

Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2018

Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen vesihuoltolaitos



Anu Suonpää-Espinola
Jorma Valjus



Raportti 794/2019

Laatija: Anu Suonpää-Espinola ja Jorma Valjus
Tarkastaja: Aki Mettinen
Hyväksyjä: Jaana Pönni
Hyväksytty: 24.10.2019

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY, RAPORTTI 794/2019

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

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Julkaisu-aika</i> 10/2019
	Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi www.luvy.fi	<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 23 s. + liitteet
<i>Tekijä(t)</i>	Anu Suonpää-Espinola ja Jorma Valjus	
<i>Julkaisun nimi</i>	Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2018	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Raportti 794/2019	<i>Projektinumero</i>
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Tässä raportissa käsitellään Humaljärven laajan yhteistarkkailun tulokset vuodelta 2018. Yhteistarkkailun osapuolia olivat Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri. Kirkkonummen kunnan Volskodin ja ympäröivän asutuksen jätevesiä käsittelevä puhdistamo sijaitsee Humaljärven pohjoisrannassa. Suomen Sokeri Oy:llä on vedenotto- ja vedenkorkeuden säännöstelylupa Humaljärveen. Vuoden 2018 tarkkailu piti sisällään veden fysikaalis-kemiallisen laadun, vedenpinnan säännöstelyn ja siihen liittyvää vedenkorkeuden vaihtelun ja poistovirtaamien sekä vedenoton tarkkailun. Lisäksi tarkkailuun kuului koekalastukset Humaljärvessä sekä sen laskujoessa Kvarnbyåssa.</p> <p>Vuonna 2018 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto Kvarnbyån Myllylammeesta oli yhteensä 654 432 m³. Kuukausittain otettu vesimäärä oli suurimmillaan lokakuussa, 60 870 m³ mikä jäi alle sallitun suurimman vedenottomäärän 213 900 m³. Suomen Sokeri Oy:lle on asetettu luparajat Humaljärven ja Kvarnbyån Överbyn patojen vedenpinnankorkeuksille ja juoksutuksille. Vuonna 2018 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto oli yhteensä 654 432 m³. Kuukausittain otettu vesimäärä oli suurimmillaan lokakuussa, 60 870 m³ mikä jäi alle sallitun suurimman vedenottomäärän 213 900 m³.</p> <p>Vuoden 2018 tulosten perusteella ei ollut havaittavissa jätevesikuormituksen vaikutuksia Humaljärvessä. Volsin jätevedenpuhdistamolla keskimääräiset käsitteilytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot. Pistekuormituksen osuus oli 2-3 % fosforin- ja typhen kuormituksesta WSFS-Vemala-mallilla arvioituna. A-klorofyllipitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Humaljärvi oli rehevä vuonna 2018. A-klorofyllipitoisuus oli elokuussa keskimäärin 12,5 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 46 µg/l.</p> <p>Sähkökoekalastuksella kartoitettiin Kvarnbyjoen Myllylammen padon alapuolisen osan kalaston rakennetta ja yksilötiheyttä. Taimenen ja täplärapujen esiintyminen vesistöissä indikoi varsin hyvää veden laatua. Järven ekologinen tila kalayhteisömuuttujien, verkkokoekalastuksen biomassan (3 205 g/verkko) että yksilömäärän (175 kpl/verkko), perusteella oli välttävä. Särkikalojen biomassaosuuden (57 %) mukaan luokka oli hyvä ja indikaattorilajien perusteella tyydyttävä. Koekalastusten perusteella petokalojen määrä (ahven ja kuha) oli hyvä. Haukia ei koekalastuksissa saatu.</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	Tarkkailun perusteet	5
3	Taustatiedot	5
3.1	Yleiskuvaus	5
3.2	Säätila 2018	6
3.3	Humaljärven ja Kvarnbyån vedenkorkeudet ja juoksutukset 2018	7
3.4	Vedenotto.....	8
4	Kuormitus.....	9
4.1	Volsin jätevedenpuhdistamo	9
4.2	Humaljärven kokonaiskuormitus.....	9
5	Veden laatu	11
5.1	Tarkkailun toteutus.....	11
5.2	Vesistötarkkailun tulokset	12
5.3	Humaljärvi	12
5.3.1	Happipitoisuus.....	12
5.3.2	Ravinnepitoisuus	12
5.3.3	A-klorofylli	13
5.3.4	Veden hygieeninen laatu.....	13
5.3.5	Muu vedenlaatu	13
5.4	Kvarnbyån.....	14
5.5	Yhteenveto vedenlaadusta vuonna 2018	16
6	Kalataloudellinen tarkkailu.....	16
6.1	Tarkkailun toteutus.....	16
6.2	Kalataloudellisen tarkkailun tulokset	18
6.2.1	Sähkökoekalastus	18
6.2.2	Verkkokoekalastus	19
6.2.3	Tulosten tarkastelu ja säännöstelyn vaikutus kalastoon.....	21
7	Tarkkailun jatkaminen	22
	Lähdeluettelo.....	22

Liitteet

Liite 1. Kartta Humaljärven yhteistarkkailualueesta

Liite 2. Yhteistarkkailun analyysitulokset, käytetyt mittausmenetelmät ja määrittärajat vuonna 2018.

1 Johdanto

Humaljärvi sijaitsee Kirkkonummen keskustaajaman pohjoispuolella ja on kunnan järvistä pinta-alaltaan toiseksi suurin. Kirkkonummen kunnan Volskodin (entisen 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 2018 oli laaja tarkkailuvuosi, jolloin tarkkailtiin Humaljärven veden laatua ja vedenpinnan säännöstelyä ja siihen liittyvää vedenkorkeuden vaihtelua ja poistovirtaamia sekä vedenottoa. Lisäksi tarkkailuun kuului koekalastukset Humaljärvässä sekä sen laskujoessa Kvarnbyåssa.

2 Tarkkailun perusteet

Suomen Sokeri Oy:llä on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa veden johtamiseen pumppaamalla Estbyån-Kvarnbyån 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 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 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 kalataloustarkkailuvelvoitetta.

Edellä esitetyt sekä Suomen Sokeri Oy:tä, 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-tyyppin järvi, jonka ekologinen tila on määritelty hyväksi (SYKE, ELY-keskus, Vesikartta 3. suunnittelukausi, alustava arvio perustuen vuosien 2012-2017 aikana kerättyyn aineistoon). Humaljärven ekologinen tila on ollut toisella luokittelukierroksella hyvä (2. suunnittelukausi, Syke vuoden 2013 mukaan). Humaljärven rannat ovat osittain viljelysmaita ja osittain metsä- ja kalliorantoja.

Suomen Sokeri Oy:n Kvarnbyån vedenottoa 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 jokeen yhtyy lännestä karusta Meikojärvestä tuleva puro. Estbyån-Kvarnbyån kuuluu tyyppiltään pieniin savimaiden jokiin (Psa) ja sen ekologinen tila on määritelty tyydyttäväksi SYKE, ELY-keskus, Vesikartta 3. suunnittelukausi, alustava arvio perustuen vuosien 2012-2017 aikana kerättyyn aineistoon). Tavoite hyvä ekologinen tila on esitetty saavutettavaksi vuonna 2021 (2. suunnittelukausi, Syke vuoden 2013 mukaan).

Taulukko 1. Perustietoja Humaljärvestä. (www.jarviwiki.fi, 3.10.2019)

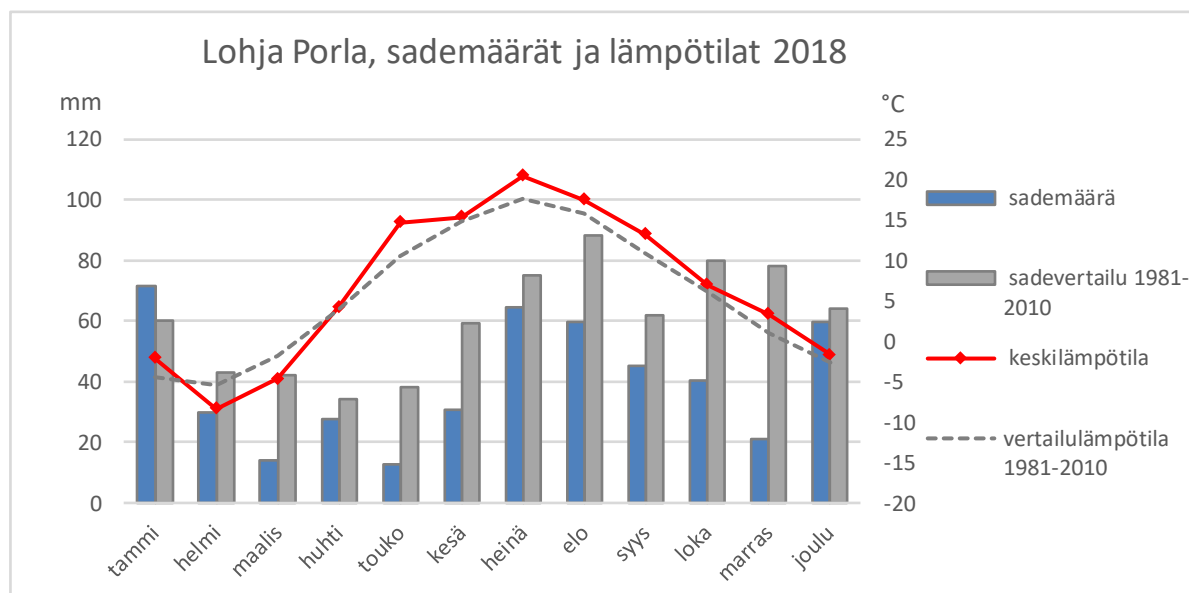
Perustiedot	
Pinta-ala	429,5 ha
Syvyys	9,16 m
Keskisyvyys	4,39 m
Tilavuus	18 870 700 m ³
Rantaviiva	16,68 km
Korkeustaso	17,4 m

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

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 2018

Vuosi alkoi tavanomaista lauhempaan ja sateisempaan Lohjalla. Helmi- ja maaliskuu olivat tavanomaista kylmempiä ja kuivempia. Huhtikuussa sää alkoi lämmetä ja jatkui lämpimänä pitkälle syksyyn. Huhtikuun sademäärä oli normaalitasolla, mutta touko-kesäkuu olivat kuivia. Kesäkuu oli myös keskimääräistä tuulisempi. Heinäkuu oli helteinen, helleraja ylittyi lähes joka päivä. Loppukesä ja syksy olivat myös tavanomaista kuivempia. Syyskuu oli poikkeuksellisen lämmin. Leuto ja keskimääräistä kuivempi sää jatkui myös loppuvuonna. Loka –ja marraskuu olivat selvästi tavanomaista kuivempia. Joulukuussa sateet tulivat enimmäkseen lumena. Joulukuun sademäärä oli hieman keskimääräistä alhaisempi (Ilmatieteen laitos, 2018). Lohjan Porla säähavainnot vuonna 2018 **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..**

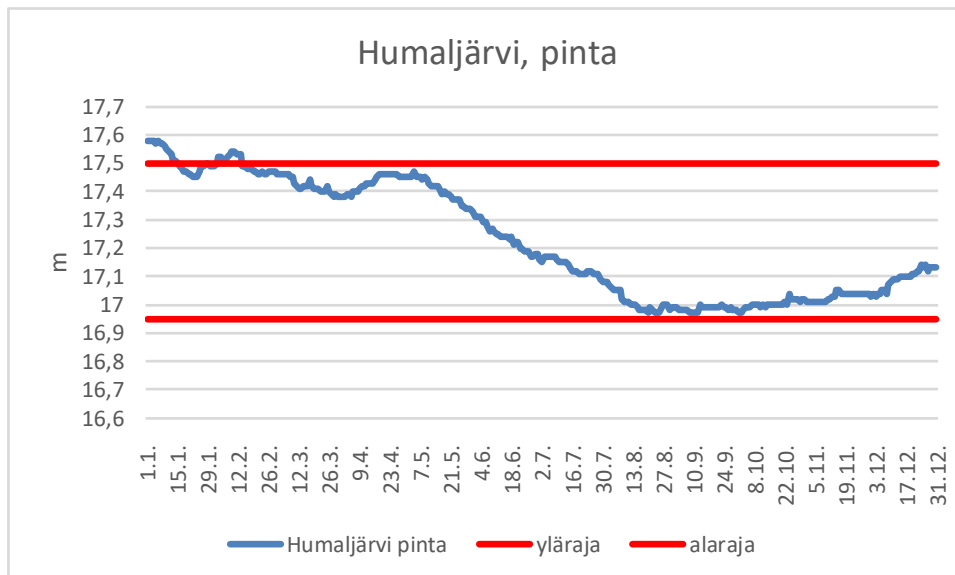


Kuva 1. Lämpötilat ja sademäärät Lohjan Porlan sääasemalla vuonna 2018 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon 1981-2010 (Ilmatieteen laitos, 2018).

Humaljärvellä oli helmikuun lopussa -6 °C pakkasta. Humaljärven länsiosassa jäänpaksuus oli 43 cm ja keskosassa 31 cm. Lunta oli jään päällä etenkin Humaljärven keskosassa. Elokuun näytteenotokerralla oli pilvistä ja lämmintä (22 °C).

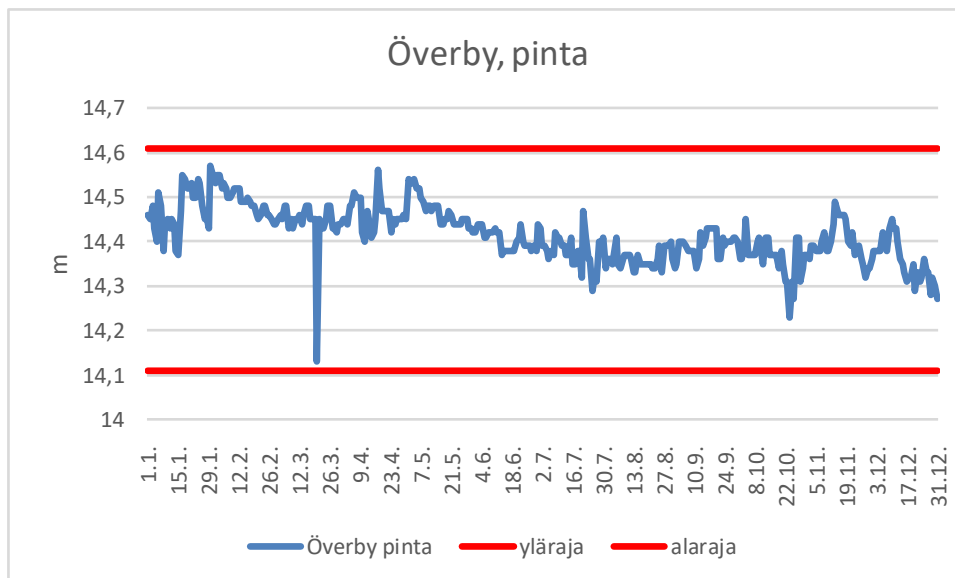
3.3 Humaljärven ja Kvarnbyån vedenkorkeudet ja juoksutukset 2018

Suomen Sokeri Oy:lle on asetettu luparajat Humaljärven ja Kvarnbyån Överbyn patojen vedenpinnankorkeuksille ja juoksutuksille. Vuoden 2018 mittaustulosten mukaan Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 61 cm ollen välillä 17,58-16,97 m (Kuva 2). Pinnankorkeuden vaihtelu oli lupamääräysten mukainen (tammikuussa Humaljärven pinnan korkeus ylitti hieman luparajan). Humaljärven pinnankorkeus saa vaihdella lupamääräysten mukaisesti 16,95-17,5 m välillä.

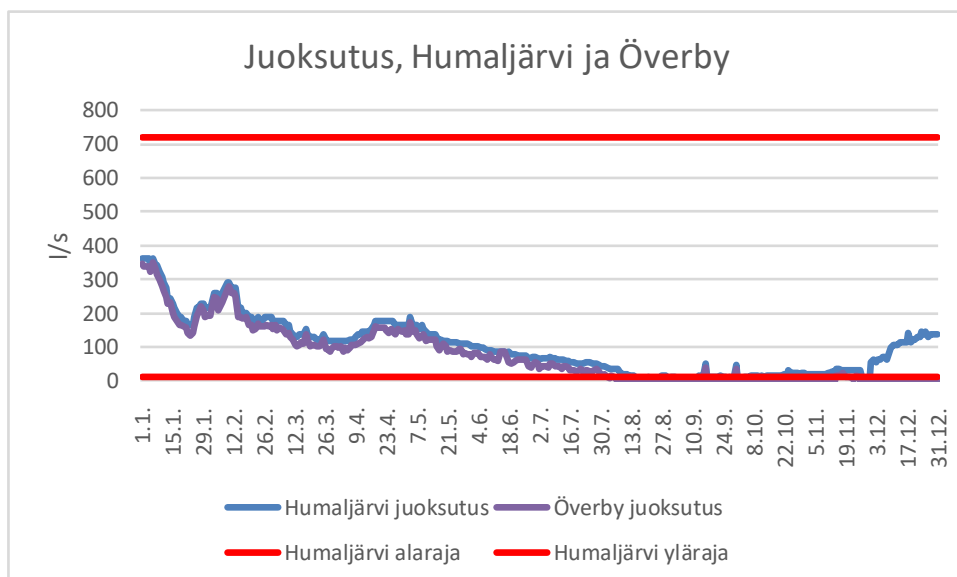


Kuva 2. Humaljärven vedenpinnan vaihtelu 2018 ja lupamääräysten mukainen minimi ja maksimi vedenpinnankorkeustaso.

Kvarnbyån Österbyn padon korkeuden vaihtelu oli luparajojen mukaista. Kvarnbyån Österbyn padon pinnan korkeus vaihteli välillä 14,13-14,57 m, yhteensä 44 cm (Kuva 3). Luparajat Österbyn padon pinnan korkeuden vaihtelulle ovat 14,11-14,61 m. Humaljärven ja Överbysän tehdyt vedenjuoksutukset olivat lupa-arvojen rajoissa (Kuva 4).



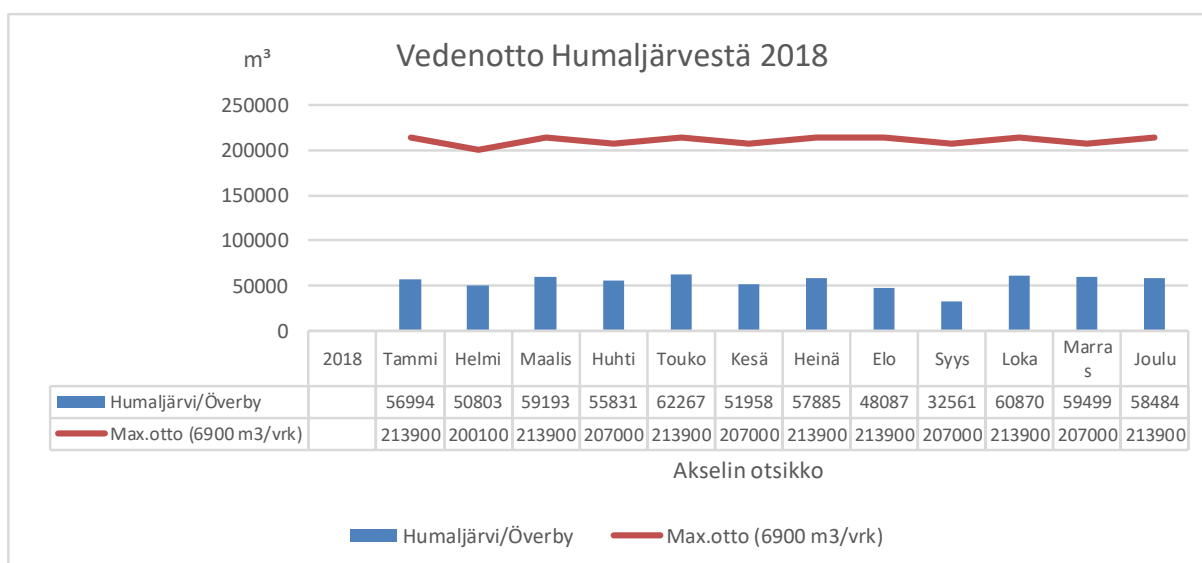
Kuva 3. Kvarnbyån Österbyn padon vedenpinnan vaihtelu 2018 ja lupamääräysten mukainen minimi ja maksimi vedenpinnankorkeustaso.



Kuva 4. Humaljärven ja Kvarnbyn Österbyn padon veden juoksutukset vuonna 2018 sekä luvan mukaiset raja-arvot.

3.4 Vedenotto

Vuonna 2018 Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto Kvarnbyn Myllylammesta oli yhteensä 654 432 m³, Kuukausittain otettu vesimäärä oli pienimmillään syyskuussa 32 561 m³ ja suurimmillaan lokakuussa, 60 870 m³ mikä jäi selkeästi alle sallitun suurimman vedenottomäärän 213 900 m³.



Kuva 5. Raakavedenotto m³/kk vuonna 2018 ja maksimiraja vedenotolle.

Vuosina 2013-2017 verrattuna vedenotto m³/v oli lähes keskimääräisellä tasolla vuonna 2018. Kumulatiivisesti eniten vettä on otettu Myllylammesta vuonna 2013.

Taulukko 2. Vedenotto m³ kuukausi- ja vuositasolla Myllylammesta vuosina 2013-2018.

vuosi	2013	2014	2016	2017	2018
vedenotto keskim. m ³ /kk	65791	69638	54245	45637	54536
vedenotto yht. m ³ /v	789496	766022	650940	547638	654432

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 selkeytys-vyöhykkeet purettiin ja varustettiin ilmastimilla ilmastusaltaan kunnostuksen yhteydessä, mikä kasvatti myös ilmastustilavuutta. Lisäksi laitokselle lisättiin lipeänsyöttölaitteisto.

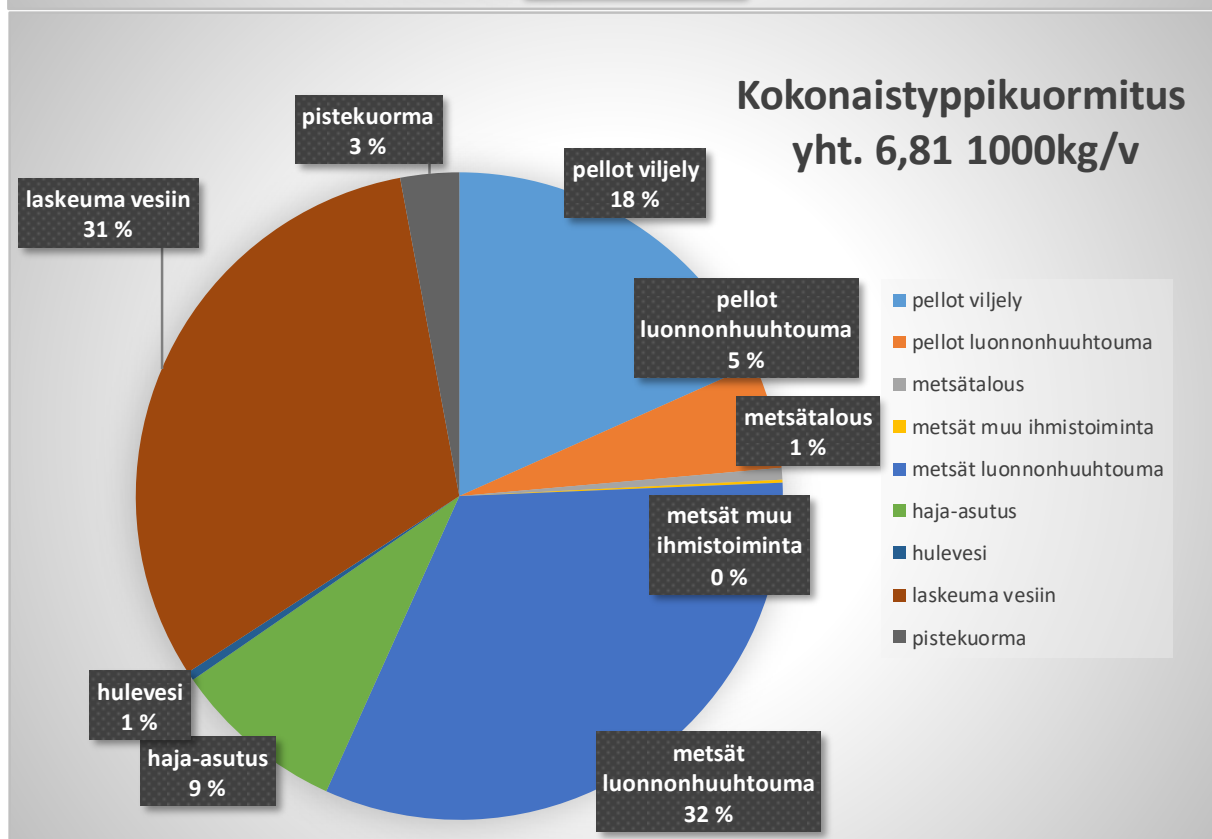
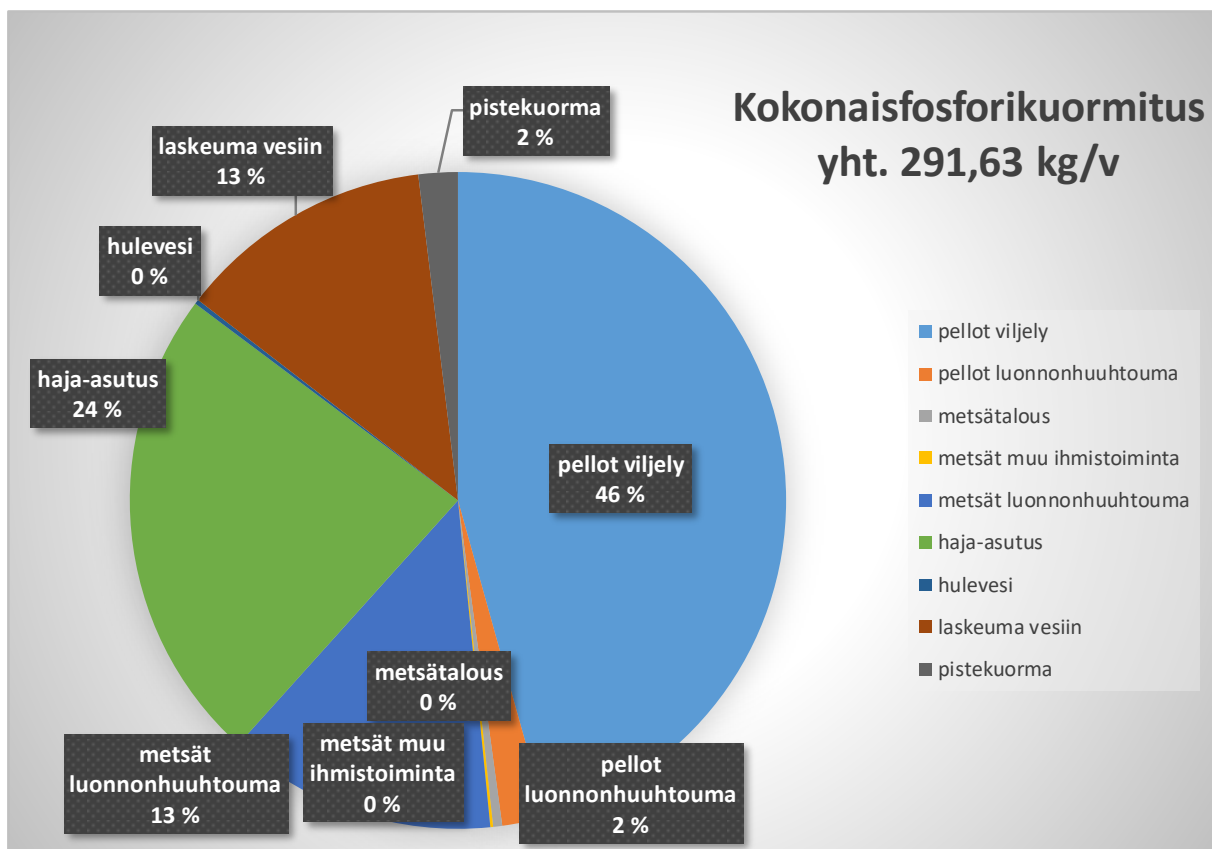
Taulukko 3. Volsin jätevedenpuhdistamon vuosikuormitus vuosina 2013-2018 (Valtonen 2019).

	BOD ₇ ATU		FOSFORI		TYPPI		KIINTOAINE	
	kg O ₂ /d	mg O ₂ /l	kg P/d	mg P/l	kg N/d	mg N/l	kg/d	mg/l
2013	6,5	590	0,13	12	0,73	66	4,7	420
2014	10	490	0,26	12	1,5	69	9,2	440
2015	13	1200	0,19	17	1,1	100	25	2200
2016	6,6	560	0,17	14	1,1	93	3,1	260
2017	5,6	460	0,14	12	0,83	69	3,9	320
2018	6,8	460	0,15	10	1,0	67	4,8	320

Volsin jätevedenpuhdistamon keskimääräiset käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot vuonna 2018. Myös valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaiset käsittelyvaatimukset saavutettiin vuonna 2018 (Valtonen, 2019).

4.2 Humaljärven kokonaiskuormitus

Humaljärveen kohdistuvaa kokonaiskuormitusta arvioitiin WSFS-Vemala-mallin avulla. Pääosa Humaljärveen tulevasta kuormituksesta on peräisin peltoviljelystä, haja-asutuksesta ja luonnonhuuhtoumana metsistä sekä pelloilta (Kuva 6 **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**7). Humaljärveen kohdistuva kokonaisfosforikuormitus oli 291,63 kg/v vuonna 2018. Fosforin kokonaiskuormituksesta mallinnettu pistekuormituksen osuus oli 2 %. Suurimmat fosforin kuormituslähteet olivat peltoviljely 46 % ja haja-asutus 24 %. Vemala-mallilla arvioituna Humaljärveen kohdistuva kokonaistypikuormitus oli 6810 kg/v vuonna 2018. Tästä pistekuormituksen osuus oli 3 %. Typeä tuli eniten luonnon huuhtoumana metsistä 32 % ja ilmalaskeumana 31 %.



Kuva 6. Humaljärveen kohdistuva typen- ja fosforin kokonaiskuormitus vuonna 2019 (SYKE, WSFS-Vemala-malli, 16.10.2019).

WSFS-Vemala- mallin tulosten tarkkuutta Humaljärvässä voi arvioida tarkastelemalla mallilla simuloitujen ja näytteenottoon perustuvien havaittujen pitoisuuksien eroa. Vuoden keskimääräisten pitoisuuksien perusteella WSFS-Vemala-malli kuvaa vuositasolla hyvin fosforin ja typen pitoisuuksia. Taulukossa 4 vuoden 2018 keskimääräiset simuloidut pitoisuudet ja havaitut pitoisuudet sekä havaintojen lukumäärä.

Taulukko 4. Vemala-kuormitusmallilla simuloitujen ja havaitujen fosfori- ja typpipitoisuudet vuonna 2018 sekä havaintojen lukumäärät. (SYKE, WSFS-Vemala –malli, 16.10.2019).

	simuloitu	havaittu	simuloidin ja havaitun pitoisuuden ero	havaintojen lkm
Vuoden keskim. kokonaisfosforipitoisuus µg/l	37,48	36,3	0,11	77
Vuoden keskim. kokonaistyppipitoisuus µg/l	0,59	0,66	-0,06	77

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 Kvarnbyåssa on yksi havaintopaikka (Estbyån 11,9 Kvarnbyån). Havaintopaikkojen sijainnit on esitetty Liitteessä 1. Näiden havaintopaikkojen veden laatua seurataan talven lopulla (helmi-maaliskuussa) ja kesän lopulla (heinä- elokuussa) otetuilla vesinäytteillä taulukossa 6 esitetyiltä paikoilta ja syvyyksiltä ja analyyseillä. Kesän lopulla 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 (erikoistumisalue vesien 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 5. Humaljärven ja Kvarnbyån havaintopaikat, näytteenottosyvyydet ja analyysit.

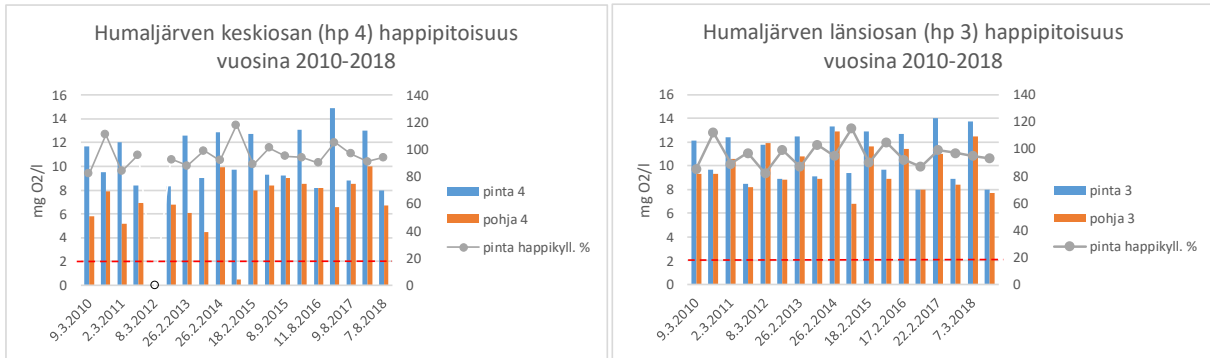
Humaljärvi 3 ja 4 ja Kvarnbyå	koordinaatit	maaliskuu ja heinäkuu	heinäkuu / a-klorofylli
Havaintopaikat /Pivet-nimi	ETRS35-TM35FIN	näytteenotosyvyys	näytteenotosyvyys
Kvarnbyå / Estbyån 11,9 Kvarnbyån	6668034, 355861	0,1	
Hp 3/Humaljärvi länsiosa 3	6672355, 355927	1,0 ja 3,0 ⁽¹⁾	0-2 m
Hp 4 / Humaljärvi 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

5.3 Humaljärvi

5.3.1 Happipitoisuus

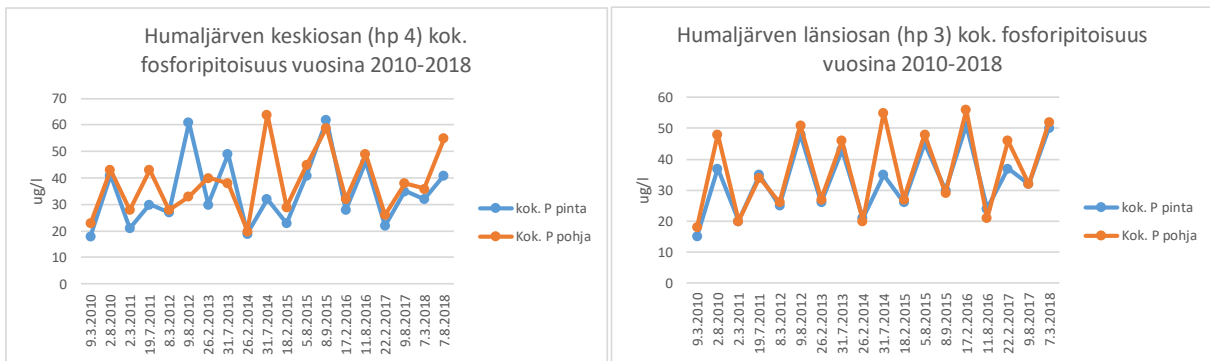
Humaljärven syvimmän havaintopisteen (hp 4 5 m) happipitoisuus on pääsääntöisesti ollut hyvä. Vesieliöille kriittisen alhainen happipitoisuus 2 mg O₂/l on alittunut ainoastaan 31.7.2014, jolloin pohja oli näytteenottohetkellä lähes hapeton (happipitoisuus 0,5 mg O₂/l). Tällöin pintavedessä oli selvästi ylituotantoa, sillä hapenkyllästys-% oli 118 %. Osalle kalalajeista jo alle 5 mg O₂/l pitoisuus on liian alhainen. Heinäkuussa 2013 happipitoisuus on ollut mittaushetkellä 4,5 mg O₂/l. Humaljärven länsiosassa happitilanne on ollut riittävän hyvä vuosina 2010-2018. Näytteenotto hetkellä happea on ollut pohjan lähellä vähintään 6,8 mg O₂/l. Humaljärven happipitoisuudet vuosina 2010-2018 on esitetty Kuva 7.



Kuva 7. Humaljärven happipitoisuudet ja hapen kyllästys-% vuosina 2010-2018 sekä vesieliöille kriittinen happipitoisuuden raja 2 µg/l.

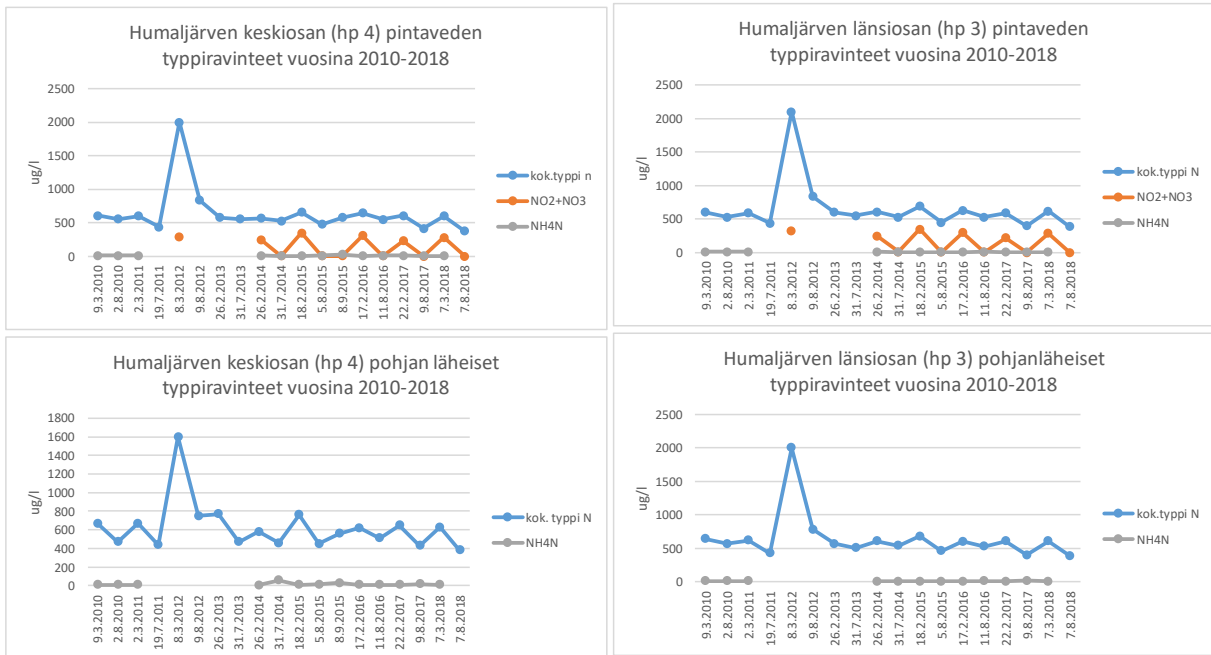
5.3.2 Ravinnepitoisuus

Humaljärven keskiosan fosforipitoisuudet olivat vuonna 2018 keskimääräistä korkeammalla tasolla verrattuna vuosiin 2010-2017 (Kuva 8). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuussa 32 µg/l sekä Humaljärven keski- että länsiosassa. Elokuussa fosforipitoisuus oli keskiosassa 41 µg/l ja länsiosassa 50 µg/l. Nämä pitoisuudet ilmentävät järven rehevyyttä. Pohjavedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat myös keskimääräistä korkeammat verrattuna vuosiin 2010-2017. Vuonna 2018 pohjan lähellä (-1 m) kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuussa välillä 32-36 µg/l ja elokuussa välillä 52-55 µg/l. Vesi oli elokuussa lämpötilan perusteella hyvin sekoittunutta, etenkin Humaljärven länsiosassa veden lämpötila eroja ei esiintynyt pinnan ja pohjan välillä. Fosfaattifosforia oli hieman enemmän keväällä, kesäkaudella se oli hyvin perustuotannon hyödyntämä. Vuonna 2018 fosfaattifosforia oli pinta- ja pohjavedessä 1,5-10 µg/l.



Kuva 8. Humaljärven kokonaisfosforipitoisuudet pintavedessä ja pohjan lähellä (-1m pohjasta) vuosina 2010-2018.

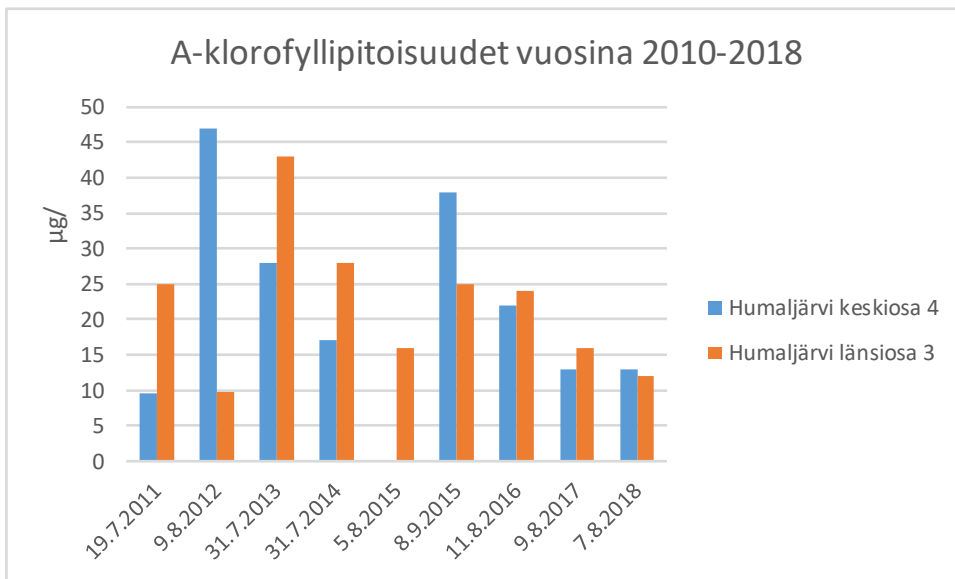
Humaljärven pintaveden typpiravinnepitoisuudet olivat vuonna 2018 keskimääräisellä tasolla (Kuva 9). Typpiravinteiden määrä aleni kesän aikana perustuotannon hyödyntäessä ravinteet. Kokonaistypestä nitraatti-nitriittitypen määrä on ollut karkeasti noin puolet helmi-maaliskuussa vuosina 2014-2018. Ammoniumtypeä on ollut pintavedessä enimmillään 30 µg/l. Humaljärven pohjanläheiset ravinnepitoisuudet vaihtelivat vastaavasti kuin pintavedessä.



Kuva 9. Humaljärven typpiravinteet pinta vedessä ja pohjan lähellä (-1m pohjasta) vuosina 2010-2018.

5.3.3 A-klorofylli

Humaljärvi on a-klorofyllipitoisuuksien perusteella rehevä järvi. Vuonna 2018 a-klorofyllipitoisuudet olivat kohdallisen alhaisella tasolla elokuun alussa. A-klorofyllipitoisuuden perusteella Humaljärvi oli rehevä (Kuva 10).



Kuva 10. Humaljärven a-klorofyllipitoisuus vuosina 2010-2018.

5.3.4 Veden hygieeninen laatu

Veden hygieeninen laatu oli ulosteperäisten bakteerien perusteella hyvä. Fekaalisia enterokokkeja esiintyi pinta vedessä 2 pmy/100 ml, joista *E coli* bakteerija oli 1 pmy/100 ml ainoastaan Humaljärven keskiosassa. Veden hygieeninen laatu on ollut ulosteperäisten bakteerien perusteella hyvä kaikkina tutkimuskertoina vuosina 2010-2018.

5.3.5 Muu vedenlaatu

Muu vedenlaatu ei suuresti poikennut Humaljärven keski- ja länsiosan välillä vuonna 2018.

Kemiallisen hapenkulutuksen arvo, CODMn: Kemiallisen hapenkulutuksen arvo CODMn oli alhainen, keskimäärin 4,2 mg O₂/l. Kemiallinen hapenkulutus mittaa orgaanisen aineksen määrää vedessä.

Kiintoaine: Kiintoainetta oli vedessä kohtalaisesti etenkin kesäaikaan, jolloin se usein kuvastaa perustuotannon kasvua. Humaljärvestä kiintoainepitoisuus vaihteli välillä 1,2-8,2 mg/l.

Veden happamuus: Vesi oli lievästi alkalista. Veden pH oli välillä 7-7,5.

Sameus: Veden sameus vaihteli välillä 6,4-10 FNU. Nämä arvot ovat lievästi rehevälle järvelle tyypillisiä.

Sähkönjohtavuus: Sähkönjohtavuus kuvaa liuenneiden suolojen määrää vedessä, sisävesissä lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium, ja kloridit sekä sulfaatit. Sähkönjohtavuus on yleensä vesistölle tyypillinen ja luontaisesti vaihtelee vähän. Sähkönjohtavuutta lisäävät jätevedet. Humaljärvestä sähkönjohtavuus oli sisävesille normaalilla tasolla. Sähkönjohtavuus alhainen ja vaihteli hyvin vähän, 7,8-8,1 mS/m.

Väriluku: Humaljärvi on väriluvun perusteella lievästi humusleimainen. Veden väriluku oli Humaljärvestä 20-35 mg/l Pt₂ vuonna 2018.

Kloori, Cl: Klorideja oli vedessä 7,5-8 mg/l. Tämä on makeille vesille tyypillinen määrä (Valvira, 2018).

Rauta, Fe: Raudan kokonaispitoisuus oli pintavedessä välillä 340-520 µg/l. Humuspitoisissa vesissä normaalitaso on 400-600 µg/l. Kirkkaissa ja karuissa vesistöissä rautaa on vedessä luokkaa 50-200 µg/l.

Mangaani, Mn: Mangaania oli vedessä vähän 14-85 µg/l, keskimäärin 39,2 µg/l. Hapellisissa olosuhteissa mangaanipitoisuudet ovat yleensä pieniä (alle 50 µg/l), mutta hapettomissa olosuhteissa mangaania vapautuu pohjalietteestä. Viimeksi korkeita mangaanipitoisuuksia on havaittu Humaljärvestä pohjan lähellä, kun pohjasta happi oli lähes lopussa kesällä 2014. Korkeista mangaanipitoisuuksista on haittaa lähinnä vedenhankintavesistöissä, koska mangaani voi kulkeutua puhdistusprosessin läpi verkostoon ja aiheuttaa siellä bakteerikasvua.

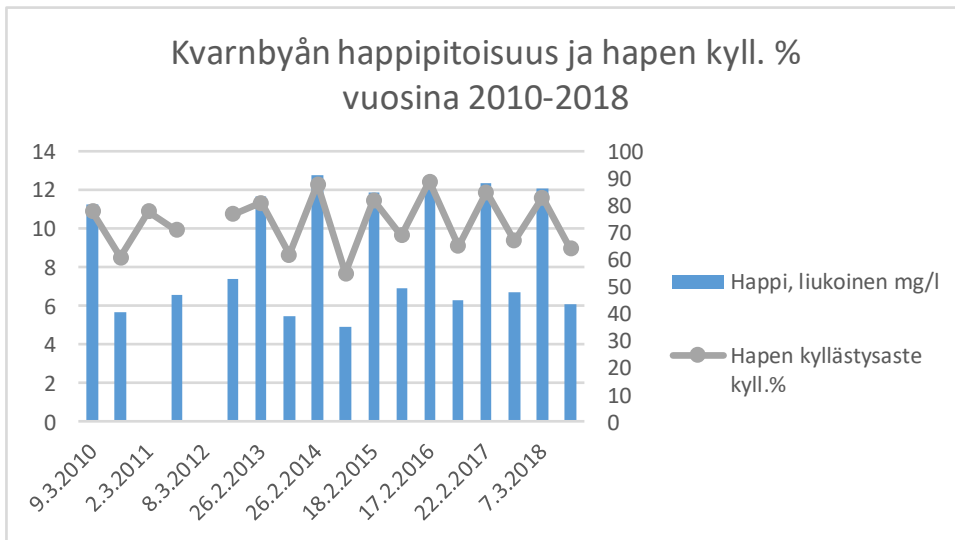
Taulukko 6. Humaljärven muu veden laatu vuonna 2018.

	Min	Max	KA
CODMn mg O ₂ /l	3,9	4,4	4,2
Kiintoaine mg/l	1,2	8,2	5,8
PH	7	7,5	7,3
Sameus FNU	6,4	13	8,9
Sähkönjohtavuus mS/m	7,8	8,1	8,0
väriluku mg/l Pt ₂	20	35	27,5
Cl mg/l	7,5	8	7,8
Rauta µg/l	340	700	479
Mn µg/l	14	85	39,2

5.4 Kvarnbyån

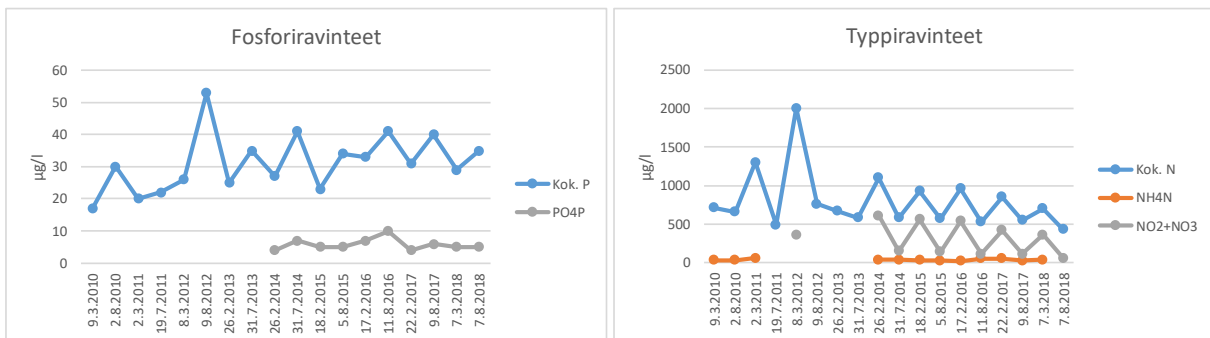
Kvarnbyån saa alkunsa Humaljärvestä. Jokiveteen sekoittuu valuma-alueelta ja uomaerosion mukana tuomaa ainesta, joka muokkaa veden laatua. Jokivedelle on tyypillistä suurempi pitoisuuksien vaihtelu kuin järvisedessä nopeamman veden vaihtuvuuden vuoksi.

Jokiveden happipitoisuus pysyy yleensä riittävän hyvänä hyvä veden vaihtuvuuden vuoksi. Humaljärven kesäkuun heikko happitilanne heijastui myös Kvarnbyåhon, ja happitilanne oli tällöin vuosien 2010-2018 heikoimmalla tasolla. Happipitoisuus oli 4,9 mg O₂/l. Tällöin jokivesi oli myös hyvin lämmintä 21,3 °C. Vuonna 2018 happipitoisuus oli keväällä 12 mg/l ja elokuussa 6 mg/l (Kuva 11).



Kuva 11. Kvarnbyån happipitoisuus ja happikyll. % vuosina 2010-2018.

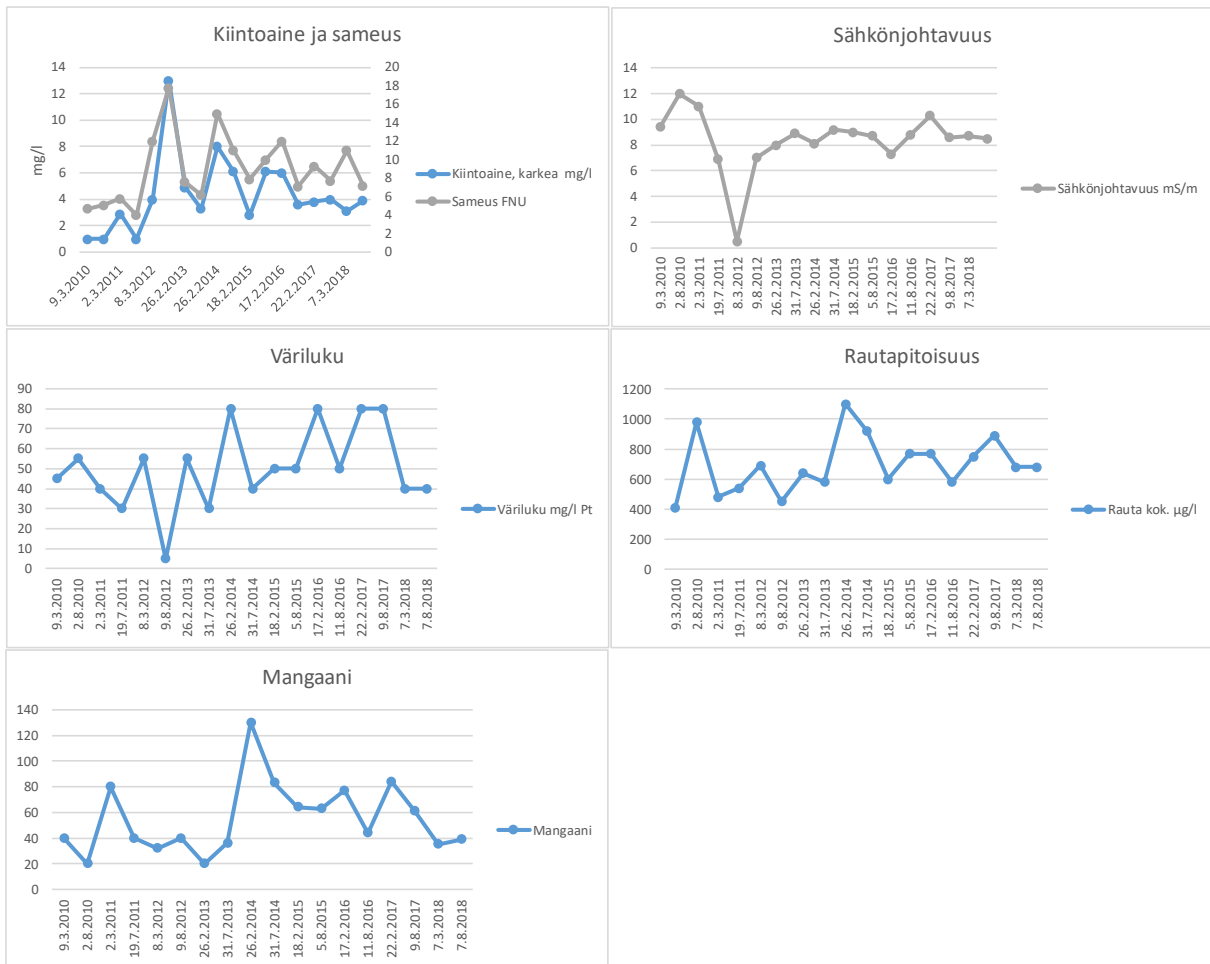
Kvarnbyån fosforipitoisuudet ovat lähes samaa tasoa Humaljärven pintaveden fosforipitoisuuksien kanssa. Vuonna 2018 kokonaisfosforipitoisuudet olivat maaliskuussa 29 µg/l ja elokuussa 35 µg/l (Kuva 12). Typpiravinteiden määrä kasvoi Kvarnbyässä verrattuna Humaljärveen. Vuonna 2018 kokonaistyppipitoisuudet olivat alhaisemmat verrattuna vastaavaan ajankohtaan vuosina 2010-2018 (Kuva 12). Todennäköisesti vähäsatteisuuden vuoksi valuma-alueelta tuleva kuormitus on ollut edellisvuosia vähäisempää.



Kuva 12. Kvarnbyån fosfori- ja typpiravinteiden pitoisuudet vuosina 2010-2018.

Jokiveden hygieeninen laatu on ollut Humaljärveä heikompaa. Veden likaantumista indikoivien ulosteperäisten bakteerien määrät ovat olleet Humaljärveä korkeampia. Vuonna 2018 maaliskuussa havaittiin ainoastaan *Esteria coli* –bakteereja, joita oli 28 pmy/100 ml. Elokuussa fekaalisia enterokokkeja oli 180 pmy/100ml ja näistä *Esteria coli* – bakteereja 160 pmy/100ml. *Esteria coli* – bakteeri lisääntyy ihmisten ja talasämpöisten nisäkkäiden suolistossa ja ilmentää siten koliformisista bakteereista varmimmin ulosteperäistä kuormitusta.

Kvarnbyån vesi oli sameampaa ja siinä oleva hiukkasmaisen kiintoaineen määrä ja humusaineiden määrä olivat korkeampi kuin Humaljärveä. Lisäksi veden metallipitoisuudet ovat Humaljärveä korkeammalla tasolla. Vuonna 2018 raudan kokonaispitoisuus oli 680 µg/l ja mangaanipitoisuus 35-39 µg/l. Kvarnbyån muu vedenlaatu on esitetty Kuvassa Kuva 13).



Kuva 13. Kvarnbyån muu vedenlaatu vuosina 2010-2018.

5.5 Yhteenvedo vedenlaadusta vuonna 2018

Vuoden 2018 tulosten perusteella ei ollut havaittavissa jätevesikuormituksen vaikutuksia Humaljärvessä. Volsin jätevedenpuhdistamolla keskimääräiset käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot. Pistekuormituksen osuus oli 2-3 % fosforin- ja typen kuormituksesta WSFS-Vemalamallilla arvioituna. Vuosi 2018 oli vähäsateinen vuosi ja tavanomaista lämpimämpi vuosi. Humaljärvessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä korkeampi verrattuna vuosiin 2010-2017 ja kokonaistyyppipitoisuus keskimääräisellä tasolla. Levien määrä oli a-klorofyllipitoisuuden perusteella keskimääräistä alhaisemmalla tasolla elokuussa 2018 verrattuna vuosiin 2010-2017. Kvarnbyån veden ravinne- ja metallipitoisuudet olivat Humaljärveä korkeampia. Lisäksi veden hygieeninen laatu oli Kvarnbyåssa Humaljärveä heikompia. Kvarnbyån saa alkunsa Humaljärvestä, mutta veden laatu heikkenee valuma-alueelta tulevan kuormituksen ja omaeroosion myötä.

6 Kalataloudellinen tarkkailu

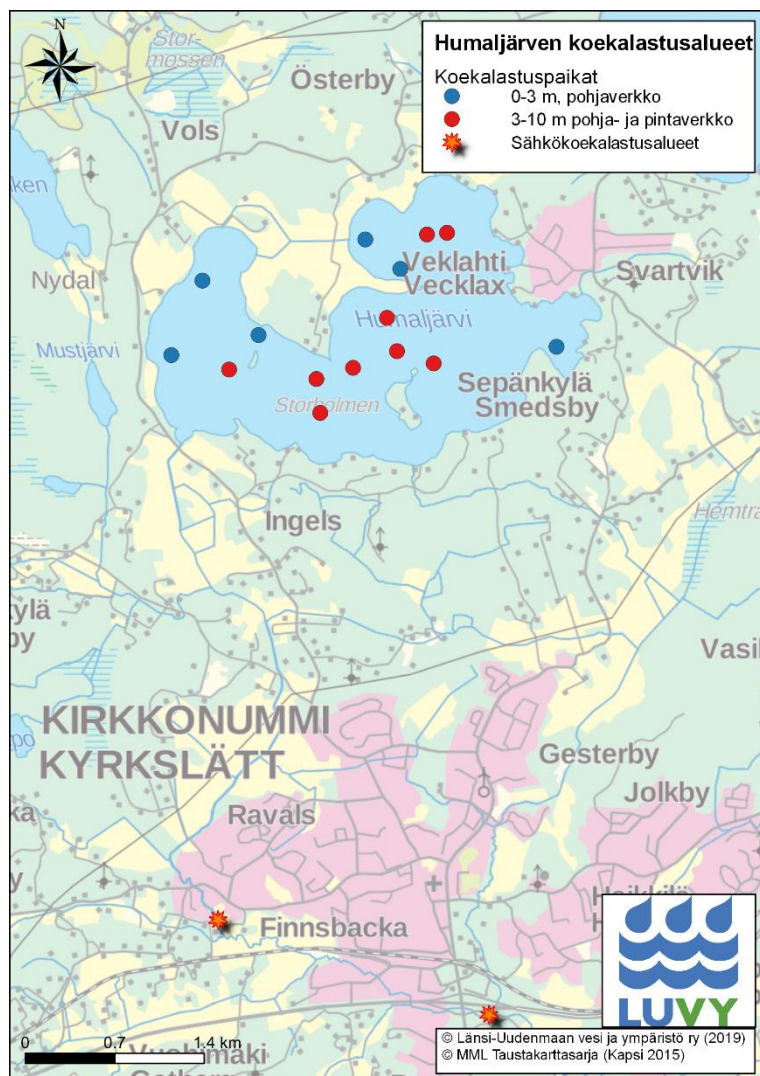
Vain Suomen Sokeri Oy:llä on kalataloudellinen tarkkailuvalve Humaljärvellä ja siitä lähtevällä Kvarnbyjoella. Vuonna 2014 päivitettyä yhteistarkkailuohjelmaa toteutettiin neljän vuoden välein tehtävässä kalataloudellisessa tarkkailussa vuonna 2018 ensimmäistä kertaa. Kalataloudellinen tarkkailuohjelma koostuu neljän vuoden välein tehtävistä sähkö- ja verkkokoekalastuksista sekä kahdeksan vuoden välein suoritettavasta kalastustiedustelusta. Tässä raportissa esitetään koekalastusten tulokset vuodelta 2018.

6.1 Tarkkailun toteutus

Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastuksella kartoitettiin Kvarnbyjoen Myllylammen padon alapuolisen osan kalaston rakennetta ja yksilötiheyttä. Sähkökoekalastukset Kvarnbyjoen koelalla Överbyntie 182 ja alempana samassa uomassa sijaitsevalla vertailualueella Länsiväylä tehtiin 18.9.2018. Tarkkailu toteutettiin kahden poistopyynnin menetelmällä ja

siinä noudatettiin Eurooppalaista CEN-standardia (Water quality-Sampling Fish with electricity, SFS-EN 14011) sekä RKT:n työraportin 21/2014 ”Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin” ohjeistusta. Saaliin yksilömäärä ja kokonaispaino kirjattiin lajeittain, taimenet mitattiin ja punnittiin yksitellen. Koekalastusten tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin. Tuloksissa esitetään yksilötiheydet ja biomassat lajeittain ja koelaitteittain.



Kuva 14. Humaljärven kalataloudellisen tarkkailun koekalastusalueet.

Verkkokoekalastus

Humaljärven verkkokoekalastukset toteutettiin heinä-elokuussa 2018 kahtena ajanjaksona (3.- 5.7. ja 7.- 9.8.). Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärä on suhteutettu syvyyvyöhykkeiden pinta-aloihin (Olin ym. 2014). Kalastus tehtiin kahdella syvyyvyöhykkeellä (0-3 m ja 3-10 m) siten, että matalilla paikoilla käytettiin yhtä pohjaverkkoa ja syvemmän syvyyvyöhykkeen kalastusruudussa sekä pohjaverkkoa että pintaverkkoa (1 m tapsit). Pyyntialueena oli koko Humaljärvi ja verkkoöiden määrä 24. Verkot laskettiin illalla ja nostettiin seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tuli keskimäärin 14 tuntia. Pyyntipaikat arvottiin ja kalastuksissa käytettiin NORDIC-yleiskatsausverkkoa, joka on kooltaan 1,5 *30 m ja koostuu 12:sta eri solmuvälin paneelista (5-55 mm).

Eri kalalajien yksilömäärät ja yhteispainot kirjattiin gramman tarkkuudella verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Kalojen pituus mitattiin yhden cm tarkkuudella – runsaiden lajien osalta käytettiin kymmenen yksilön satunnaisotosta. Lisäksi kirjattiin mahdolliset taudit, loiset ja evävauriot. Koekalastuspaikoilta mitattiin näkösyvyys ja veden lämpötila.

Tuloksissa esitetään yksikkösaalis (kpl/verkko ja g/verkko), runsaimpien lajien pituusjakaumat sekä ahven- ja särkikalajien ja petoahventen osuudet yksikkösaaliin painosta ja lukumäärästä. Koekalastusten tulokset on tallennettu Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin.

6.2 Kalataloudellisen tarkkailun tulokset

6.2.1 Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastusala Överbyntie 182 sijaitsee heti Myllylammen padon alapuolella. Koealan pituus oli 38 metriä ja pinta-ala 152 m². Uoman pohja koostui erikokoisesta kiviaineksesta, kaatunutta puuta ja risukkoa oli runsaasti, mikä vaikeutti kalastusta. Pusikoitunut metsä varjostaa jokea ja vesisammalta esiintyy yleisesti. Kalastusten aikaan veden virtausnopeus koealalla oli 0,2-0,7 m/s välillä, veden syvyys 21-40 cm ja lämpötila 12,2 astetta.

Sähkökalastusten vertailualaksi valittiin kantatie 51:n (Länsiväylä) eteläpuolella sijaitseva koeala, missä tiedettiin olevan osin sorapohjaista virta-alueita ja tehty myös todennäköisiä havaintoja taimenen kutupesistä (Janatui-nen, s-posti 15.8.2018). Sivupurojen kautta tulevan veden vuoksi padon vaikutus puron virtaamaan on vertailu-alueella varsinaista tutkimusalueita pienempi. Koeala koostui kahdesta erillisestä osuudesta, joiden väliin jäi 27 metrin pituinen, pehmeäpohjainen ja syvämpi jakso, jolla ei kalastettu. Kalastetun alan kokonaispituus oli 49 metriä ja pinta-ala 122,5 m². Uoman pohja oli pääosin soraa ja pientä kiveä, paikoin esiintyi myös vesikasvillisuutta sekä vesisammalta. Puro on koekalastetulla osalla suora, perattu uoma, jonka rantakasvillisuus on tiheää heinikkoa ja paikoin pajukkoa. Veden virtausnopeus koealalla oli 0,2-0,7 m/s välillä, veden syvyys 21-40 cm ja lämpötila 12,1 astetta.

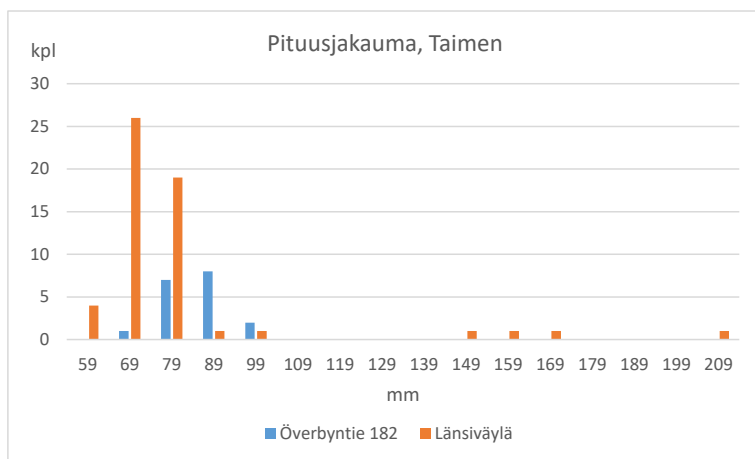
Sähkökoekalastussaalit koostui molemmilla koealoilla ahvenista, hauista ja taimenista. Överbyntien koealalla ahven oli runsain saalislaji ja niiden yksilötiheys olikin huomattavan paljon korkeampi kuin vertailualueella, hauktiheydessä ei ollut merkittävää eroa. Överbyntien havaintopaikan taimenet olivat kaikki saman kevään poikasia, ikäluokkaa 0+, yksilötiheys (N/100 m²) oli 16 kpl. Myös Länsiväylän vertailualueen taimenista valtaosa oli saman kevään poikasia, mutta joukossa oli myös muutamia vanhempaa ikäluokkaa olevia kaloja. Alle vuoden ikäisten poikasten yksilötiheys oli korkea, 71 kpl/100 m². Molemmilta koealoilta saatiin sähkökoekalastuksen yhteydessä myös täplärapuja. Kaikkia havaittuja rapuja ei pyydystetty, mutta vertailuhavaintopaikan raputiheys oli selvästi Överbyntien koealaa suurempi.

Taulukko 7. Kvarnbyjoen sähkökoekalastustulokset vuodelta 2018.

Sähkökalastusalan nimi	Laji	Ikä	C 1.	C 2.	C/A	C/100m ²	N/100m ²	SE (N/100m ²)	Tot W (g)	Avg W (g)	B/100m ²	p	SE (p)	Laskentatapa (p)
Överbyntie 182	Ahven		14	13	27	17,76	128,95	622,17	768	28,44	3667,84	0,5		4
	Hauki		2	1	3	1,97	2,63	2,28	47	15,67	41,23	0,5		4
	Taimen	0+	12	6	18	11,84	15,79	5,58	102	5,67	89,47	0,4		4
Länsiväylä (vertailualue)	Ahven		2	3	5	4,08			143	28,6		0,5		4
	Hauki		2	1	3	2,45	3,27	2,83	65	21,67	70,75	0,5		4
	Taimen	0+	31	20	51	41,63	71,32	29,87	203	3,98	283,87	0,35	0,19	1
	Taimen	>0+	3	1	4	3,27	3,67	1,22	191	47,75	175,41	0,6		4

Yksikkösaaliin korkea keskivirhe SE (N/100 m²) etenkin Överbyntie koealan ahvensaaliissa ja myös Länsiväylän vertailualueen 0+ -ikäluokan taimensaaliissa osoittaa yksikkösaaliin epävarmuutta. Taimenia oli vertailualueella kuitenkin absoluuttisena määränäkin noin nelinkertaisesti Överbyntien koealaan verrattuna.

Länsiväylän vertailualueella 0+ -ikäluokkaa olevat taimenet olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin Myllylammen padon alapuolisella koealalla. Vanhemmat kalat olivat ikäluokkaa 1+ ja 2+.

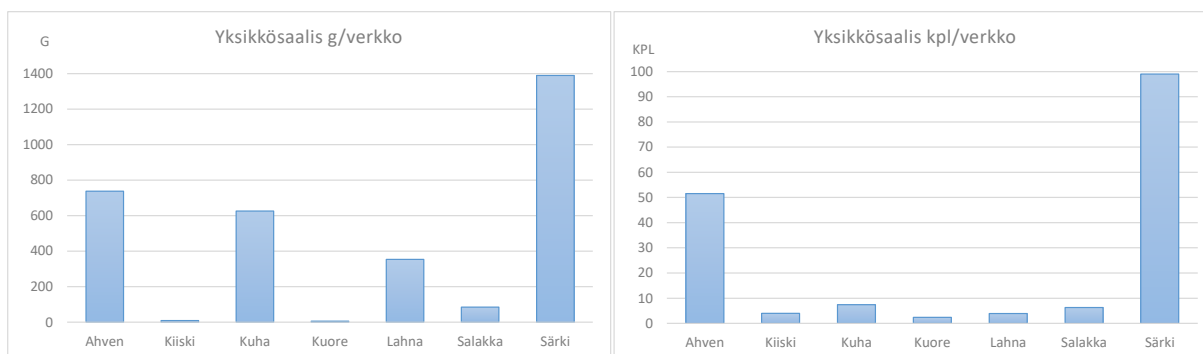


Kuva 15. Kvarnbynjoen taimenen pituusjakauma vuoden 2018 sähkökoekalastuksissa.

6.2.2 Verkkokoekalastus

Humaljärvellä koekalastettiin NORDIC-yleiskatsausverkoilla heinä-elokuussa 2018 kahtena ajanjaksona (3.- 5.7. ja 7.- 9.8.). Kalastusten aikaan sää oli puolipilvinen ja lämpötila vaihteli heinäkuun 15 asteesta elokuun 23 asteeseen. Veden lämpötila oli heinäkuussa 18 ja elokuussa 23 astetta, näkösyvyys vaihteli 1,0-1,15 metrin välillä. Helteisestä kesästä huolimatta järvellä ei havaittu leväkukintoja, mutta verkot limoittuivat hieman.

Humaljärven kesän 2018 koekalastusten kokonaisyksikkösaalis oli keskimäärin 3 205 g ja 175 kpl/verkko. Elokuun kalastuksissa osa verkoista oli hyvin kalaisia ja verkkokohtainen saalis vaihteli 830 grammasta yli 7,8 kiloon ja 11 kpl:sta yli 850 kalaan. Saalis koostui seitsemästä lajista, joista runsaimmat olivat särki ja ahven. Kappalemääräisestä saaliista särjen osuus oli 57 prosenttia. Kuhan biomassalla mitattu yksikkösaalis (g/verkko) kohosi lähelle ahvenen tasoa, mutta jäi lukumääräkohtaisessa vertailussa selvästi särjen ja ahvenen alapuolelle ollen kuitenkin mm. lahnaa ja salakkaa suurempi. Kiiski ja kuore olivat saaduista lajeista harvalukuisimpia.



Kuva 16. Yksikkösaalis (g/verkko ja kpl/verkko) lajeittain Humaljärvellä vuonna 2018.

Rehevyyttä ilmentävien särkikalojen kokonaisyksikkösaalis Humaljärvellä oli 1 827 g/verkko ja 109 kpl/verkko, osuus kokonaissaaliista sekä biomassalla että yksilömäärällä mitattuna oli noin 60 %. Petoahvenia (≥ 15 cm) verkoissa oli keskimäärin 542 g ja 4 kpl. Kaikkien petokalajien osuus biomassasta oli 36 %.

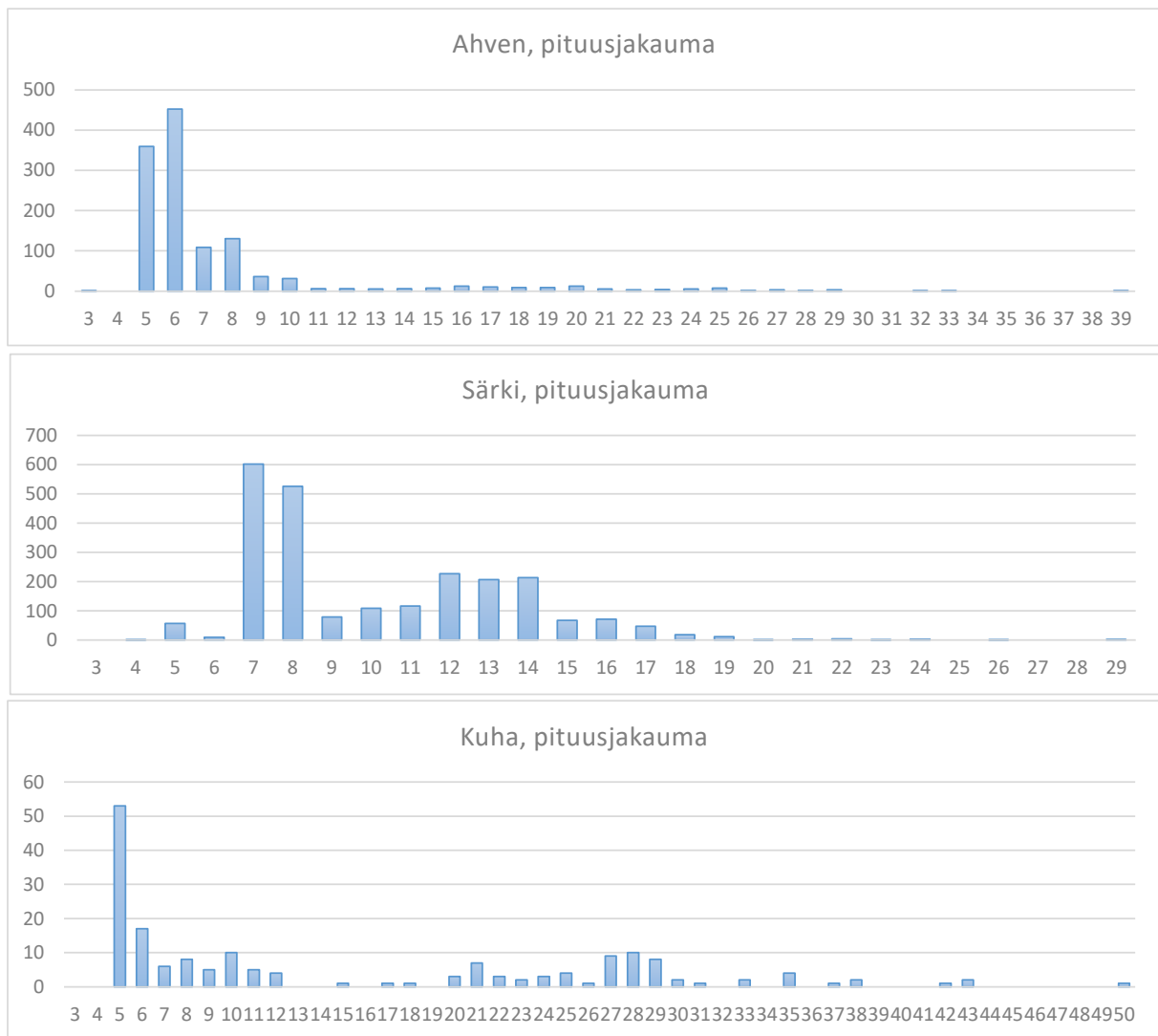
Taulukko 8. Humaljärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet lajeittain vuonna 2018.

Laji	kokonais- saalis (g)	yksikkösaalis g/verkko	biomassa- osuus %	kokonais- saalis (kpl)	yksikkösaalis kpl/verkko	yksilömäärä- osuus %
Ahven	17710	737,9	23,0	1238	51,6	29,6
Kiiski	224	9,3	0,3	95	4,0	2,3
Kuha	15021	625,9	19,5	177	7,4	4,2
Kuore	126	5,3	0,2	58	2,4	1,4
Lahna	8469	352,9	11,0	93	3,9	2,2
Salakka	2039	85,0	2,7	152	6,3	3,6
Särki	33335	1389,0	43,3	2377	99,0	56,7
Yhteensä	76924	3205,2	100,0	4190	174,6	100,0
Ahvenkalat	32955	1373,1	42,8	1510	62,9	36,0
Särkikalat	43843	1826,8	57,0	2622	109,3	62,6
Petoahvenet (>15 cm)	13006	541,9	16,9	96	4,0	2,3
Petokalat muut	15021	625,9	19,5	177	7,4	4,2

Valtaosan ahvensaaliista muodostivat 5-6 cm ja särkisaaliista 7-8 cm mittaiset kalat. Kuhasaaliissa vuoden 2018 keväällä syntyneiden poikasten (0+ -ikäluokka) määrä oli suuri. Saaliissa oli varsin runsaasti myös suurempia ahvenia ja kuhia – suurin ahven oli 39 cm mittainen ja painoi 740 g. Kevät ja kesä 2018 olivat olosuhteiltaan kalojen lisääntymiselle erittäin suotuisat ja vuoden 2018 runsaat vuosiluokat tulevat näkymään todennäköisesti lähivuosinakin korkeina yksilötiheyksinä.



Kuva 17. Pikkukuhia. Joissakin verkoissa saalista oli runsaasti.



Kuva 18. Ahvenen, särjen ja kuhan pituusjakauma vuonna 2018.

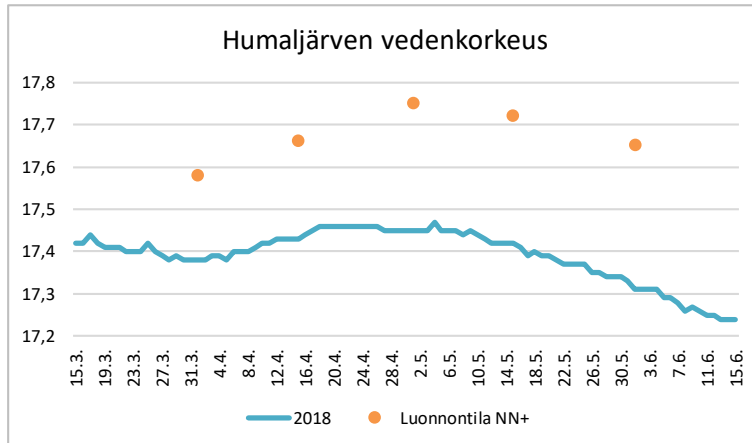
6.2.3 Tulosten tarkastelu ja säännöstelyn vaikutus kalastoon.

Sähkökoekalastusten saalislajisto oli yhtäläinen molemmilla koelaloilla, mutta vertailualueella taimenen yksilötiheys oli selvästi varsinaista tutkimusalaan korkeampi. Länsiväylän vertailualueella taimenien ikäjakauma oli myös laajempi. Vertailualueen soraistetut alueet tarjoavat taimenelle varsin hyvät lisääntymismahdollisuudet ja syvemmät uomaosuudet myös elinalueita vanhemmille kaloilla. Myös virtaama on ylempää koelaa suurempi uomaan liittyvien sivupurojen tuoman veden ansiosta. Taimenen poikashavainnot osoittavat kuitenkin myös Myllylammen padon alapuolisen osuuden soveltuvan taimenen lisääntymisalueeksi, eikä veden säännöstelyllä näyttäisi olleen ainakaan merkittävää haittaa taimenen lisääntymiselle. Sekä taimenen että molemmilta koelaloilta saatujen täplärapujen esiintyminen vesistössä indikoi varsin hyvää veden laatua.

Järven ekologista tilaa kalayhteisömuuttujien perusteella arvioitaessa sijoittuu runsasravinteisiin järviin (Rr) kuuluva Humaljärvi sekä verkkokoekalastuksen biomassan (3 205 g/verkko) että yksilömäärän (175 kpl/verkko) perusteella laskennalliseen luokkaan välttävä. Särkikalajien biomassaosuuden (57 %) mukaan laskennallinen luokka on kuitenkin hyvä ja indikaattorilajien perusteella tyydyttävä. Ekologisen laatusuhteen arvo (ELS4) on 0,47 osoittaen tyydyttävää ekologista tilaa.

Koekalastuksen yksikkösaalis on runsasravinteiselle järvelle hieman korkea, mutta ahvenkalojen osuus saaliista hyvä. Ahvensaaliissa oli runsaasti yli 15 cm mittaisia petoahvenia ja myös kaikkien petokalajien (ahven, kuha) yhteenlaskettu osuus saaliista oli hyvä ja näyttäisi toistaiseksi riittävän melko hyvin pitämään järven särkikalakantaa kurissa. Järven kuhakanta vaikuttaa erinomaiselta, mutta haukia ei koekalastuksissa saatu.

Humaljärvestä ennen säännöstelyä ja säännöstelyn aloittamisen jälkeen tehtyjen kalatalousselvitysten mukaan säännöstelyn todettiin vaikuttavan kalojen (erityisesti hauen) poikastuotantoalueisiin (Anttila & Niinimäki 1973, Järvinen 1984) kun kevään vedenkorkeusolosuhteet muuttuivat luonnontilaiseen verrattuna. Kun verrataan vuoden 2018 kevätajan vedenkorkeutta järven luonnontilaisiin vedenkorkeuksiin (keskiarvo vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 ja 1967, jolloin kevättulva oli normaali) (Anttila & Niinimäki 1973), havaitaan hauen kutuajan vedenkorkeuden olleen 20-34 cm alempana kuin järven ollessa säännöstelemätön.



Kuva 19. Humaljärven vedenkorkeus 2018 maaliskuu-kesäkuussa verrattuna säännöstelemättömän ajan (ka. vuosilta 1959, 1960, 1962 ja 1967) vedenkorkeuksiin.

Anttilan ja Niinimäen (1973) sekä Järvisen (1984) laatimissa selvityksissä arvioitiin 20 cm veden pinnan alenemisen vastaavan Humaljärvestä noin 3 hehtaarin kutualueen supistumista, joka arvioitiin samalla hauen poikastuotantoalueen tuhoutumaksi. Vuoden 2018 vedenpinnan alenema oli pienimmillään samaa luokkaa ja enimmillään yli puolitoistakertainen. Järven säännöstelyn haittojen oletetaan näkyvän haukikannan pienentymisenä ja hauksaaliin laskuna. Vuoden 2014 kalastustiedustelun perusteella hauen osuus kokonaissaaliista oli laskenut alle 10 prosenttiin, mutta havaintoja haukikannan lisääntymisestä oli myös tehty (Mettinen ym. 2015). Vaikka koekalastuksissa ei haukia saatukaan, ei tulos välttämättä kerro totuutta haukikannan tilasta, sillä hauen pyydystettävyyttä koekalastusverkoilla on loppukesällä yleensä melko heikko. Ilmeisesti hauen lisääntyminen onnistuu järvestä kohtuullisesti säännöstelyhaitoista huolimatta, mutta kanta ei liene kovin tiheä.

7 Tarkkailun jatkaminen

Tarkkailua jatketaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuun kuuluu vuonna 2019 veden fysikaalis-kemiallinen laatu. Vuonna 2020 yhteistarkkailussa veden laadun lisäksi Suomen Sokeri Oy:n velvoitteena on vesikasvillisuus-tutkimus, joka suoritetaan ohjelman mukaan 6 vuoden välein (viimeksi vuonna 2014). Seuraava laaja vuosi, joka sisältää myös kalataloudellisen tarkkailun on vuonna 2022. Kalataloudellinen tarkkailu jatkuu vuonna 2022 verkkoekalastuksella ja sähkökalastuksella. Saman vuoden kalastusta koskeva kalastustiedustelu tehdään vuonna 2023, jolloin myös raportoidaan kaikkien em. tarkkailututkimusten tulokset.

Lähdeluettelo

Ilmatieteen laitos, Porla, Lohja säätilastot vuodelta 2018.

Mettinen, A., Ranta, E. ja Valjus, J. 2015: Humaljärven yhteistarkkailu 2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 538/2015. 56 s.

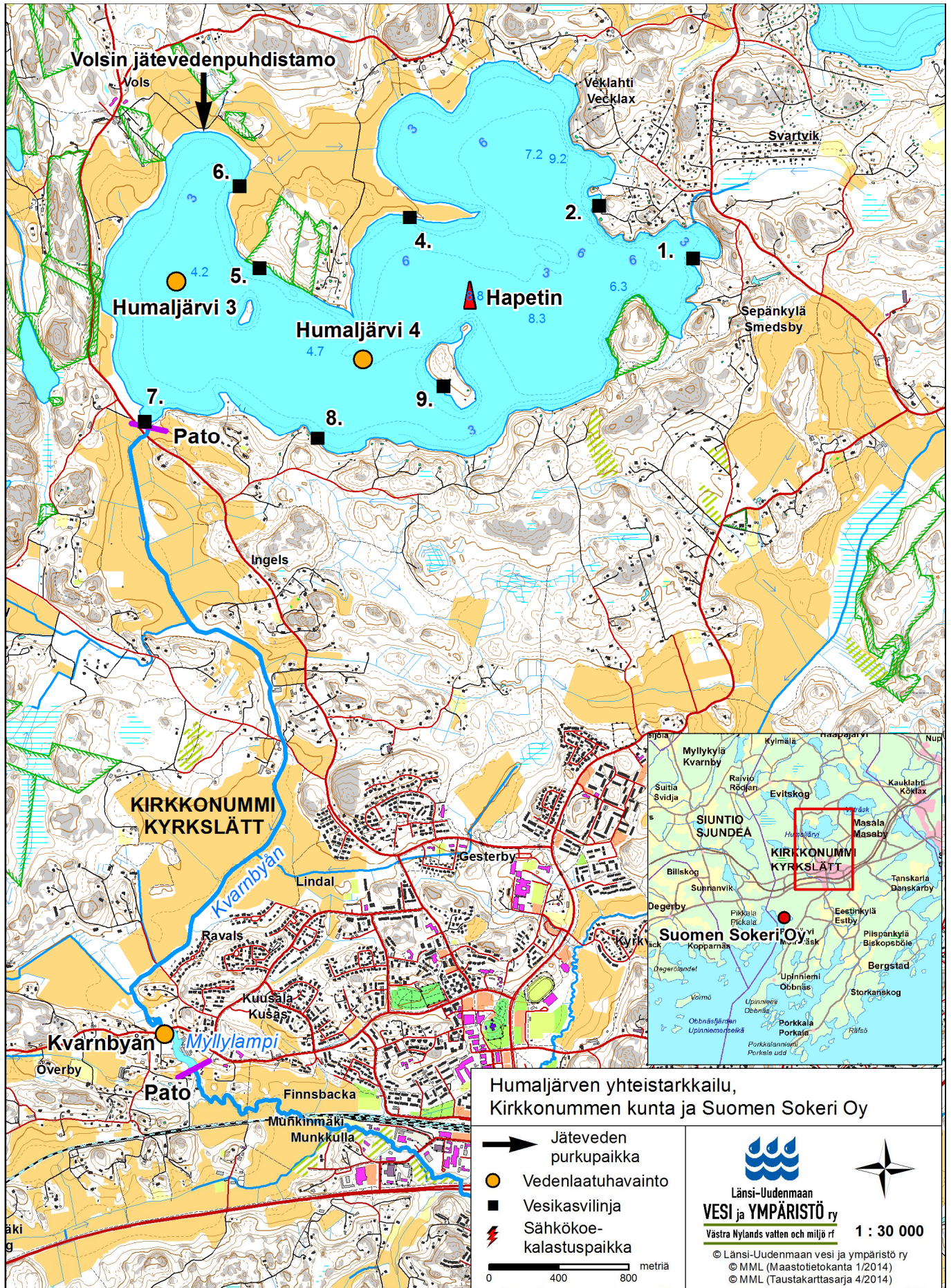
Anttila, R. & Niinimäki, J. 1973: Humaljärven säännöstelyhankkeeseen liittyvä kalatalousselvitys. Kala- ja vesitutkimus Oy. Moniste 17 s.

Järvinen, P. 1984: Humaljärven kalatalousselvitys. Uudenmaan kalatalouspiiri ry. Moniste 12 s.

Liiteluettelo

Liite 1. Kartta Humaljärven yhteistarkkailualueesta

Liite 2. Yhteistarkkailun analyysitulokset, käytetyt mittausmenetelmät ja määrittärajat vuonna 2018.



Humaljärven yhteistarkkailu,
Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri Oy

- Jäteveden purkupaikka
- Vedenlaatuhavainto
- Vesikasvilinja
- Sähköekokalastuspaikka

0 400 800 metriä



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 yhteistarkkailu (HUMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väniluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l
7.3.2018	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3	Jää 43 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 3 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:24; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö LB; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. E;									
	1.0	0,5	<1	9,6	13,7	95	7,1	8,1	35	4,4	620
	2.0	0,6									
	3.0	0,7	<1	10	12,5	87	7,2	7,9	35	4,3	610
7.3.2018	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4	Jää 31 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 11 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö LB; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;									
	1.0	0,6	<1	9,6	13,0	91	7,2	7,8	35	4,3	600
	2.0	0,7									
	3.0	0,9	1,2	11	12,5	88	7,2	7,8	35	4,3	600
	4.0	1,2									
	5.0	1,6	2,1	13	10,0	71	7,0	8,0	35	4,1	630
	0-1										
7.3.2018	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån	Klo 10:26; Näytt.ottaja amu; Lämpötila 0,1 °C; Ulkonäkö CB; Ilman T -6 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;									
	0.1	0,1	3,1	11	12,1	83	6,9	8,7	40	5,6	700
7.8.2018	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:50; Näytt.ottaja jva; Ulkonäkö LF; Ilman T 22 °C; Levä ei; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0-2	23,0									
	1.0	23,0	7,6	7,0	8,0	93	7,5	8,0	20	4,2	390
	2.0	23,0									
	3.0	23,0	8,2	7,5	7,7	90	7,5	8,0	20	4,2	390
7.8.2018	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:30; Näytt.ottaja jva; Ulkonäkö LF; Ilman T 22 °C; Levä ei; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0-2	23,3									
	1.0	23,3	7,1	6,4	8,0	94	7,5	8,0	20	4,1	380
	2.0	23,2									
	3.0	23,2	6,9	6,5	7,9	92	7,5	8,0	20	4,3	380
	4.0	23,2									
	5.0	22,7	7,2	8,0	6,7	77	7,4	8,0	20	3,9	380
7.8.2018	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån	Klo 9:32; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö YEB; Ilman T 18 °C; Levä ei; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0.1	17,8	3,9	7,2	6,1	64	7,0	8,5	40	5,0	430

Humaljärven yhteistarkkailu (HUMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*Ecoliler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Fe µg/l	*Mn µg/l
7.3.2018	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3	Jää 43 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 3 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:24; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö LB; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. E;									
	1.0	9,4	290	32	8		7,9	0	0	520	14
	2.0										
	3.0	9,8	290	32	10		7,5	0	0	550	15
7.3.2018	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4	Jää 31 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 11 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö LB; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;									
	1.0	9,6	280	32	10		7,5	0	0	510	15
	2.0										
	3.0	9,9	300	32	10		7,5	0	0	540	16
	4.0										
	5.0	11	310	36	11		7,6	0	0	700	24
	0-1										
7.3.2018	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån	Klo 10:26; Näytt.ottaja amu; Lämpötila 0,1 °C; Ulkonäkö CB; Ilman T -6 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;									
	0.1	38	360	29	5		7,6	28	0	680	35
7.8.2018	HUMA / 3 Humaljärvi länsiosa 3	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:50; Näytt.ottaja jva; Ulkonäkö LF; Ilman T 22 °C; Levä ei; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0-2					12					
	1.0	17	<5	50	4		8,0	1	0	400	54
	2.0										
	3.0	18	<5	52	5		8,0	0	1	430	58
7.8.2018	HUMA / 4 Humaljärvi keskiosa 4	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:30; Näytt.ottaja jva; Ulkonäkö LF; Ilman T 22 °C; Levä ei; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0-2					13					
	1.0	16	<5	41	3		7,9	1	2	340	57
	2.0										
	3.0	16	<5	41	4		7,9	2	0	340	54
	4.0										
	5.0	20	13	55	8		7,9	0	1	460	85
7.8.2018	HUMA / Kvarnbyå Estbyån 11,9 Kvarnbyån	Klo 9:32; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö YEB; Ilman T 18 °C; Levä ei; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. W;									
	0.1	29	56	35	5		7,9	160	180	680	39

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)
YEB = kellertävä, kirkas
LF = vaalea, samea
LB = vaalea, kirkas
CB = väritön, kirkas

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

Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittäminen)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)
Piiv. = Pilvisuus (kenttämäärittäminen)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)
W = Länsi
E = Itä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
*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)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyyppi (spektrofotom.) (SFS 3032:1976)
*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)
*Cl = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*Ecoliler = *E.coli (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Fe = *Rauta (SFS 3028:1976)
*Mn = *Mangaani (SFS 3033:1976)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 12 %
*Alkaliteetti *Gran-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	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 13 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunneltuun 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 *BOD ₇ -ATU *BOD ₇ -ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1:1998	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l 5 - 100 mg/l ± 27 % > 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} *COD _{Cr} (GFA) *COD _{Cr} , liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l 51 - 100 mg/l ± 30 % 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: 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	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> 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 7027-1:2016	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 (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	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	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	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäminen		
Happi % (suolainen vesi)	SFS-EN 25813:1993		± 8 %
Happi % (makea vesi)			± 8 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990		
Hiilidioksidi	Sisäinen menetelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät)	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 menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäminen		
Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005		
Lumen paksuus	Kenttämäärittäminen		
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 01.03.2018. tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Muutoksia