väriiluku = Väriiluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumityppi (spektrofotom.) (SFS 3032:1976)
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka)
*KOK P = *Kokonaistfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*E.coli 44 = *E.coli (44oC, 21h) (Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Cl = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*Mn = *Mangaani (SFS 3033:1976)
*Fe = *Rauta (SFS 3028:1976)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen 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	Sisäinen menetelmä MENE2 (Standard methods for the examination of water and wastewater, 13th edit. 1971)	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l
*Gran-alkaliteetti			0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 13 %
*Ammoniumtyppi	Skalar menetelmä 155-066 (muunneltu Berthelot reaction), (SFA)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	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 1899-1:1998	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)			51 - 100 mg/l ± 30 %
*COD _{Cr} , liukoinen			101 - 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	Sisäinen menetelmä MENE7, perustuu kumottuun standardiin SFS 3025: 1986	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	Skalar menetelmä 503-505, perustuu ISO 15681-2, (SFA)	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,5 µg/l > 10 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	Sisäinen menetelmä MENE8, perustuu kumottuun standardiin SFS 3026: 1986	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	Skalar menetelmä 503-505, perustuu ISO 15681-2, (SFA)	3 µg/l	3 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %
*Happi	Sisäinen menetelmä MENE10, perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990	0,2 mg/l	± 8%
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio 03.03.2017

*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2000, muunneltu	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	SF 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	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l ± 5,5 µg/l 20 - 150 µg/l ± 16 % > 150 µg/l ± 10 %	
* Nitraattityppi				
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Skalar menetelmä 475-426, perustuu ISO 13395:1996, Determination of nitrite nitrogen and nitrite nitrogen and sum of both by flow analysis (SFA) and spectrometric detection	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	Skalar menetelmä 475-426, perustuu ISO 13395:1996, Determination of nitrite nitrogen and nitrite nitrogen and sum of both by flow analysis (SFA) and spectrometric detection	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	
*Pseudomonas aeruginosa Alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*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 - 100 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %	
*Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	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 (luonnonvesi < 5 000 µg/l)	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 200 µg/l ± 35 µg/l 200 - 500 µg/l ± 15 % > 500 µg/l ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menettelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	Skalar menettelmä 475-426, perustuu Kroon, H., "Determination of nitrogen in water; comparison of a continuous flow method with on-line UV digestion with the original Kjeldahl method", Analytica Chimica Acta, 276 (1993) page 287-293. (SFA)	50 µg/l	50 - 150 µg/l ± 35 µg/l > 150 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menettelmä 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	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt ± 3 mg/l Pt > 15 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	5 mg/l Pt	± 32 %

MUUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menettelmä	Menettelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menettelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäminen		
Happi % (suolainen vesi)	Sisäinen menettelmä MENE10 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 8 %
Happi % (makea vesi)			± 8 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990		
Hiilidioksidi	Sisäinen menettelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenettelmät)	0,4 mg/l	
Hiivat	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Homeet	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Ilman lämpötila	Kenttämittaus		
Jään paksuus	Kenttämittaus		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,05 mmol/l	0,05 - 0,4 mmol/l ± 0,05 mmol/l > 0,4 mmol/l ± 12 %
Kiintoaineen hehkutushäviö Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C) Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)	SFS 3008: 1990 + SFS-EN 872:2005		
Kokonaissyvyys	Kenttämäärittäminen		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menettelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäminen		

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio 03.03.2017

Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005			
Lumen paksuus	Kenttä määritys			
Lämpötila	Laboratoriomittaus			
Lämpötila	Kenttä määritys			
Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkovuuden erotukseen)	4 mg/l		
Maku	Sisäinen menetelmä MENE1			
Näkösyvyys	Kenttä määritys			
Pilvisyys	Kenttä määritys			
Salmonella	NMKL 71: 1999			
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)			
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1			
Tuulen nopeus	Kenttä määritys			
Tuulen suunta	Kenttä määritys			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttä määritys			
Virtaama	Kenttä määritys			

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 03.03.2017.
 tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Muutoksia



Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

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

PL 51, 08101 Lohja
Puh. 019 323 623
vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi
www.luvy.fi