

Humaljärven yhteistarkkailu 2014

Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen kunta, vesihuoltolaitos



Aki Mettinen,
Eeva Ranta,
Jorma Valjus



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

Tutkimusraportti 538/2015

Laatija: Aki Mettinen, Eeva Ranta, Jorma Valjus
Tarkastaja: Aki Mettinen
Hyväksyjä: Jaana Pönni

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY, TUTKIMUSRAPORTTI 538/2015

Valokuva(t): LUVY ry
Kansikuva: Valkoposkiahania Humaljärven yllä (LUVY / Jorma Valjus)

Taitto: Tiia Palm

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Julkaisu-aika</i> 10/2015
	Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi www.luvy.fi	<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 56
<i>Tekijä(t)</i>	Aki Mettinen, Eeva Ranta ja Jorma Valjus	
<i>Julkaisun nimi</i>	Humaljärven yhteistarkkailu vuonna 2014	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Tutkimusraportti 538/2015	<i>Projektin numero</i> 401
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Suomen Sokeri Oy ottaa vettä Humaljärvestä ja säännöstelee järven pinnan korkeutta. Säännöstelyn vaikutuksia veden laatuun, vesikasvillisuuteen ja kalastoon tarkkailaan Humaljärvellä sekä veden laatua Kvarnbyåssa. Yhteistarkkailussa on mukana myös Kirkkonummen Volsin jätevedenpuhdistamo Humaljärven vedenlaaduntarkkailun osalta.</p> <p>Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto oli vuonna 2014 suurimmillaan kesäkuussa (n. 80 000 m³) ja jäi selkeästi alle sallitun ylärajan. Humaljärven pinnan korkeus vaihteli 40 cm rajoissa. Volsin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos saavutti vuosikeskiarvoina laskettavat lupamääräykset, mutta BHK:n jäännösarvo, kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ja reduktio jäivät raja-arvoista yksittäisillä tarkkailukerroilla.</p> <p>Runsaravinteisen Humaljärven happi- ja ravinnepitoisuudet ovat pääosin hyvät. Kiintoainepitoisuus ja sameus kohoavat avovesiaikana todennäköisesti leväsamennuksen ja eroosion takia. Sähkönjohtavuus on kohtuullinen ja rauta- ja mangaanipitoisuus vesistölle tavanomaisia. Kvarnbyån veden laatu vastaa pääosin Humaljärven vettä. Rautapitoisuus on kuitenkin korkeahko ja jokiveden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikko.</p> <p>Rehevän Humaljärven vesikasvillisuus on poikkeuksellisen niukkaa. Kokonaisuutena vesikasvillisuus ilmensi suurimmaksi osaksi indifferenttiä tai keskiravinteista–ravinteista kasvupaikkaa suosivaa lajistoa. Vuoden 2010 tutkimukseen verrattuna eutrofiaa suosivien lajien osuus oli vähentynyt selvästi ja oligotrofiaa tai oligo-mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli laskenut lähes nolnaan. Iindifferenttejä kasvuolosuhteita suosivien lajien määrä oli kasvanut. Osaltaan vesikasvillisuuden harvuuteen lienee syynä säännöstelystä johtuva vedenpinnankorkeuden vaihtelu ja jääeroosio. Säännöstelyä enemmän vaikuttanevat kuitenkin pohjan laatu ja erityisesti niukat valaistusolosuhteet.</p> <p>Kalastustiedustelun mukaan särkikalojen osuus saaliista on hitaasti kasvanut. 30 % saaliista on kuhaa, haukisaalis on pienentynyt ja oli vuonna 2014 alle 10 % kokonaissaaliista. Humaljärven säännöstelyn on todettu vaikuttavan heikentävästi erityisesti hauen lisääntymis- ja poikastuotantoalueisiin. Vaikka Humaljärven säännöstely on melko lievää, poikkeaa vedenkorkeuden vaihtelu kuitenkin ajoittain luonnon omasta rytmistä. Ilmeisesti hauen lisääntyminen onnistuu järvessä kohtuullisesti säännöstelyn haitoista huolimatta.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Jätevesikuormitus, säännöstely, veden laatu, vesikasvillisuus, kalat	
<i>Toimeksiantaja</i>	Suomen Sokeri Oy, Kirkkonummen kunta, Vesihuoltolaitos	

Sisältö

1	Johdanto	7
2	Tarkkailujen perusteet	7
3	Taustatiedot	8
3.1	Yleiskuvaus	8
3.2	Kalastusalue ja kalastusosakaskunnat	8
3.3	Vuoden 2014 säätila	8
3.4	Humaljärven ja Kvarnbyjoen vedenkorkeudet ja virtaamat 2014	9
3.5	Vedenotto	9
4	Kuormitus	10
4.1	Volsin jätevedenpuhdistamo	10
4.2	Muu kuormitus	11
5	Veden laatu	11
5.1	Tarkkailun toteutus	11
5.2	Vesistötarkkailun tulokset	12
5.2.1	Humaljärvi	12
5.2.2	Kvarnbyån	16
6	Vesikasvillisuus	19
6.1	Aineisto, menetelmät ja tutkimusalue	19
6.2	Tulokset	20
6.2.1	Linja 1, Smedsby	21
6.2.2	Linja 2, Kojviken	22
6.2.3	Linja 4, Näsudden	23
6.2.4	Linja 5, Vrångsnäs	24
6.2.5	Linja 6, Volsviken	25
6.2.6	Linja 7, Kvarnby	26
6.2.7	Linja 8, Ingels	27
6.2.8	Linja 9, Storholmen	28
7	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	29
7.1	Yleistä	29
7.2	Ravinteisuus	31
7.3	Eri tekijöiden vaikutuksista vesikasvillisuuteen Humaljärvessä	31
7.3.1	Säännöstely	31
7.3.2	Pohjan laatu	32
7.3.3	Veden laatu	33
8	Yhteenvedo ja vesikasvillisuustutkimuksen jatkaminen	34
9	Kalat	35
9.1	Kalasto ja kalaston hoito	35
9.2	Tutkimuksen toteutus	35
9.2.1	Kalastustiedustelu	35
9.3	Tulokset	36
9.3.1	Vastausaktiivisuus ja kalastajamäärä	36
9.3.2	Kalastuksen määrä ja jakautuminen	36
9.3.3	Saalis	37
9.3.3.1	Rapu	38
9.3.4	Kalastusta haittaavat tekijät	38
9.3.5	Havaintoja kalastosta, kalastuksesta ja järven tilasta	38
9.4	Tulosten tarkastelu ja arvio säännöstelyn vaikutuksesta Humaljärven kalastoon ja kalastukseen	39
9.4.1	Muutoksia kalastuksessa	39
9.4.2	Saalis 1970-luvulta nykypäivään	39
9.4.3	Arvio säännöstelyn vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen	40

9.5 Tarkkailun jatkaminen	42
10 Yhteenveto ja arvio jätevesikuormituksen ja säännöstelyn vaikutuksista vuonna 2014	42
10.1 Kuormitus, säännöstely ja veden otto	42
10.2 Veden laatu	42
10.3 Vesikasvillisuus	43
10.4 Kalasto	43
11 Tarkkailun jatkaminen	44
Kirjallisuuslähteet	45
Liitteet	
Liite 1. Kartta yhteistarkkailualueesta	48
Liite 2. Tulokset, analyysimenetelmät, määritysrajat ja mittausepävarmuudet	49
Liite 3. Kalastustiedustelulomake	54

1 Johdanto

Humaljärvi sijaitsee Kirkkonummen kunnassa lähellä kunnan keskustaajamaa ja on kunnan järvistä pinta-alaltaan toiseksi suurin. Kirkkonummen kunnan vanhainkodin ja muun alueen asutuksen jätevesiä käsittelevä Volsin 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 tarkkailu on kesällä 2014 yhdistetty yhteistarkkailuksi, minkä ohjelman mukaan tarkkailua suoritetaan vuodesta 2015 lähtien. Vuosi 2014 oli laaja tarkkailuvuosi, jossa noudatettiin Suomen Sokeri Oy:n kalataloudellisen tarkkailuvelvoitteen osalta vielä vanhaa ohjelmaa. Vedenlaadun tarkkailu suoritettiin vuonna 2014 uuden yhteistarkkailuohjelman mukaan.

Uuteen ohjelmaan on sisällytetty molempien toiminnanharjoittajien lupavelvoitteet sekä veden laadun että kalataloudellisen tarkkailun osalta. Ohjelman on laatinut Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Kirkkonummen kunnan ja Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta.

2 Tarkkailujen perusteet

Suomen Sokeri Oy:llä on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa veden johtamiseen pumpaamalla Humaljärvestä laskevan Kvarnbyjoen 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.

Humaljärven kalataloustarkkailu koostuu kalastustutkimuksesta ja kalojen elinympäristön arvioinnista. Vesikasvillisuustutkimuksen avulla arvioidaan kalojen elinympäristön muutoksia ja toisaalta vesikasvit indikoivat myös vedenkorkeuden säännöstelyn vaikutuksia. Uudenmaan ELY-keskus edellyttää, että Humaljärven kalataloustarkkailuun liittyvän vesikasvillisuustarkkailu tulee liittää vesistötarkkailuohjelmaan. Vesikasvillisuustarkkailu pitää myös muuttaa vastaamaan ympäristöhallinnossa käytössä olevaa ns. tarkennettua päävyöhykelinjamenetelmää.

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. Jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailussa on noudatettu Uudenmaan ympäristökeskuksen 14.9.2004 hyväksymää tarkkailuohjelmaa.

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 vesistöissä sekä muodostuvan lietteen määrää ja laatua on tarkkailtava Uudenmaan ympäristökeskuksen 14.9.2004 hyväksymän tarkkailuohjelman ja Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätöksen lupamääräysten 16–19 mukaisesti.

Volsin puhdistamolla ei ole omaa voimassa olevaa vesistön veloitettarkkailuohjelmaa, vaan puhdistamon vesistövaikutuksia on seurattu Humaljärven länsiosassa Volsinlahdessa sijaitsevalla havaintopaikalla 3 yhtä aikaa Humaljärven säännöstelyä harjoittavan Suomen Sokeri Oy:n veloitettarkkailuun sisältyvän järven keskiosan havaintopaikan 4 ja Kvarnbyjoen havaintopaikan Kvarnbyån (Estbyån 11,9 Kvarnbyån) kanssa. Kirkkonummen kunnalla ei ole kalataloustarkkailuvelvoitetta.

Edellä esitetyt sekä Suomen Sokeria Oy:ta että Kirkkonummen kuntaa koskevat vaatimukset tarkkailuohjelmien päivittämisestä täytetään uudessa yhteistarkkailuohjelmassa, jonka Uudenmaan ELY-keskus on hyväksynyt kirjeellään 26.6.2014 (UUELY/512/07.00/2010, UUELY/261/07.00/2010).

3 Taustatiedot

3.1 Yleiskuvaus

Humaljärvi sijaitsee noin 4 km Kirkkonummen kirkonkylästä pohjoiseen. Järvi kuuluu Kvarnbyån/Estbyån valuma-alueeseen (81.061). Järven vedet laskevat Kvarnbyån kautta Kirkkonummen keskustan itäpuolelta Suomenlahteen Tavastfjärdeniin (kuva 1). Humaljärven pinta-ala on 4,3 km², valuma-alueen järvisyys 38 % ja valuma-alueen koko järven luusuassa 11,2 km². Järven keskisyvyys on 4,8 m ja suurin syvyys noin 10 m. Humaljärvi on rehevä järvi, jonka sameus kasvaa kesän aikana. Humaljärven rannat ovat osittain viljelysmaita ja osittain metsä- ja kalliorantoja. Suomen Sokeri Oy:n Kvarnbyån vedenotto paikalla Myllylammella Överbysssä on Kvarnbynjoen valuma-alue noin 30 km². Tällöin säännöstelyn kohteeksi tulee noin 40 % valuma-alueen vesistöistä. Noin kilometrin päässä Humaljärven luusuasta Kvarnbyjokeen yhtyy lännestä karusta Meiko-järvestä tuleva puro. 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 vesistöissä 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 hyvä.

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

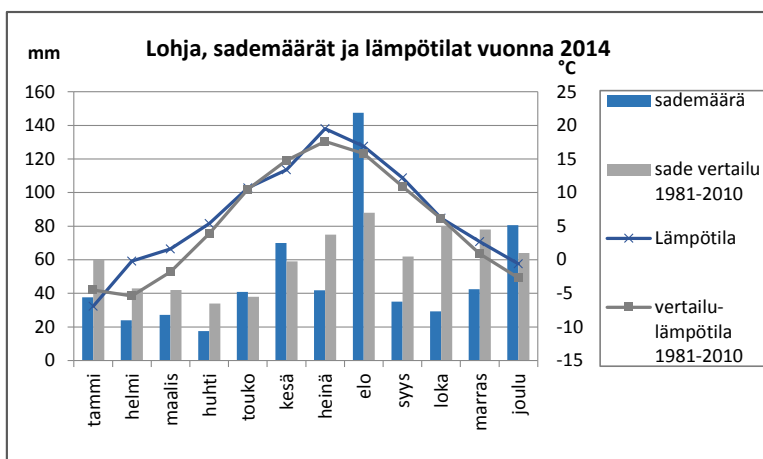
3.2 Kalastusalue ja kalastusosakaskunnat

Humaljärvi kuuluu Kirkkonummi-Siuntion kalastusalueeseen, joka muodostui vuoden 2014 alussa Kirkkonummi-Porkkalan ja Siuntionjoen kalastusalueiden yhdistyessä. Humaljärven osakaskunnista pinta-alaltaan suurimmat ovat Smedsbyn ja Österbyn osakaskunnat. Vesialueita on varsin paljon myös yksityisomistuksessa.

3.3 Vuoden 2014 säätila

Vuosi 2014 oli Suomen vuodesta 1900 alkaneen mittaushistorian toiseksi lämpimin vuosi (Ilmastokatsaus 2014). Lämmin sää johtui merkittävilta osin merivedestä, joka oli ennätyskellisen lämmintä. Vuosi alkoi Lohjan Porlan mittausasemalla keskimääräistä kylmempänä, mutta jo helmikuussa sää muuttui selvästi keskimääräistä lämpimämmäksi. Koko loppuvuosi kesäkuuta lukuun ottamatta oli keskimääräistä lämpimämpi. Myös syksy oli lämmin ja talvi leuto.

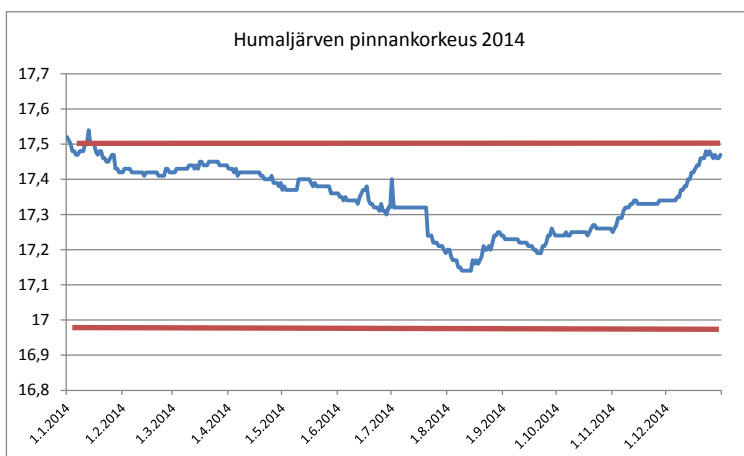
Vuosi 2014 oli keskimääräistä kuivempi. Ainoastaan kesä-, elo- ja joulukuussa saatiin keskimääräistä enemmän sateita (kuva 1). Elokuussa tämä oli nähtävissä myös Humaljärveä lähinnä sijaitsevalla virtaamamittausasemalla Siuntionjoen Palokoskella. Joulukuun alussa runsaat sateet nostivat yleisesti veden korkeuksia ja virtaamia. Erityisesti etelä- ja lounaisrannikon joissa vuoden suurimmat virtaamat mitattiin vasta joulukuun alkupuolella.



Kuva 1. Kuukauden sadesummat ja keskilämpötilat Lohjan Porlan sääasemalla vuonna 2014 verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Ilmatieteen laitos 2014).

3.4 Humaljärven ja Kvarnbyjoen vedenkorkeudet ja virtaamat 2014

Suomen Sokeri Oy seuraa Humaljärven pinnankorkeutta, Humaljärven juoksutusta, Överbyn pinnankorkeutta ja Överbyn padon juoksutusta. Vuonna 2014 Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 40 cm rajoissa. Ainoat pienet ja lyhytaikaiset ylitykset tapahtuivat tammikuussa (kuva 2).



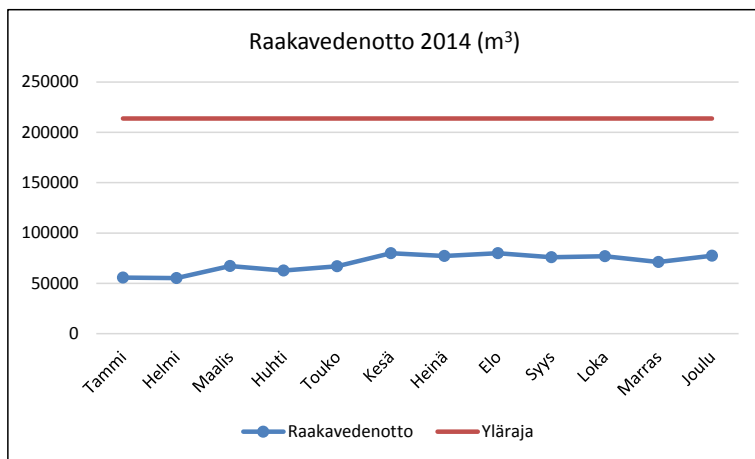
Kuva 2. Humaljärven pinnankorkeus vuonna 2014.

3.5 Vedenotto

Suomen Sokeri Oy:n veden raakavedenotto Kvarnbyjoen Myllylammesta vuosina 2009–2014 on ollut keskimäärin 1 944 m³/vrk. Vuonna 2014 vettä otettiin yhteensä 845 281 m³. Kuukausittain käytetty vesimäärä vaihteli tammikuun minimistä 55 120 kesäkuun maksimiin 79 992 m³ ja jäi siten selkeästi alle sallitun ylärajan 213 900 m³ (kuva 3).

Taulukko 2. Suomen Sokeri Oy:n raakavedenotto (m³/vrk) Kvarnbyjoen Myllylammesta vuosina 2009–2014.

Vuosi	Min	Max	Keskiarvo
2009	64	3022	1588
2010	40	3005	1585
2011	168	4400	1687
2012	405	5376	2212
2013	463	3652	2276
2014	750	5369	2316
keskiarvo	315	4137	1944



Kuva 3. Raakavedenotto m³/kk vuonna 2014.

4 Kuormitus

4.1 Volsin jätevedenpuhdistamo

Kirkkonummen kunnan Volsin vanhainkoti sijaitsee Humaljärven länsiosassa, sen pohjoisrannassa. Vanhainkodin jätevedenpuhdistamossa käsitellään tällä hetkellä vanhainkodin jätevesien lisäksi dementiakodin, muutamien läheisimpien asuintalojen, kansalaisopiston käytössä olevan vanhan koulun sekä Volsin kartanon 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 viitenä viime vuonna on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus viitenä viime vuotena (Nieminen 2015).

Parametri	BKH7(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
2010	1,30	84	0,07	4,7	0,70	47	0,52	35,0	0,85	56
2011	0,15	13	0,02	1,3	0,42	37	0,0085	0,76	0,37	33
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	0,21	19
2014	0,17	10	0,012	0,74	0,76	45	0,087	5,1	0,29	17

Kiintoaineen, orgaanisen aineen ja kokonaisfosforin kuormat nousivat hieman edellisen vuoden tasosta. Kokonaistypen vesistökuormitus kasvoi eniten ja vuoden 2014 typen vesistökuorma oli tarkkailujakson suurin. Ammoniumtypen osalta vesistökuorma laski vuoden 2013 tasosta (Nieminen 2015).

Kirkkonummen Volsin vanhainkodin jätevedenpuhdistamon vuoden 2014 puhdistustulos täytti vuosikeskiarvoina laskettavat lupamääräykset kaikilta osin. Puhdistamo täytti vuositasolla myös valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 asetetut vähimmäispuhdistusvaatimukset. Vuonna 2014 lupamääräykset eivät kaikilta osin täytyneet yksittäisillä tarkkailukerroilla, vaikka vuosikeskiarvoina täytyivätkin. BHK:n osalta jäännösarvo ylitti lupamääräyksen raja-arvon maalisi- ja joulukuun tarkkailukerroilla. Kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ylitti raja-arvon toukokuussa ja reduktio alitti raja-arvon joulukuussa (Nieminen 2015).

4.2 Muu kuormitus

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

Taulukko 4. Humaljärveen kohdistuvan ulkoisen fosfori- ja typpikuormituksen arviot vuosikeskiarvoina (Eronen 2014).

Kuormituslähde	Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	kg/d	%	kg/d	%
Luonnonhuuhtouma valuma-alueelta	0,14	8,20 %	3,6	15,2 %
Peltoviljely	0,42	24,70 %	3,9	16,4 %
Valuma-alueen muut alueet kuin pellot (mm. metsät)*	0,12	7,10 %	1	4,2 %
Laskeuma ilmasta suoraan järveen	0,16	9,40 %	9,9	41,7 %
Ympärivuotinen viemärimätön asutus	0,82	48,30 %	4,9	20,6 %
Loma-asutus (viemärimätön)	0,002	0,10 %	0,01	0 %
Volsin jätevedenpuhdistamo (keskiarvo 2007-2011)	0,036	2,10 %	0,45	1,9 %
YHTEENSÄ	1,7	100,00 %	23,8	100

5 Veden laatu

5.1 Tarkkailun toteutus

Humaljärvellä on kaksi havaintopaikkaa (Humaljärvi länsiossa 3 ja keskiossa 4) ja Kvarnbyåssa yksi havaintopaikka (Estbyån 11,9 Kvarnbyån). Havaintopaikkojen sijainnit esitetään liitteenä olevassa kartassa (liite 1).

Näiden havaintopaikkojen veden laatua seurataan maaliskuussa ja heinäkuun lopussa otetuilla vesinäytteillä taulukossa 5 esitetyiltä paikoilta ja syvyyksiltä ja analyyseillä. Heinäkuun lopussa otetaan kokoomanäyte 0–2 metrin vesisyvyydestä a-klorofyllimittauksia varten. Veden lämpötila mitataan metrin välein veden lämpötilakerrostuneisuuden toteamiseksi.

Taulukko 5. Humaljärven yhteistarkkailun veden laadun tarkkailun havaintopaikat, näytesyvyudet ja suoritettavat analyysit. Tulokset, analyysimenetelmät ja 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 länsiosaa 3	6672355, 355927	1,0 ja 3,0 ⁽¹⁾	0-2 m
Hp 4 / Humaljärvi keskiosaa 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	
Väiriluku		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⁾			

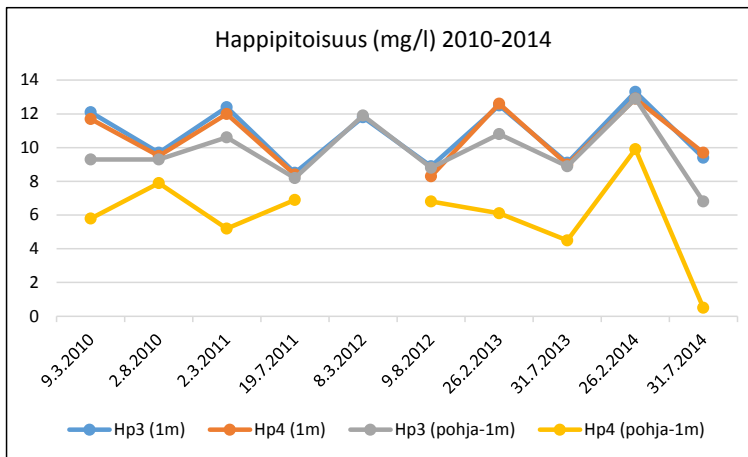
5.2 Vesistötarkkailun tulokset

5.2.1 Humaljärvi

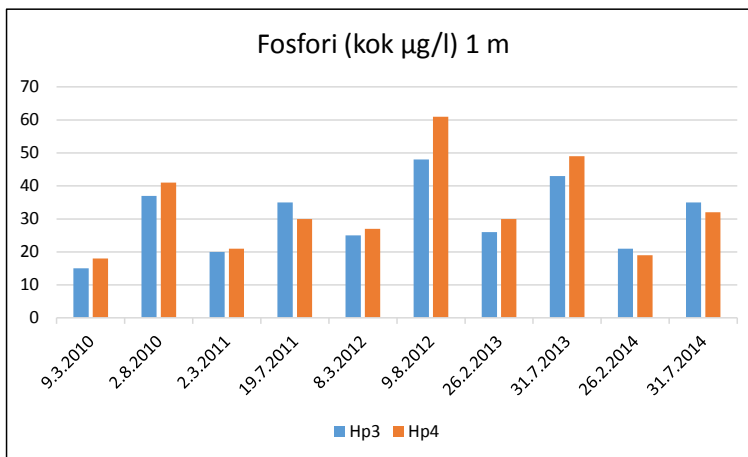
Happipitoisuus on Humaljärnessä ollut pääosin hyvä. Kesäisin pintavedessä on esiintynyt ajoittain runsaasta perustuotannosta johtuvaa hapen ylikyllästystä. Kesällä 2014 kyllästysaste oli heinäkuun lopulla 115–118. Samaan aikaan Humaljärven keskiosan syvänteessä (hp 4) vesi oli lähes hapetonta (hapen kyllästysaste 6 %). Tilanne on ongelmallinen rehevissä vesissä lämpötilakerrostuneisuuden aikana, jolloin alusvesi ei saa happitäydennystä ilmakehästä. Happea kuitenkin kuluu pohjalla olevan orgaanisen aineen hajotessa. Pintaveden ja pohjanläheisen veden sekoittumista ei tällä havaintopaikalla olisi näyteajankohtana lämpötilatietojen perusteella tapahtunut. Jääpeitteisenä aikana järven länsiosassa (hp 3) happitilanne on pysynyt vähintään tyydyttävänä, mutta järven keskiosassa (hp 4) alusveden happipitoisuus on ollut toisinaan heikentynyt. Vuoden 2014 helmikuussa happitilanne oli kuitenkin hyvä myös pohjanläheisessä vesikerroksessa.

Jätevedenpuhdistamojen päästöjen vaikutukset näkyvät vastaanottavassa vesistössä yleensä ravinne- ja bakteeripitoisuuksien kohoamisena. Ravinteet myös säätelevät järven perustuotantoa ja sen rehevyytensä. Veden kokonaisfosforipitoisuus on purkupaikkaa lähinnä sijaitsevalla näytepisteellä järven länsiosassa (hp 3) vuosina 2007–2014 ollut kasvukaudella 34–55 µg/l ja järven keskiosassa (hp 4) 27–64 µg/l. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin pohjanläheisestä vedestä vuonna 2014. Pitoisuudet eivät kuitenkaan poikenneet merkittävästi aikaisemmista vuosista.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli kesällä 2014 32–35 µg/l (kuva 5) ja vuosien 2008–2014 keskiarvo kasvukaudella 32 µg/l. Vesistö luokitellaan reheväksi kun sen fosforipitoisuus ylittää 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on kuitenkin luontaisesti korkeampi.



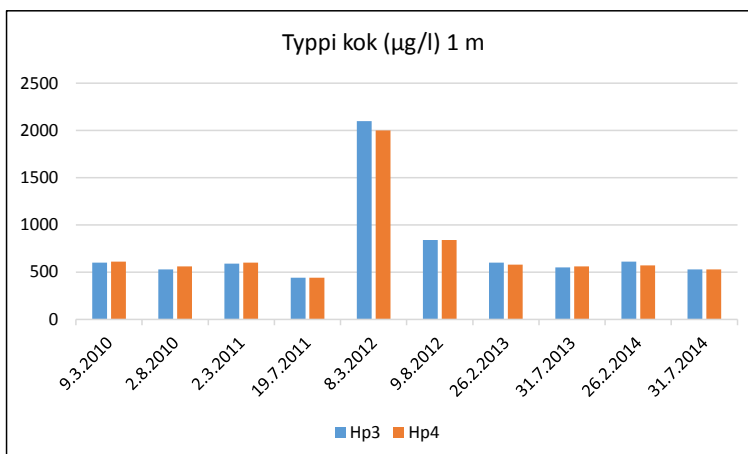
Kuva 4. Happipitoisuus (mg/l) havaintopaikoilla hp 3 ja hp 4 vuosina 2010–2014.



Kuva 5. Humaljärven fosforipitoisuus 1 metrin syvyydellä vuosina 2010–2014.

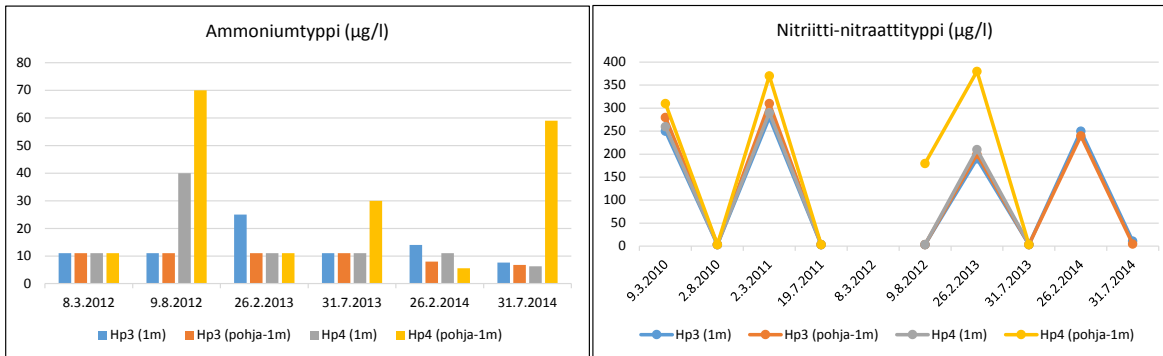
Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista on ollut alhainen, mikä kertoo fosforin olevan tehokkaasti käytössä avovesiaikana. Heinäkuussa 2014 havaintopaikalla hp 4 fosfaattifosforia (17 µg/l, 5 m) oli hieman liuennut sedimentistä veteen heikon happitilanteen vaikutuksesta.

Kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut molemmilla havaintopaikoilla vuosina 2007–2014 kasvukaudella välillä 430–840 µg/l. Kesällä 2014 pintaveden kokonaistyyppipitoisuus oli 530 µg/l molemmilla havaintopaikoilla (kuva 6). Tyypeä tulee vesistöihin pintavaluntana ja mahdollisesti jätevesien mukana. Runsaasti viljellyillä alueilla tyyppipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l.



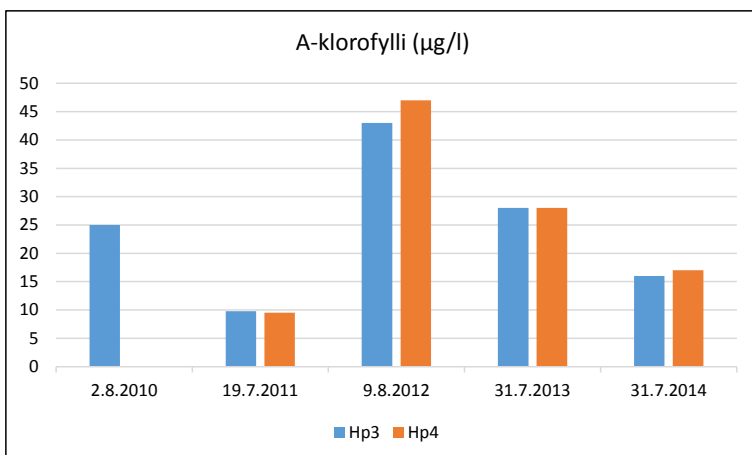
Kuva 6. Humaljärven kokonaistyyppipitoisuus 1 metrin syvyydellä vuosina 2010–2014.

Ammoniumtyppipitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä ja määrittysrajan < 15 tai < 22 µg/l sisällä tai sen tuntumassa. Vuonna 2014 heinäkuussa järven keskiosassa (hp 4) ammoniumtyppiä oli vähähappisen pohjan lähellä 59 µg/l. Nitriitti-nitraattityppipitoisuudet vaihtelevat vuodenajoinn normaalisti luontaisen typpi-kierron mukaan.



Kuva 7. Humaljärven Ammoniumtyppipitoisuus vuosina 2012–2014 ja nitriitti-nitraattityppipitoisuus vuosina 2010–2014.

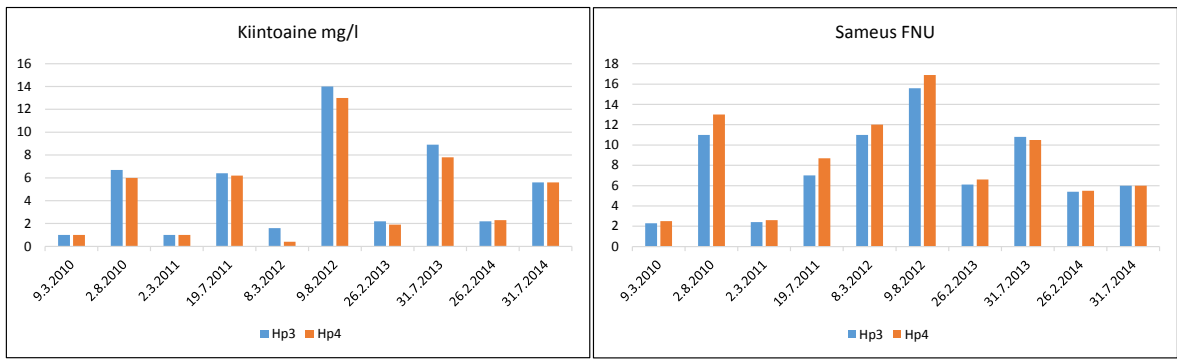
Klorofylli-a:n pitoisuus on vaihdellut vuosina 2005–2013 välillä 10–47 µg/l ilmentäen rehevää tai erittäin rehevää vettä. Vuonna 2014 klorofyllipitoisuus oli 16–17 µg/l. Humaljärven a-klorofyllipitoisuus on mitattu ohjelman mukaan vain kerran kesässä, joten tuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina.



Kuva 8. Humaljärven havaintopaikkojen a-klorofyllipitoisuudet vuosina 2010–2014.

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 takia. Myös sameus on kesällä suurempi kuin talvella päällysveden leväsamennuksen takia. Samennus on lievää, jos lumen on alle 5 FNU. Humaljärvellä sameus on vaihdellut huomattavasti ja välillä vesi on ollut varsin sameaa myös talvella. Vuonna 2014 vesi oli kuitenkin järvelle kohtuullisen kirkasta ja loppukesän mittaustulos 6 FNU muutamaa aikaisempaa vuotta pienempi (kuva 9). Pidemmällä aikavälillä sameusarvot ovat kuitenkin kohonneet.

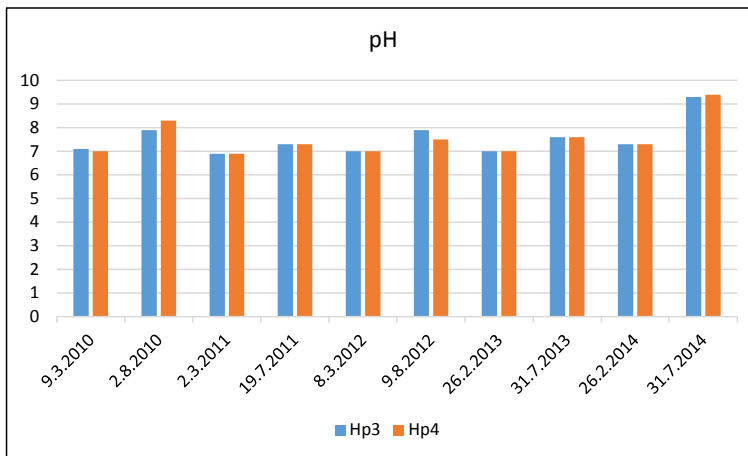
Veden hygieeninen laatu on ollut hyvä: keskiosan havaintopaikan hp 4 pinta- ja pohjanläheisestä vedestä mitattiin *Escherichia coli* -bakteereita 1 pmy / 100ml ja ulosteperäisiä enterokokkeja 2–3 pmy / 100 ml. Havaintopaikalla hp 3 bakteereja ei ollut. *E. coli* -määrittäisiin siirryttiin uuden ohjelman myötä vuonna 2014. Aikaisemmin mitattuja lämpökkestoisia koliformisia bakteereitakin havaittiin pääsääntöisesti vain yksittäisiä kappaleita.



Kuva 9. Humaljärven kiintoainepitoisuus ja sameus vuosina 2010–2014.

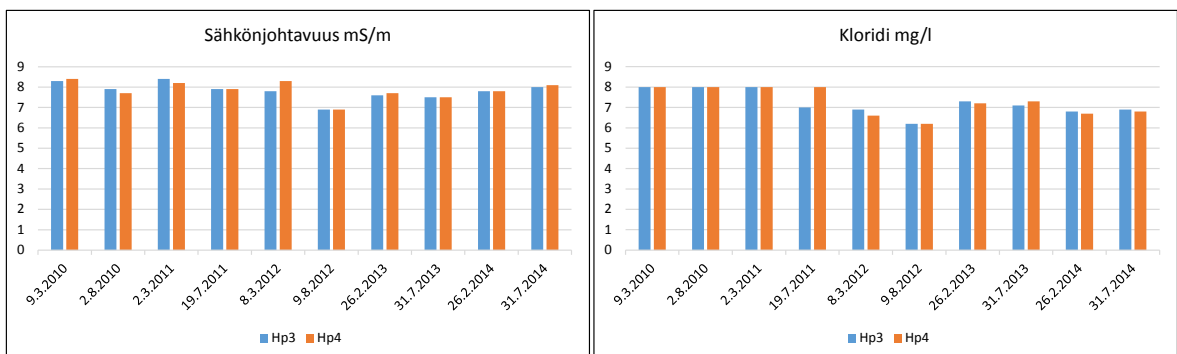
Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2008 antaman asetuksen nro 177 (STM 177/2008) mukaan sisämaan uimaveden laadun bakteeriraja-arvot joiden ylittäminen aiheuttaa toimenpiteitä ovat suolistoperäisillä enterokokeilla 400 pmy / 100 ml ja *Escherichia coli* -bakteerilla 1 000 pmy / 100 ml.

Veden normaali 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. Heinäkuussa 2014 pH oli ennätysellisen korkea 9,3–9,4.



Kuva 10. Humaljärven pH vuosina 2010–2014.

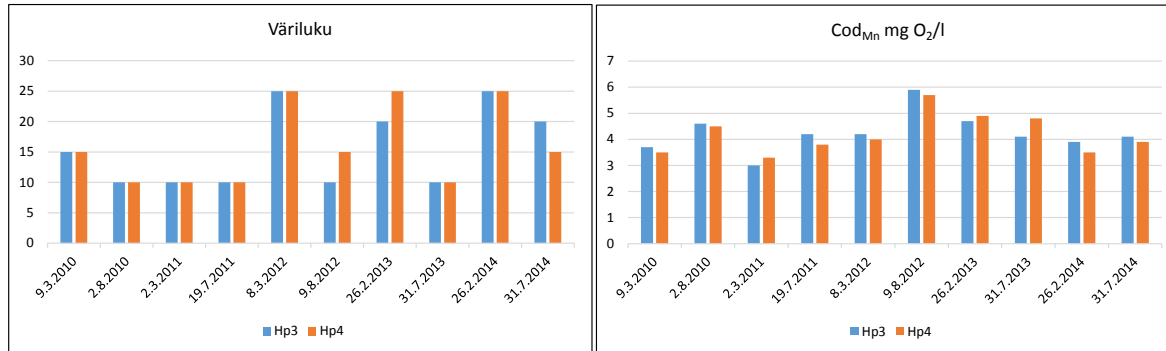
Sähkönjohtavuus mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää. Yleisesti ottaen Suomen järvet ovat vähäsuolaisia – yli 20 mS/m pitoisuus osoittaa jo jätevesi- tai esimerkiksi peltolannoituskuormitusta. Humaljärven sähkönjohtavuus on pysytellyt noin 7–8 mS/m tasolla. Sähkönjohtavuutta lisää mm. kloridi, jonka pitoisuudet ovat alhaisia ja niissä on havaittavissa pientä laskua (kuva 11).



Kuva 11. Humaljärven sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus vuosina 2010–2014.

Väriluku kuvaa Suomessa lähinnä veden humuspitoisuutta. Värittömien vesien väriarvot ovat alueella 5–15 ja lievästi humusleimaa osoittavat lukemat 20–40. Erittäin ruskeissa suoovesissä väri voi olla yli 200. Humaljärven väriluku on vaihdellut välillä 10–25. Silminnähtävästi vesi on vihertävää ja sameahkoa.

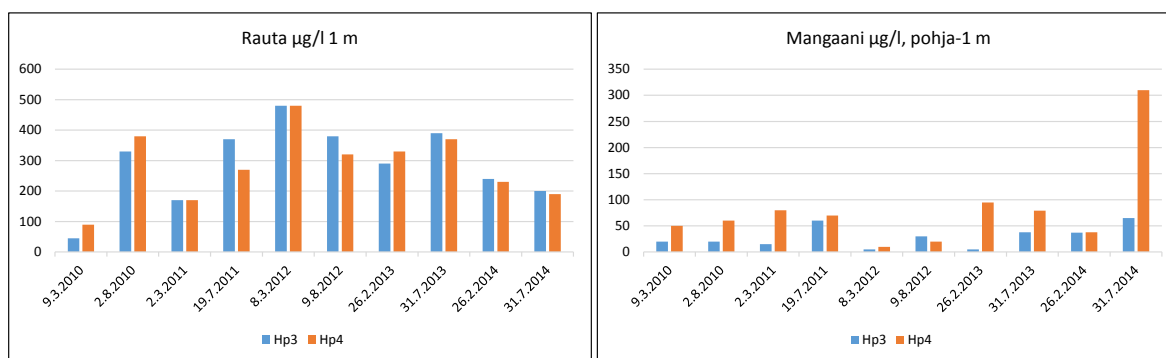
Kemiallinen hapenkulutus mittaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää ja samalla myös veden humusleimaisuutta. Värittömien vesien COD_{Mn}-arvo vaihtelee välillä 4–10 mg O₂/l, jonka alarajalle myös Humaljärven vesi sijoittuu.



Kuva 12. Humaljärven väriluku ja kemiallinen hapenkulutus vuosina 2010–2014.

Rautapitoisuus riippuu pitkälti vesistötyypistä. Pienimpiä pitoisuudet ovat kirkkaissa karuissa vesissä, joissa päällysveden rautapitoisuus on luokkaa 50–200 µg/l. Humusvesissä taso on selvästi korkeampi ja myös eroosio lisää rautapitoisuutta. Humaljärven pintaveden rautapitoisuus oli vuonna 2014 jonkin verran aikaisempaa alhaisempi, noin 200 µg/l. Pohjanläheisessä vesikerroksessa rautapitoisuus oli loppukesällä korkeampi (480–630 µg/l) todennäköisesti heikon happipitoisuuden takia.

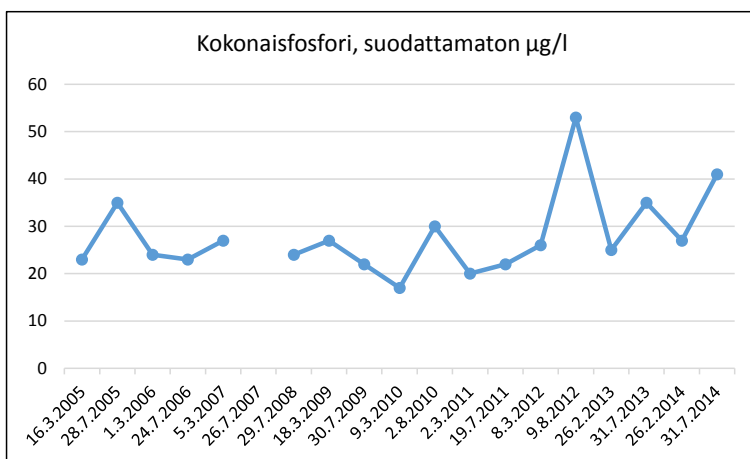
Mangaani on kemiallisesti raudan lähisukulainen. Hapellisissa olosuhteissa sen pitoisuudet ovat varsin pieniä (alle 50 µg/l), mutta hapettomissa olosuhteissa myös mangaania vapautuu pohjalietteestä. Korkeista mangaanipitoisuuksista on haittaa lähinnä vedenhankintavesistöissä, koska mangaani voi kulkeutua puhdistusprosessin läpi verkostoon ja aiheuttaa siellä bakteerikasvua. Humaljärven pintaveden mangaanipitoisuus on 2010-luvulla vaihdellut 5–50 µg/l välillä. Järven syvänteen heikko happitilanne kohotti mangaanipitoisuutta kesällä 2014 (kuva 13).



Kuva 13. Humaljärven rauta- ja mangaanipitoisuus vuosina 2010–2014.

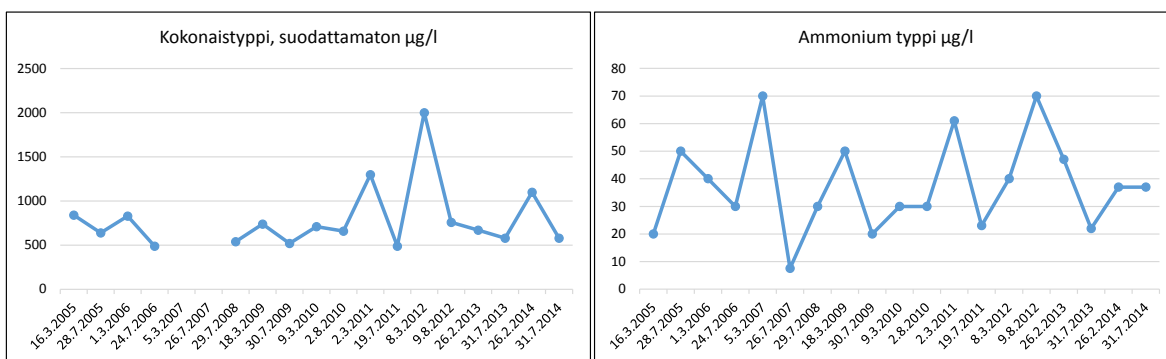
5.2.2 Kvarnbyån

Kvarnbyån (Estbyån 11,9 Kvarnbyån) vesi oli vuoden 2014 näytteenottokerroilla kellertävää tai väritöntä ja kirkasta. Kokonaisuutena tarkastellen Kvarnbyån veden laatu oli vuonna 2014 varsin tavanomaista virtavettä ja vastasi useiden vedenlaatutekijöiden osalta Humaljärven pintavettä. Kokonaisfosforipitoisuus oli Humaljärven pintaveden tasolla eikä typpipitoisuuskään eronnut merkittävästi loppukesän mittauksista Humaljärvellä. Talvella 2014 kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin tyyppilliseen tapaan noin kaksinkertainen järviveteen verrattuna.



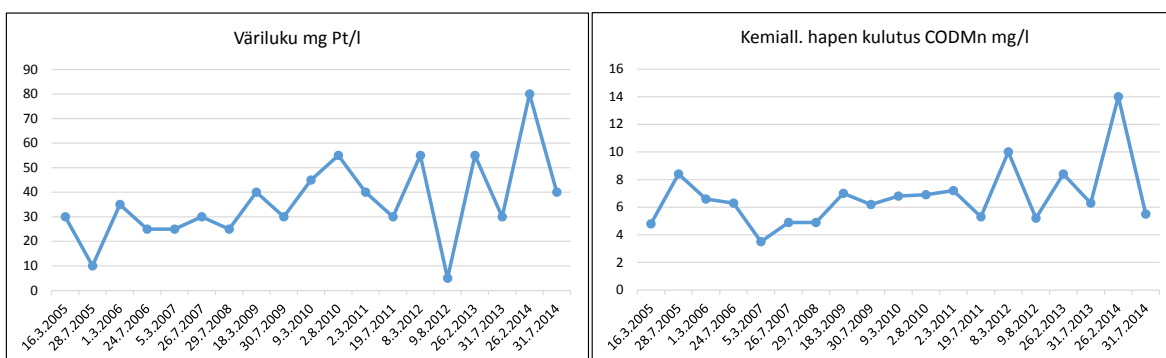
Kuva 14. Kvarnbyån kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2005–2014.

Myös ammoniumtyyppipitoisuus on ollut korkeampi kuin Humaljärvellä. Ammoniumtyypin kohonneet pitoisuudet voivat viitata valuma-alueelta peräisin olevaan lisäkuormitukseen ja yli 100 µg/l pitoisuus on usein seurausta jätevesikuormituksesta tai vähähappisista oloista. Kvarnbyån mittaustulokset jäävät kuitenkin selvästi tuon tason alapuolelle.

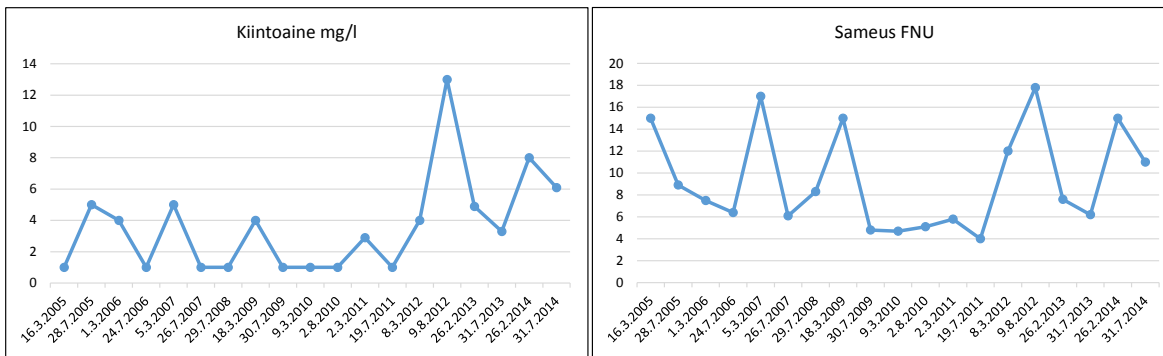


Kuva 15. Kvarnbyån kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuus vuosina 2005–2014.

Kvarnbyån vesi on jonkin verran Humaljärveä tummempaa. Sameus vaihtelee suuresti, mutta pääsääntöisesti virtavesi on järvivettä sameampaa ja talvella 2014 myös kiintoainepitoisuus oli selvästi Humaljärven vettä korkeampi. Viime vuosina myös väriluku, kiintoaineen määrä ja humusleimaisuudesta kertova kemiallinen hapen kulutus ovat vaihdelleet aikaisempia vuosia enemmän.

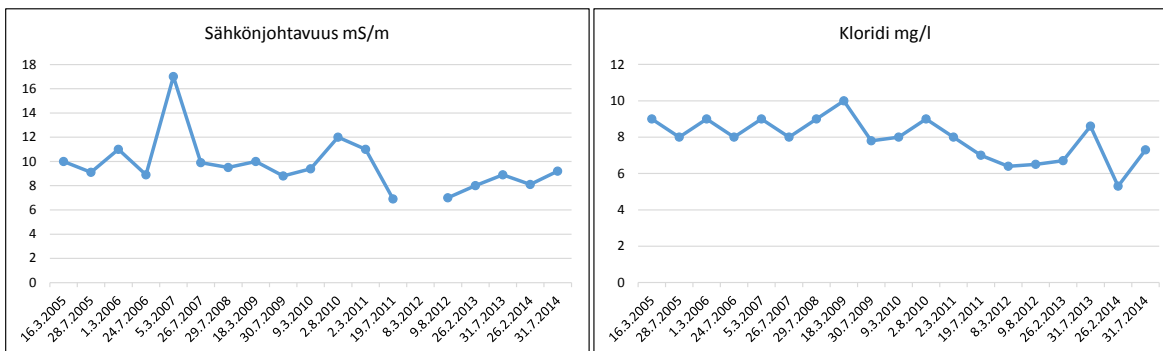


Kuva 16. Kvarnbyån väriluku ja kemiallinen hapenkulutus vuosina 2005–2014.



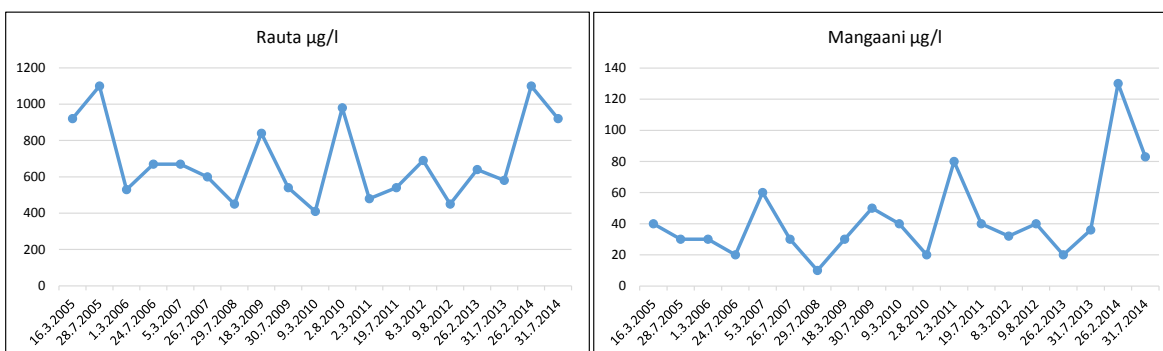
Kuva 17. Kvarnbyån kiintoainepitoisuus ja sameus vuosina 2005–2014.

Sähkönjohtavuudessa tai kloridipitoisuudessa ei ole merkittävää eroa Humaljärven ja Kvarnbyån välillä. Myös Kvarnbyån kloridipitoisuudessa on havaittavissa hienoista laskua.



Kuva 18. Kvarnbyån sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus vuosina 2005–2014.

Kvarnbyån rautapitoisuus on tyypillisesti ollut korkeahko ja Humaljärven sekä pinta- että pohjanlähteistä vettä korkeampi. Rauta sitoutuu maapartikkeleihin ja kiintoainepitoisuuden lisääntyessä ilmiö on varsin tyypillinen virtavesissä. Mangaanipitoisuuksissa ei sen sijaan ole ollut suuria eroja järvi- ja jokiveden välillä lukuun ottamatta talvea 2014, jolloin Kvarnbyån mangaanipitoisuus (130 µg/l) oli kolminkertainen Humaljärven veteen verrattuna. Hyvän talousveden mangaanipitoisuuden tulisi olla alle 50 µg/l. Korkeat pitoisuudet aiheuttavat lähinnä makuvirheitä tai saostumia.



Kuva 19. Kvarnbyån rauta- ja mangaanipitoisuus vuosina 2005–2014.

Jokiveden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikkoa. Vuonna 2014 siirryttiin veden hygieenistä laatua seuraamaan *E. coli*- ja fekaalisten enterokokkibakteerien avulla. *E. coli*-bakteerien määrä oli helmikuussa 70 ja heinäkuussa 87, fekaalisia enterokokkeja heinäkuussa oli 130. Asetuksen nro 177 (STM 177/2008) mukaiset sisämaan uimaveden laadun bakteeriraja-arvot suolistoperäisillä enterokokeilla (400 pmy / 100 ml) ja *Escherichia coli*-bakteerilla (1 000 pmy / 100 ml) eivät ylittyneet. Samana ajankohtana Humaljärven vedessä oli kuitenkin vain yksittäisiä bakteereita.

Edellä mainitut bakteerit elävät ihmisten ja eläinten suolistoissa, eivätkä juurikaan lisäänty veteen joututtuaan. Suolistoperäisiä enterokokkeja on kotieläinten ulosteissa usein enemmän kuin *E. coli* -bakteereita. Ihmisten ulosteissa suhde on yleensä päinvastainen. Onkin mahdollista, että saastuminen on eläinperäistä. Suhde pätee kuitenkin vain tuoreeseen saastumiseen, sillä *E. coli* säilyy vedessä huomattavasti pidempään kuin suolistoperäiset enterokokit. Enterokokkien ryhmässä voi tulla esille myös ympäristöperäisiä enterokokkibakteereita, esimerkiksi puunjalostusteollisuuden jätevesissä.

6 Vesikasvillisuus

Humaljärven vesikasvillisuustutkimus on osa Suomen Sokeri Oy:n ja Kirkkonummen kunnan lupavelvoitteisiin liittyvää yhteistarkkailua. Vesikasvillisuustutkimus tehtiin 18.7.2014 vesiviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Nyt tehty tutkimus toistetaan ohjelman mukaan seuraavan kerran 6 vuoden kuluttua vuonna 2020. Edellisen kerran Humaljärven vesikasvillisuustutkimus tehtiin vuonna 2010 (Valjus & Ranta 2011).

Vesikasvillisuustutkimukset aloitettiin Humaljärvellä jo vuonna 1983 (Kurtto 1984).

Menetelmänä käytettiin aluksi järven kiertämistä veneellä ja kasvustojen kirjaamista ylös ja merkitsemistä kartalle, vuonna 2002 tutkimukseen lisättiin linja-analyysi yhteensä yhdeksän pysyvän tutkimuslinjan alueella. Heinäkuussa 2014 maastomenetelmäksi vaihdettiin ympäristöhallinnon suosittama tarkennettu päävyöhykelinjamenetelmä (Leka ym. 2003, Kuoppala ym. 2008, Meissner ym. 2012). Linjojen lukumäärä (8 kpl) määräytyi järven pinta-alan perusteella. Päävyöhykelinjamenetelmä sisältää Humaljärvellä edelliskerroilla toteutetun tutkimusmenetelmän kanssa niin paljon yhteisiä elementtejä, että tuloksia voidaan tarvittaessa verrata keskenään.

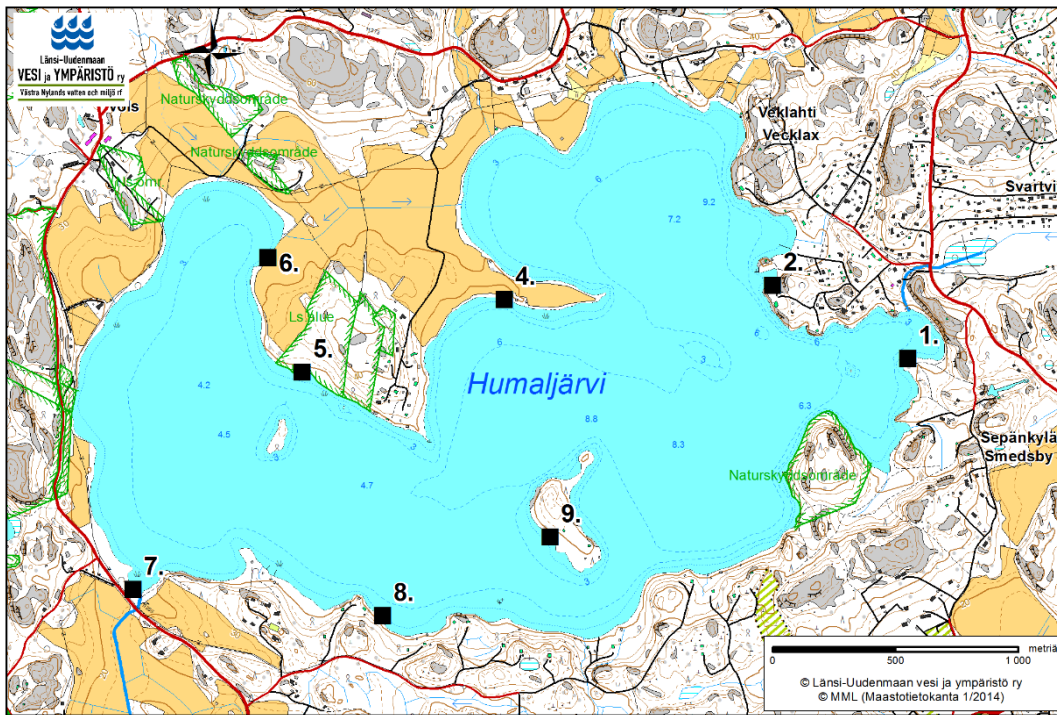
Kesän 2014 tutkimuksen teki vesistötutkija FL Eeva Ranta apunaan sertifioitu näytteenottaja Jorma Valjus.

6.1 Aineisto, menetelmät ja tutkimusalue

Tarkennetussa päävyöhykelinjamenetelmässä käytetään 5 metrin levyisiä linjoja. Linja jaetaan osiin eli päävyöhykkeisiin rajaamalla vyöhykkeet kasvillisuuden päälomuotojen perusteella ja jakoa voidaan tarvittaessa tarkentaa valtalajin tai -lajien mukaan. Päävyöhykelinjoilla yleisyys arvioidaan käyttäen prosenttiasteikkoa ja tämän jälkeen runsaus keskimääräisenä peittävyysprosenttina 1 m² alalta niiltä vyöhykkeen osilta (ruuduilta), joilla lajin yleisyyden arvioinnissa katsottiin esiintyvän. Menetelmän eduiksi on havaittu tarkkoihin paikkatietoihin perustuva sijainnin toistettavuus, tiedot kasvillisuuden vyöhykkeisyydestä, syvyydetiedot sekä kohtuullisen vertailukelpoiset lajien runsausarviot. Huonoiksi puoliksi on todettu harvinaisten ja niukkojen lajien havaitsematta jääminen tutkittavan pinta-alan pienuuden vuoksi. Määrävuosin toistettavassa tutkimuksessa tämä ongelma kuitenkin pienenee.

Tulosten tallentaminen ja jatkokäsittely tehtiin ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesti (www.ymparisto.fi > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > **Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet**). Linjakohtaiset tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon Excel-tallennuspohjille ja toimitetaan Uudenmaan ELY-keskukseen.

Tulosten raportoinnissa hyödynnettiin tallennuspohjilla olevia tietoja lajeista (mm. ravinteisuusluokka), ja ohjelman tuloksista laskemia runsausmuuttujia (mm. pinta-alapeittävyys ja frekvenssi).



Kuva 20. Humaljärven vesikasvillisuustutkimuslinjojen sijainti.



Kuva 21. Humaljärvi oli tyyni aamulla 18.7.2014. Kuva: LUVY / Eeva Ranta.

6.2 Tulokset

Tutkimuslinjoilla 18.7.2014 havaittu lajisto on jaoteltu kasvupaikkavaatimusten perusteella seuraaviin ravinteluokkiin:

e	eutrofit (ravinteiset kasvupaikat)
m-e	mesoeutrofit (keskiravinteiset–ravinteiset kasvupaikat)
m	mesotrofit (keskiravinteiset kasvupaikat)
o-m	oligo-mesotrofit (karut–keskiravinteiset kasvupaikat)
o	oligotrofit (karut kasvupaikat)
i	indifferentit (ei suuria vaatimuksia kasvupaikan ravinteisuuden suhteen)

Osa lajeista oli ”luokattomia”, koska kaikille ei toistaiseksi ole olemassa asiantuntijoiden tallennuskaavakkeen hyväksymää ravinteisuusluokkaa.

6.2.1 Linja 1, Smedsby

Humaljärven itäpäässä oleva Smedsbyn kasvillisuuslinja on kovapohjaisella rannalla kallioiden välissä. Alueen vesikasvillisuus on yleispiirteeltään niukkaa, vaikka linjan lajilukumäärä oli koko tutkimuksen suurin. Tutkitun linjan pituus oli 39 m ja kokonaispinta-ala 195 m². Pohja oli kiviä, soraa ja hiekkaa.



Kuva 22. Smedsbyn kasvulinja 1 on sijoitettu kahden laakean kalliion väliin. Kuva: LUVY / Eeva Ranta.

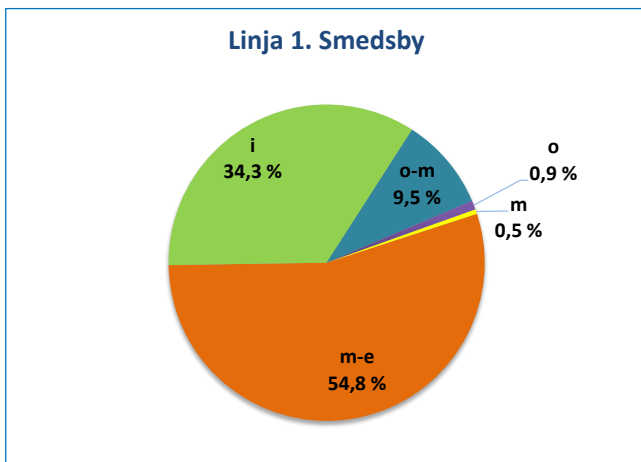
Pinta-alapeittävyydeltään runsaimmat lajit olivat kaksi ahdinpartalajia, joille ei ole luokiteltu ravinteisuusluokkaa. Muuten kasvustojen peittävyys oli linjan alueella vähäistä (taulukko 6).

Taulukko 6. Linjan 1 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 1. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Ratamosarpio	m-e
<i>Carex acuta</i> L.	Viiltosara	m-e
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Pullosara	i
<i>Eleocharis acicularis</i> (L) Roem. et Schult.	Hapsiluikka	o-m
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Järvikorte	i
<i>Isoetes lacustris</i> L.	Tummalahnaruocho	o
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Ranta-alpi	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Rantakukka	m
<i>Ranunculus reptans</i> L.	Rantaleinikki	o-m
<i>Cladophora aegagrophila</i>	Palleroahdinparta	
<i>Cladophora glomerata</i>	Viherahdinparta	

Suurin osa Smedsbyn linjan luokitelluista vesikasveista kuului ravinteisuudeltaan keskirehevää–rehevää kasvupaikkaa suosiviin tai monenlaisia ravinneolosuhteita sietäviin lajeihin. Vähäravinteisempia lajeja edustivat rantamatalan pienet pohjalehtiset hapsiluikka ja rantaleinikki. Myös linjalla aikaisemminkin tavattu niukkoja ravinneolosuhteita vaativa tummalahnaruocho löytyi pienenä esiintymänä.

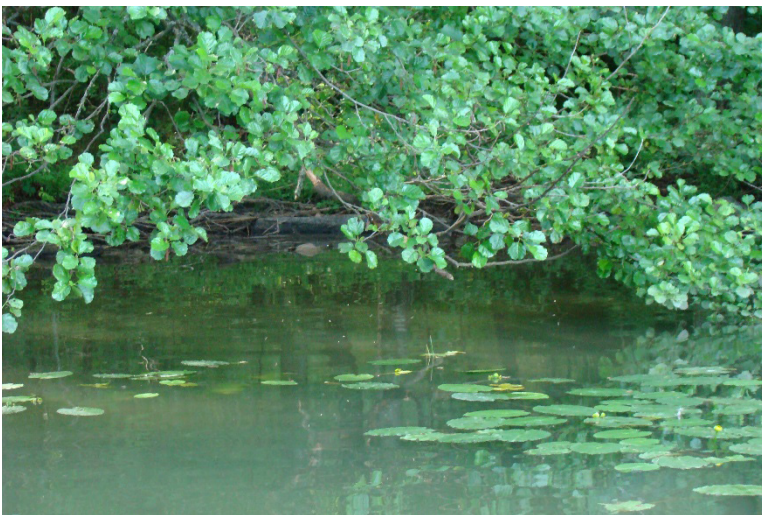
Vuoteen 2010 verrattuna linjan vesikasvillisuuden ilmentämä ravinteisuus oli kasvanut.



Kuva 23. Tutkimuslinjan 1 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

6.2.2 Linja 2, Kojviken

Kojvikenin tutkimuslinjalla Humaljärven itäosassa ranta syvenee nopeasti. Pohja on pehmeää hiekkaa ja sa-vea, joukossa on puujätettä ja siellä täällä suuria kiviä. Tutkitun linjan pituus oli 11,5 m ja pinta-ala yhteensä 57,5 m².



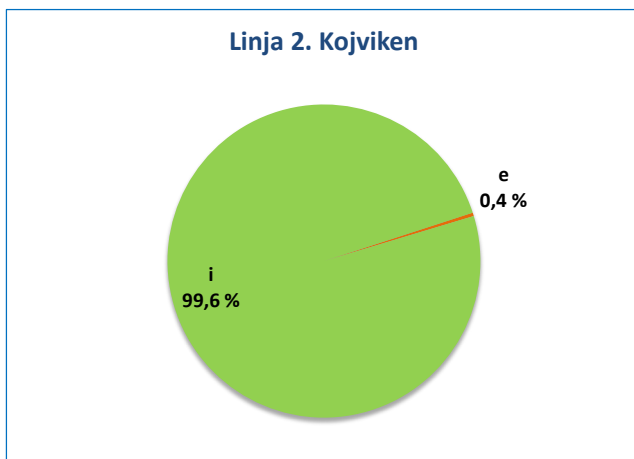
Kuva 24. Tutkimuslinjan 2 rantamatalaa varjostivat tervalepät. Kuva: LUVY / Eeva Ranta.

Linjan vesikasvillisuus oli niukkaa, vain neljä vesikasvilajia löytyi, niistä runsaimpana ulpukka (taulukko 7).

Taulukko 7. Linjan 2 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 2. Kasvilajit		Ravinteisuus- luokka
Butomus umbellatus L.	Sarjarimpi	e
Nuphar lutea (L.) Sibth. & Sm.	Ulpukka	i
Drepanocladus sp.	Sirppisammal	
Sparganium sp.	Palpakko	

Ulpukan myötä koko linjan kasvillisuuden ravinteisuusluokaksi saatiin indifferentti eli monenlaisia ravinteisuusoloja sietävä. Linjalta löytynyt sarjarimpikasvusto toi mukaan häivähdyksen rehevää kasvupaikkaa suosivasta lajistosta (kuva 25).



Kuva 25. Tutkimuslinjan 2 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

Kokonaisuutena tilanne oli pysynyt vuoden 2010 kaltaisena; tuolloin linjalta löytyi ulpukan lisäksi vain pieni ahvenvitak kasvusto, jota nyt ei ollut.

6.2.3 Linja 4, Näsudden

Pitkän, järveen pistävän Näsuddenin niemen etelärannalla olevan tutkimuslinjan pituus oli 30 m ja pinta-ala 150 m². Rannan liejupohja muuttui noin 60 cm syvyydellä saveksi. Näsuddenin niemi on niemen kärkeä ja rannan ohuita kasvillisuuskaistaleita lukuun ottamatta pääasiassa viljeltyä peltoa.



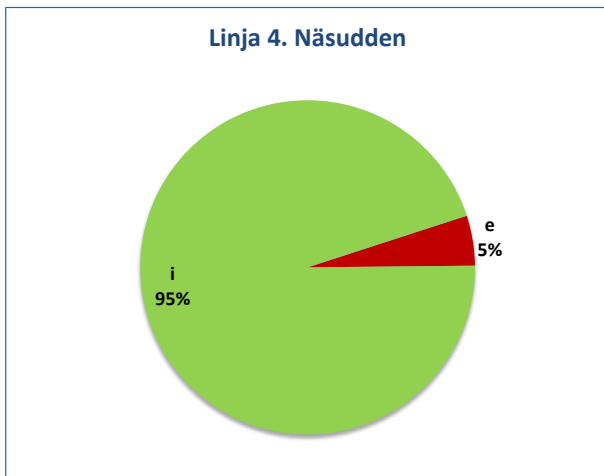
Kuva 26. Humaljärven vedenkorkeuden vaihtelu syövyttää maata puiden juuristoista. Kuva Näsuddenin niemen etelärannalta. Kuva: LUVVY / Eeva Ranta.

Myös Näsuddenin tutkimuslinjalla oli hyvin vähän vesikasvillisuutta, kolme lajia, hallitsevana lajina monenlaisia ravinneolosuhteita sietävä järvikaisla (taulukko 8).

Taulukko 8. Linjan 4 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 4. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
Butomus umbellatus L.	Sarjariimpi	e
Equisetum fluviatile L.	Järvikorte	i
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	Järvikaisla	i

Vesikasvillisuus ilmensi indifferentiä ravinteisuusluokkaa. Tilanne ei oleellisesti ollut muuttunut edellisestä tutkimuskerrasta kesällä 2010. Rehevyyttä ilmentävän sarjarimmen osuus linjan kasvillisuudesta oli kuitenkin pudonnut.



Kuva 27. Tutkimuslinjan 4 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

6.2.4 Linja 5, Vrångsnäs

Vrångsnäsin tutkimuslinja on niemen länsirannalla vastapäätä Lillholmenia pienessä hiekkapohjaisessa lahdelmassa. Linjan länsireunasta alkoi tiheäksi muuttuva piurukasvusto. Rantamatalaa varjostivat tervalepät. Tutkimuslinjan pituus oli 22 m ja pinta-ala 112 m².



Kuva 28. Humaljärven tutkimuslinja 5.

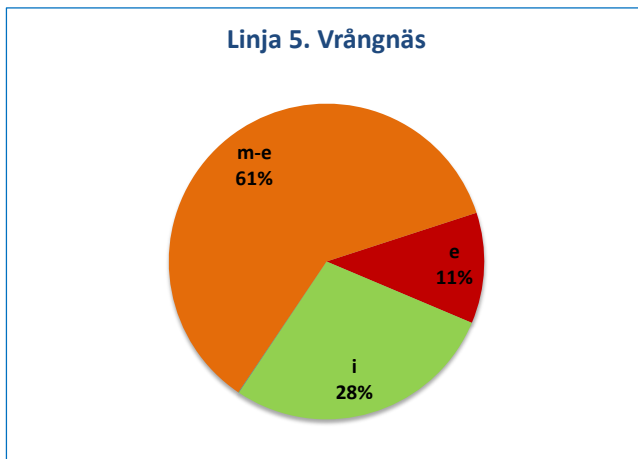
Piurun lisäksi linjan runsaimpia vesikasveja olivat järvikorte, järviluikka ja sarjarimpi. Ulpukka kasvoi vain pieninä pohjaversoina.

Piurukasvusto myös määritteli linjan ravinteisuustason pääasiassa keskiravinteiseksi–ravinteiseksi (kuva 29), selvää ravinteisuutta lajistossa ilmensi sarjarimpi.

Tutkimuslinjan lajilukumäärä oli kasvanut vuodesta 2010. Ravinteisuus oli kokonaisuutena muuttunut vähän rehevämpään suuntaan.

Taulukko 9. Linjan 5 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 5. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
Butomus umbellatus L.	Sarjarimpi	e
Carex rostrata Stokes	Pullosara	i
Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult.	Rantaluikka	i
Equisetum fluviatile L.	Järvikorte	i
Lythrum salicaria L.	Rantakukka	m
Nuphar lutea (L.) Sibth. & Sm.	Ulpukka	i
Scolochloa festucacea (Willd.) Link.	Piuru	m-e



Kuva 29. Tutkimuslinjan 5 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

6.2.5 Linja 6, Volsviken

Volsin lahden itärannalla olevan tutkimuslinjan pohja on kauttaaltaan pehmeää saviliehua. Linjan pituus oli 21 m ja pinta-ala 107 m². Noin 10 metrin päässä rantaviivasta alkoi viljelty peltoalue. Vesikasvillisuutta hallitsi kelluslehtisiin kuuluva ulpukka, joka on sopeutunut kasvamaan monenlaisissa ravinneoloissa.



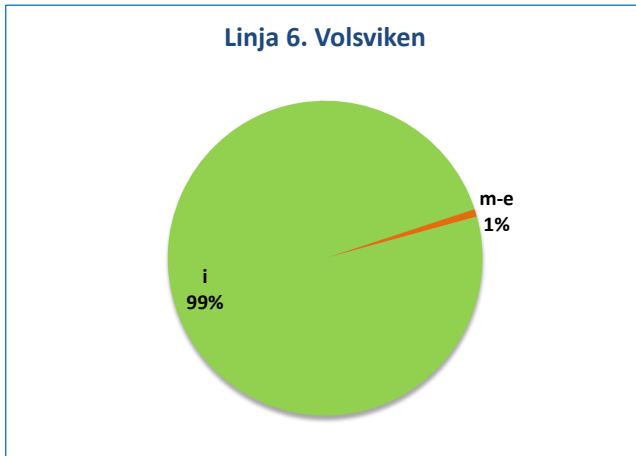
Kuva 30. Ulpukka viihtyy Volsvikenin pehmeällä pohjalla.

Ulpukan lisäksi myös järvikorte kasvoi melko runsaana linjan matalimmilla alueilla.

Taulukko 10. Linjan 6 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 6. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
Carex acuta L.	Viiltosara	m-e
Equisetum fluviatile L.	Järvikorte	i
Iris pseudacorus L.	Keltakurjenmiekkä	m-e
Lysimachia vulgaris L.	Ranta-alpi	
Lythrum salicaria L.	Rantakukka	m
Nuphar lutea (L.) Sibth. & Sm.	Ulpukka	i

Volsvikenin tutkimuslinjan ravinteisuusluokka oli ulpukan ja järvikortteen vaikutuksesta 99 %:sti indifferentti. Muiden lajien osuus linjalla oli hyvin vähäinen.



Kuva 31. Tutkimuslinjan 6 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

Linjan vesikasvillisuuden ilmentämä rehevyys oli vähentynyt vuodesta 2010.

6.2.6 Linja 7, Kvarnby

Kvarnbyn tutkimuslinja Humaljärven lounaisrannalla sijaitsee järvestä laskevan Ingelså-joen luusuassa. Alue näyttää silmämääräisesti hyvin rehevältä ruoko- ja ulpukkasvustoineen. Rannalla on veneenlaskupaikka ja muutaman metrin päässä rannasta on maantie. Pohja oli pehmeää liejua, josta nousi pintaan kaasukuplia. Pinnalla oli myös sinilevää. Tutkimuslinja oli 46 m pitkä ja sen pinta-ala oli 230 m².

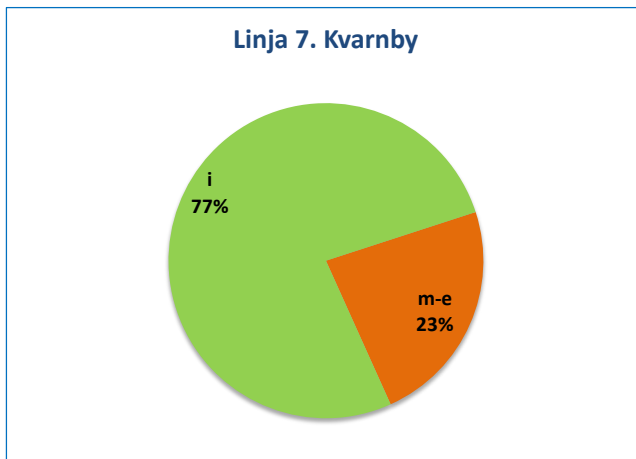


Kuva 32. Humaljärven luusua on pehmeäpohjainen lahdella, jossa on runsaasti vesikasvillisuutta.

Tutkimuslinjan 7 vesikasvillisuus näyttää rehevältä ja runsaalta, mutta tosiasiaassa lajeja oli melko vähän eikä joukossa ollut selviä rehevyyden ilmentäjälajeja lainkaan (taulukko 11, kuva 33).

Taulukko 11. Linjan 7 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 7. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
<i>Cicuta virosa</i> L.	Myrkkyykeiso	m
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Keltakurjenmieikka	m-e
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Ranta-alpi	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.	Ulpukka	i
<i>Scolochloa festucacea</i> (Willd.) Link.	Piuru	m-e
<i>Phragmites australis</i>	Järviuoko	i



Kuva 33. Tutkimuslinjan 7 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

Linjan vesikasvillisuuden ilmentämä rehevyys oli vähän kasvanut vuodesta 2010.

6.2.7 Linja 8, Ingels

Humaljärven tutkimuslinja 8 edustaa järven eteläosan rantatyyppiä, jossa vesikasvillisuus on kokonaisuutena niukkaa. Kivi- ja sorapohjaiselta tutkimuslinjalta löytyi vain kolme vesikasvilajia. Linja oli tutkimuksen lyhin: pituus oli 5,4 m ja pinta-ala 27 m².

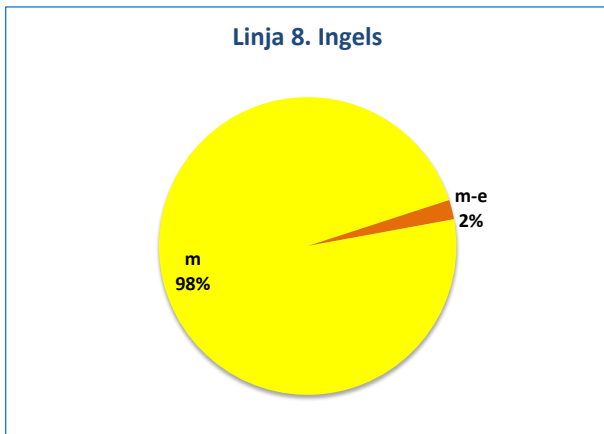


Kuva 34. Linjalla 8 on sekä rannassa että pohjalla runsaasti erikokoisia kiviä.

Eniten linjalla kasvoi uposlehtistä ahvenvittaa, senkin kasvuala oli koko linjan pinta-alasta vain runsaat kaksi prosenttia. Ahvenvita ilmentää keskiravinteisia olosuhteita, rantaviivassa kasvanut viiltosara ilmentää astetta rehevämpää kasvupaikkaa (taulukko 12, kuva 35).

Taulukko 12. Linjan 8 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 8. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
Carex acuta L.	Viiltosara	m-e
Lysimachia vulgaris L.	Ranta-alpi	m
Potamogeton perfoliatus L.	Ahvenvita	m



Kuva 35. Tutkimuslinjan 8 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

Linjan vesikasvillisuus ilmensi keskinkertaista ravinteisuutta. Vuonna 2010 ravinteisuusluokkaa ei voitu määrittellä indikaattorilajien puuttuessa kokonaan.

6.2.8 Linja 9, Storholmen.

Humaljärven suuremman saaren, Storholmenin länsirannalla oleva tutkimuslinja oli 18 m pitkä ja pinta-ala oli 92,5 m². Pohja oli matalalla kova sorapohja, syvemmillä savea ja hiesua. Rannan sarat, viiltosara ja pullosara, näyttävät vuosi vuodelta lisäävän kasvualuettaan rannalla.

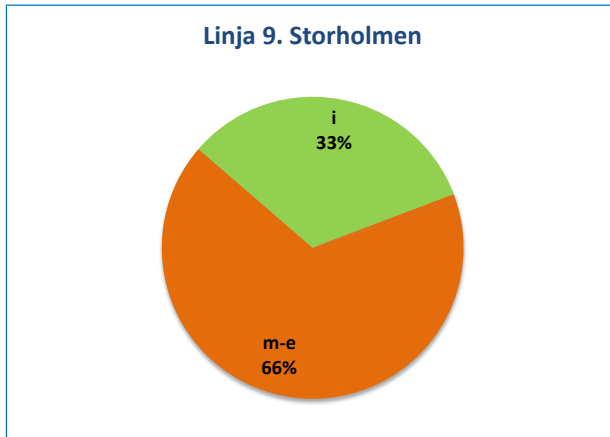


Kuva 36. Storholmenin linjan sara- ja piuruskasvustoa. Kuva: LUVY / Jorma Valjus.

Peittävyydeltään runsain vesikasvilaji oli sarojen ohella piuru. Kivien pinnoilla kasvaneen viherahdinparran lisäksi kaikki tutkimuslinjan lajit olivat ilmaversoisia, lajisto edusti suurimmaksi osaksi keskiravinteista-rehevää kasvupaikkaa (taulukko 13, kuva 37). Ravinteisuustilanne ei ollut mainittavasti muuttunut vuodesta 2010.

Taulukko 13. Linjan 9 kasvilajit ja lajien ravinteisuusluokka.

Linja 9. Kasvilajit		Ravinteisuusluokka
Carex acuta L.	Viiltosara	m-e
Carex rostrata Stokes	Pullosara	i
Equisetum fluviatile L.	Järvikorte	i
Lythrum salicaria L.	Rantakukka	m
Scolochloa festuceacea (Willd.) Link.	Piuru	m-e
Typha latifolia L.	Leveäosmankäämi	m-e
Cladophora glomerata	Viherahdinparta	



Kuva 37. Tutkimuslinjan 8 vesikasvillisuuden ilmentämät ravinteisuusluokat.

7 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Humaljärven vesikasvillisuustutkimuksen menetelmät ovat vaihdelleet vuosien välillä, joten eri vuosien tulokset eivät ole kaikki keskenään täysin vertailukelpoisia. Myös vuosien 2010 ja 2014 tutkimusmenetelmät olivat osittain keskenään erilaiset.

7.1 Yleistä

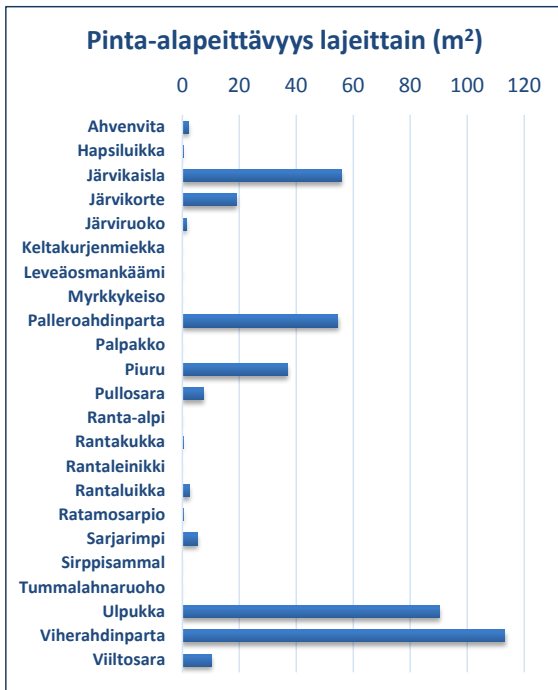
Vuoden 2014 vesikasvillisuustutkimuksessa mukana olleilla 8 vesikasviliinjalla tavattiin yhteensä 25 kasvilajia. Kasvilajeista 22 kuului ranta- tai vesikasveihin, 2 kuului makroleviin ja 1 vesisammaliin.

Humaljärvestä on sen kasvillisuustutkimuksen alusta saakka todettu, että sen vesikasvillisuus on poikkeuksellisen niukkaa tämän rehevyysasteen järvelle. Suurella osalla järven ranta-alueista ei kasva mitään vesikasveja tai kasvilajeja on pari kolme, vaikka ranta silmämääräisesti näyttäisi olevan kasvillisuudelle sopivaa. Osa kasveista ja kasvustoista on myös huonokuntoisen näköisiä, vuoden 2014 tutkimuksessa huomio jälleen kiinnittyi esimerkiksi harvaan ja katkotun näköiseen järvikortekasvustoon. Myös suurten ilmaversoisten kasvustoissa on eroja: osa on tiheitä ja elinvoimaisia, osa harvoja pienistä yksilöistä muodostuvia laikkuja. Vesikasvillisuudeksi luettavista putkilokasvilajeista pääosa oli ilmaversoisia. Uposlehtisiä olivat ainoastaan ahvenvita, tunnistamaton palpakkolaji ja ulpukan pohjaversot, pohjalehtisiä olivat hapsiluikka, rantaleinikki ja tummalahnaruoho.

Humaljärven länsiosaa pehmeäpohjaisine rantoineen poikkeaa kuitenkin itä- ja etelärantojen kasvillisuuskuva. Läntisillä rannoilla vesikasvillisuus näyttää runsaalta kun ilmaversoiskasvustot muodostavat paikoin leveän tiheän kasvillisuusvyön. Tyypillajeina ovat järviruoko, piuru, järvikaisla, osmankäämi ja järvikorte. Tyypiltään Humaljärven länsiosan vesikasvillisuus edustaakin lähinnä järviruoko–järvikaislatyyppin kasvillisuutta, jolle luonteenomaisia piirteitä ovat tiheä nililajien ilmaversoisvyöhyke, jossa on mukana myös järvikortetta ja osmankäämiä. Myös kelluslehtiset, esimerkiksi ulpukka, saattavat tämän kasvillisuustyyppin järvissä muodostaa runsaita kasvustoja, mutta vedenalainen kasvillisuus on heikosti kehittynyt (Påhlsson

1994). Humaljärven itäosan kasvillisuus on niin laikuttaista ja harvaa, että sitä ei voi sijoittaa mihinkään kasvillisuustyyppiin.

Tutkitun alueen yleisimmät vesikasvilajit (löytyivät useimmilta tutkimuslinjoilta) olivat järvikorte, ranta-alpi, rantakukka ja ulpukka. Suurimmat pinta-alapeittävyydet olivat kuitenkin ahdinpartalajeilla, järvikaislalla, ulpukalla ja piurulla (kuva 38).



Kuva 38. Tutkimuslinjojen vesikasvilajien pinta-alapeittävyyys vuonna 2014.

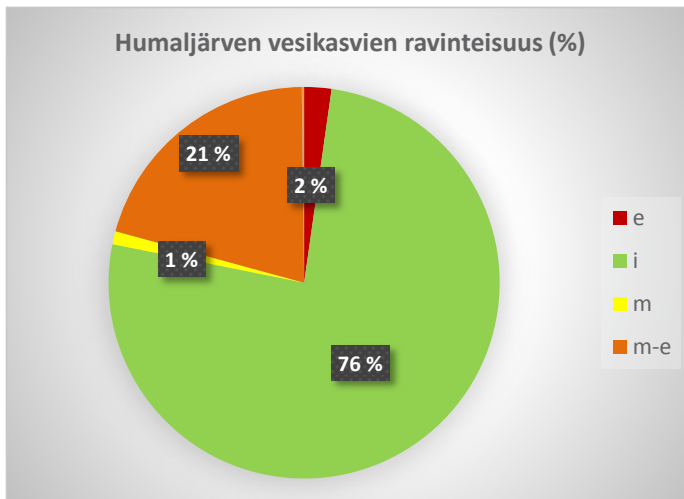
Taulukko 14. Humaljärven vesikasvitutkimuksissa havaitut lajit vuodesta 1983.

	1983	1989	1993	1997	2002	2006	2010	2014	Yht.
Ahvenvita	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Haarapalpakko	x	x	x		x	x	x		6
Hapsiluikka					x	x	x	x	4
Jouhivihvilä							x		1
Järvikaisla	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Järvikorte	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Järviruoko	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Kapea- ja/tai leveösmanikämi	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Keltakurjenmieikka					x	x	x	x	4
Luhlavuohennokka							x		1
Mutaluikka		x	x						2
Myrkkyykeiso							x	x	2
Palpakko				x	x	x	x	x	5
Pikkuvita					x				1
Pitkälehtivita				x			x		2
Piuru		x	x	x	x	x	x	x	7
Pullosara							x	x	2
Purovita							x		1
Ranta-alpi			x	x	x	x	x	x	6
Rantakukka	x	x					x	x	4
Rantaleinikki								x	1
Rantaluikka		x	x	x	x	x	x	x	7
Rantapalpakko		x	x	x					3
Ratamosarpio					x	x	x	x	4
Sarjarimpi	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Terttu-alpi							x		1
Tummalahnaruoho				x	x	x	x	x	5
Uistinvita		x	x	x	x	x	x		6
Ulpukka	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Vaalealahnaruoho					x	x			2
Viiltosara		x	x	x	x	x	x	x	7
Äimäruoho				x	x	x			3
Yht.	9	15	15	17	21	20	26	20	

Kahdeksan kertaa toistetussa Humaljärven vesikasvillisuustutkimuksessa kasvilajien lukumäärä on vaihdellut välillä 9–26. Eniten lajeja löytyi vuonna 2010, vähiten vuonna 1983. Kaikilla tutkimuskerroilla on löytnyt ahvenvitaa, järvikaislaa, järvikortetta, järviruokoa, sarjarimpiä ja ulpukkaa. Vuonna 2014 uutena lajina löytyi tutkimuslinjalla 1 rantavedessä kasvanut rantaleinikki (taulukko 14).

7.2 Ravinteisuus

Tutkimuslinjojen ravinteisuus laskettiin kasvilajien pinta-alapeittävyyksien perusteella. Tulos perustuu niihin lajeihin, joiden ravinteisuusvaatimus on määritelty (Meissner ym. 2012). Tutkitun alueen vesikasvillisuus ilmensi kokonaisuutena suurimmaksi osaksi indifferenttiä tai keskiravinteista–ravinteista kasvupaikkaa suosivaa lajistoa (kuva 39).



Kuva 39. Lohjanjärven vesikasvillisuuden ilmentämä ravinteisuus vuoden 2013 tutkimuksen perusteella.

Edelliseen tutkimukseen (v. 2010) verrattuna eutrofiaa suosivien lajien osuus oli vähentynyt selvästi (14 % → 2 %), meso-eutrofiaa ja mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pysynyt suunnilleen ennallaan (21 % → 22 %), oligotrofiaa tai oligo-mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pudonnut käytännössä lähes nolliin (17 % → < 1 %) ja indifferenttejä kasvuolosuhteita suosivien lajien määrä oli kasvanut (49 % → 76 %).

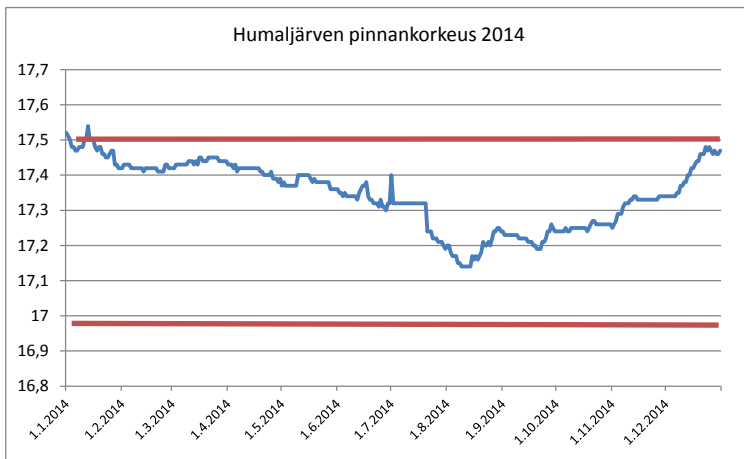
7.3 Eri tekijöiden vaikutuksista vesikasvillisuuteen Humaljärvässä

7.3.1 Säännöstely

Humaljärven säännöstelyväli on NN +16,95–17,50 eli 55 cm, joten järvi luetaan melko lievästi säännöstelyjen vesistöjen joukkoon. Vuosien 2009–2014 aikana vedenkorkeus vaihteli suurimmillaan 29–45 cm. Vuoden 2014 pinnankorkeusvaihtelu noudatteli pääpiirteissään luonnon omaa vuotuista rytmiä. Lyhytaikainen vaihtelu sen sijaan todennäköisesti poikkesi luonnontilaisesta.

Säännöstelyn vaikutukset järvissä näkyvät selvimmän matalan veden alueella ja rantaviivan tuntumassa. Tärkeimmät säännöstelyyn liittyvät ja vesikasvillisuuteen vaikuttavat tekijät ovat rantavyöhykkeen yläosan jäätyminen, avoveden aikaisen vedenkorkeuden vaihtelu ja sen aiheuttama eroosio.

Vaikka Humaljärven säännöstely on melko lievää, poikkeaa vedenkorkeuden vaihtelu kuitenkin ajoittain luonnon omasta rytmistä. Tämä vaikuttaa osaltaan myös kasvillisuuteen. Järven pohjoisrantojen rantaviivassa kiinnittyy huomio vuodesta toiseen tervaleppäkasvustoihin, joiden juuristosta vesi on huuhtonut maan. Ilmiö liittyy todennäköisesti normaalista poikkeavaan vedenkorkeusvaihteluun aiheuttaen ajoittain jopa puiden kaatumista veteen.



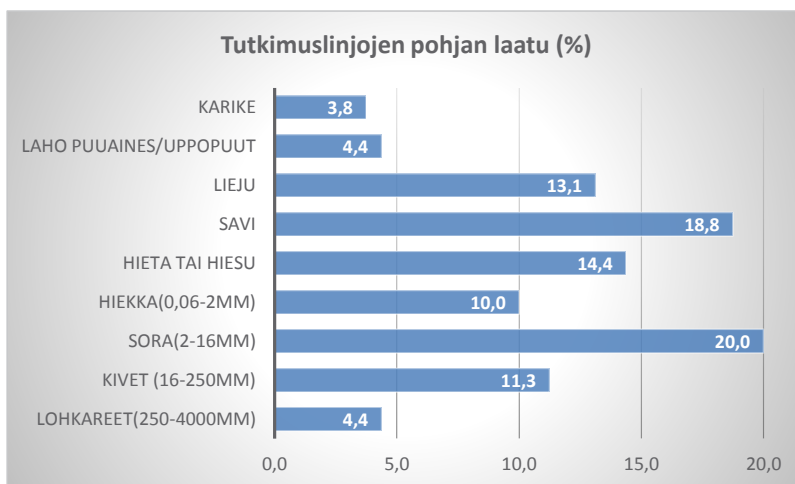
Kuva 40. Humaljärven pinnankorkeuden vaihtelu vuonna 2014.

Säännöstellyssä järvestä ranta-alueen eroosio kohdistuu normaalia leveämmälle vyöhykkeelle. Vaikutus tapahtuu pääasiassa aallokon ja luonnontilaista voimakkaamman jääeroosion kautta. Osaltaan sekä herkkien pohjalehtislajien että muunkin vesikasvillisuuden harvuuteen tai laikuttaisuuteen Humaljärvestä vaikuttaa säännöstelystä johtuva vedenpinnankorkeuden vaihtelun ja jääeroosion aiheuttama epävakausta rantamatalassa. Todennäköisesti säännöstely ei ole kuitenkaan ensisijainen syy vesikasvillisuuden vähäiseen esiintymiseen, enemmän vaikuttavat ilmeisesti pohjan laatu ja erityisesti valaistusolosuhteet.

Pieniä pohjaversoisia edustivat vuoden 2014 tutkimustuloksissa vähäisinä esiintyminä havaitut hapsiluikka, rantaleinikki ja tummalahnaruoho. Aikaisempina vuosina on tavattu samaan ryhmään kuuluvaa vaalealahnaruohoa ja vuosina 1997, 2002 ja 2006 myös äimäruohoa. Kesän 2014 tutkimuksen aikana kaikki kolme pohjalehtislajia löytyivät ainoastaan Smedsbyn tutkimuslinjalta 1.

7.3.2 Pohjan laatu

Kuvassa 41 on esitetty tutkittujen vesikasvilinjojen pohjan laatu. Suurin osa Humaljärven etelä- ja itärantojen pohjista on kovia sora- tai hiekkapohjia, suurin osa pohjois- ja länsirantojen pohjista on savi-, hiesu- ja liejupohjia.



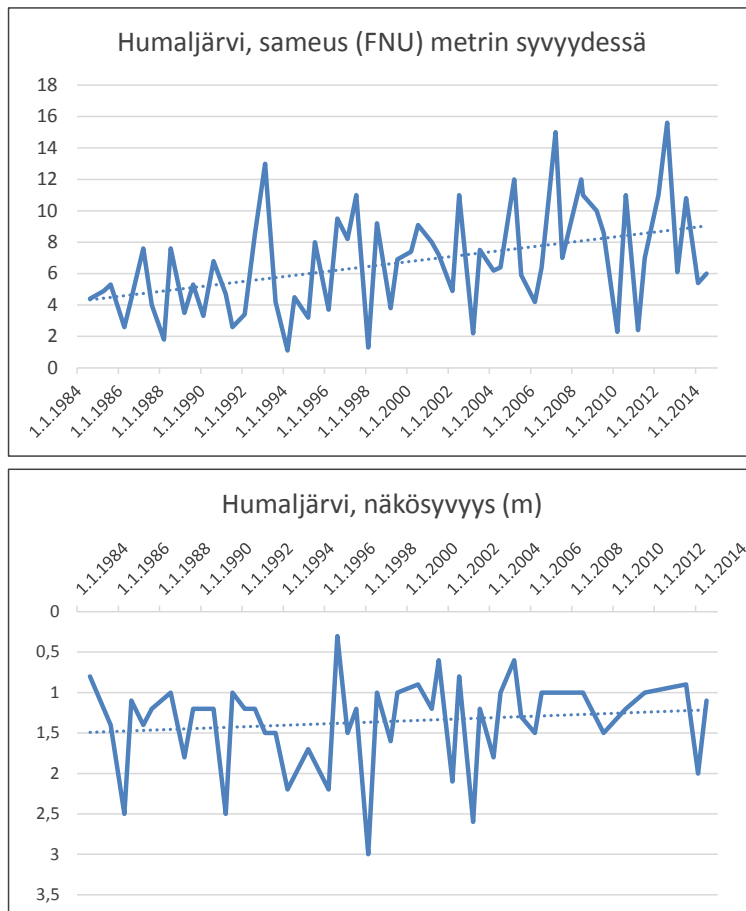
Kuva 41. Vesikasvillisuuslinjojen pohjan laatu.

Pohjan laatu vaikuttaa eri vesikasvilajien juurtumiseen ja kasvamiseen rannoilla. Humaljärvestä suurin tekijä on ilmeisesti kuitenkin liian vähäinen valon määrä.

7.3.3 Veden laatu

Ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella Humaljärvi on rehevä järvi, runsas ravinteisuus osaltaan rajoittaa niukkaa ravinnetasoa suosivien vesikasvilajien esiintymistä järvessä. Ravinnepitoisuuksia oleellisempi tekijä lienee kuitenkin valon riittävyys.

Humaljärven vesi on silminnähden vihreänsameaa. Veden väriluku edustaa kuitenkin melko kirkasvetisen järven tasoa: väriluvun keskiarvo järven länsiosan havaintopaikalla on 2000-luvun mittauksissa ollut metrin syvyydessä 12. Valon määrää vedessä mittaa kuitenkin myös sameus, joka on ollut Humaljärvessä 2000-luvulla metrin syvyydessä keskimäärin 8 FNU kun se esimerkiksi Kirkkonummen kirkkaimmassa järvessä Meiko-järvessä on samaan aikaan ollut pääsääntöisesti alle 1 FNU. Humaljärven sameuslukemat näyttäisivät myös olevan hiljalleen kasvamassa ja näkösyvyydet samaan aikaan pienenemässä (kuva 42). Mikäli tämän suuntainen kehitys jatkuu, ovat järven loputkin jo harvassa esiintyvät uposkasvit ja pohjalehtiset vaarassa hävitä kokonaan.



Kuva 42. Humaljärven sameus- (metrin syvyydessä) ja näkösyvyydet alkaen vuodesta 1984. Kuviin on lisätty lineaarinen trendiviiva.



Kuva 43. Humaljärven vesi on vihreää.

8 Yhteenveto ja vesikasvillisuustutkimuksen jatkaminen

- Humaljärven vuonna 1983 alkaneen vesikasvillisuustutkimuksen menetelmät ovat vaihdelleet, joten eri vuosien tulokset eivät ole kaikki keskenään täysin vertailukelpoisia. Myös vuosien 2010 ja 2014 tutkimusmenetelmät olivat osittain keskenään erilaiset.
- Humaljärven vesikasvillisuus on poikkeuksellisen niukkaa tämän rehevyyssasteen järvelle. Suurella osalla ranta-alueista ei kasva mitään vesikasveja tai kasvilajeja on pari kolme, vaikka ranta silmämääräisesti näyttäisi olevan kasvillisuudelle sopivaa. Järven läntisillä rannoilla vesikasvillisuus näyttää runsaalta, kun ilmaversoiskasvustot muodostavat paikoin leveän tiheän kasvillisuusvyön edustaen järvi-ruoko-järvikaislatyyppin kasvillisuutta. Itäosan kasvillisuus on niin laikuttaista ja harvaa, että sitä ei voi sijoittaa mihinkään kasvillisuustyyppiin.
- Vuoden 2014 vesikasvillisuustutkimuksessa mukana olleilla 8 vesikasvilinjalla tavattiin yhteensä 25 kasvilajia. Kasvilajeista 22 kuului ranta- tai vesikasveihin, 2 kuului makroleviin ja 1 vesisammaliin.
- Vesikasvillisuudeksi luettavista putkilokasvilajeista pääosa oli ilmaversoisia. Uposlehtisiä olivat ainoastaan ahvenvita, marto tunnistamaton palpakkolaji ja ulpukan pohjaversot. Pohjalehtisiä olivat hapsiluikka, rantaleinikki ja tummalahnaruoho. Tutkitun alueen yleisimmät lajit (löytyivät useimmilta tutkimuslinjoilta) olivat järvikorte, ranta-alpi, rantakukka ja ulpukka. Suurimmat pinta-alapeittävyudet olivat kuitenkin ahdinpartalajeilla, järvikaislalla, ulpukalla ja piurulla.
- Kokonaisuutena tutkitun alueen vesikasvillisuus ilmensi suurimmaksi osaksi indifferentiä tai keskivinteista-ravinteista kasvupaikkaa suosivaa lajistoa. Edelliseen tutkimukseen (v. 2010) verrattuna eutrofiaa suosivien lajien osuus oli vähentynyt selvästi (14 % → 2 %), meso-eutrofiaa ja mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pysynyt suunnilleen ennallaan (21 % → 22 %), oligotrofiaa tai oligo-mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pudonnut käytännössä lähes nolnaan (17 % → < 1 %) ja indifferenttejä kasvuolosuhteita suosivien lajien määrä oli kasvanut (49 % → 76 %).
- Osaltaan sekä herkkien pohjalehtislajien että muunkin vesikasvillisuuden harvuuteen tai laikuttaisuuteen Humaljärvessä vaikuttanee säännöstelystä johtuva vedenpinnankorkeuden vaihtelun ja jääeroosion aiheuttama epävakaas rantomatalassa. Todennäköisesti säännöstely ei ole kuitenkaan ensisijainen syy vesikasvillisuuden vähäiseen esiintymiseen, enemmän vaikuttavat ilmeisesti pohjan laatu ja erityisesti niukat valaistusolosuhteet. Järven sameuslukemat näyttäisivät olevan kasvussa.

Humaljärven vesikasvilinjojen määrä (8 kpl) on järven kokoon nähden riittävä, mutta kasvillisuustutkimukseen voisi seuraavalla kerralla (vuonna 2020) lisätä myös alueellisen tarkastelun yhdellä edustavalla alueella järven rehevässä länsi-pohjoisosassa ja yhdellä alueella karummassa itä-eteläosassa. Alueellisen tarkastelun tieto täydentäisi päävyöhykelinjojen tuottamaa tietoa järven vesikasvillisuuden kokonaistilanteesta.

9 Kalat

9.1 Kalasto ja kalaston hoito

Humaljärven kalastossa on vuosien 1973–2010 selvitysten mukaan esiintynyt seuraavia kalalajeja: ankerias, ahven, hauki, karppi, kiiski, kuha, kuore, lahna, made, pasuri, ruutana, salakka, siika, sorva, sulkava, särki, säyne ja taimen. Vuoden 2010 kalastustiedustelussa runsaimmat saalisajat olivat kuha, ahven ja hauki (Valjus ja Ranta 2011). Aikaisemmin järvi oli hyvä rapuvesi, mutta rapukanta heikkeni merkittävästi 1980-luvulla ilmeisesti rapuruton takia.

Säännöstelyn kalastolle aiheuttamien vahinkojen korvaamiseksi Länsi-Suomen vesioikeus on asettanut Suomen Sokeri Oy:lle istutusvelvoitteen. Suomen Sokeri Oy:n ja järven osakaskuntien toimesta Humaljärveen on viime vuosina tehty taulukossa 6 esitetyt kala- ja rapuistutukset.

Taulukko 6. Humaljärven kala- ja rapuistutukset vuosina 2007–2014 (ELY-keskuksen istutusrekisteri 9.3.2015).

Istutusvuosi	Laji	Määrä (kpl)
2007	jokirapu	800
2008	jokirapu	1124
	karppi	150
	peledsiika	5500
2009	ankerias	1000
2010	kuha	5435
	peledsiika	1430
	siika	7250
2011	kuha	2833
2012	ankerias	1000
2013	täplärapu	4560
2014	täplärapu	3960

Istutusvelvoitteessa mainittu esikesäinen hauki on sittemmin vaihtunut ensin kuhaan ja 2000-luvun alkupuolella peledsiikaan. Vuonna 2010 istutettiin myös Säkylän Pyhäjärven kantaa olevaa siikaa. Humaljärvenissä oli vielä ainakin 1970-luvulla vahva, jopa ylitiheä rapukanta (Anttila & Niinimäki 1973), joka sittemmin tuhoutui ilmeisesti rapuruton takia. Vuosina 2004–2008 järveen istutettiin jokirapua lähes vuosittain ilman menestystä. Vuonna 2013 järveen istutettiin ensimmäistä kertaa täplärapua Suomen Sokeri Oy:n velvoiteistutuksena. Ravun menestymisestä on toistaiseksi tietoa vain vähän, sillä toistaiseksi ravustus ei järvellä ole sallittua. Joitakin havaintoja ravuista on kuitenkin saatu. Vuosina 2009 ja 2012 järveen istutettiin myös ankeriasta.

9.2 Tutkimuksen toteutus

9.2.1 Kalastustiedustelu

Humaljärven vuoden 2014 kalastusta koskenut kalastustiedustelu (liite 3) toteutettiin helmi-maaliskuussa 2015. Tiedustelu tehtiin ruokakuntakohtaisena, kirjallisena kyselynä, jossa käytettiin kolmea kontaktikertaa. Tiedustelun kohderyhmänä olivat:

- Österbyn kalastuskunnalta tarkkailuvuodeksi kalastus- tai ravustusluvan lunastaneet henkilöt
- Humaljärven vesialueiden tai rantaan ulottuvien kiinteistöjen omistajat.

Tiedustelu lähetettiin koko kohderyhmälle. Kalastustiedustelulomakkeen rakennetta oli muutettu edellisestä tutkimuskerrasta kalastukseen käytetyn ajan sekä pyyntiponnistuksen osalta informatiivisemmaksi. Lomakkeeseen oli lisätty myös tiedustelu ravustuksen ja rapusaaliin määräästä.

Tuloksissa esitetään kalastaneiden/ravustaneiden ruokakuntien määrä, pyyntiponnistus ja saalis pyydyksittäin ja lajeittain sekä kalastukseen liittyvien haittojen esiintymisen yleisyys. Tuloksia verrataan aikaisempien tiedustelujen tuloksiin. Erityistä huomiota kiinnitetään haukisaaliin kehitykseen. Rapujen osalta lasketaan yksikkösaalis ja arvioidaan rapukannan tilaa ja kehitystä. Tulokset on laskettu absoluuttisina arvoina aikaisempien tiedustelujen tapaan.

9.3 Tulokset

9.3.1 Vastausaktiivisuus ja kalastajamäärä

Humaljärven kotitarve- ja virkistyskalastusta koskenut kalastustiedustelu lähetettiin 77 ruokakunnalle. Kohdejoukko oli hieman edellistä tutkimuskertaa suurempi. Vastausprosentti (83 %) oli vain hieman pienempi kuin vuonna 2010 (85 %) ja erittäin hyvä tulosten luotettavuuden kannalta. Kalastaneita ruokakuntia vastanneiden joukossa oli 25 eli 39 %. Viimeisten neljän vuoden aikana kalastaneiden ruokakuntien määrä oli lisääntynyt vain muutamalla. Alueellisesti kalastus painottui järven keski- ja itäosiin.

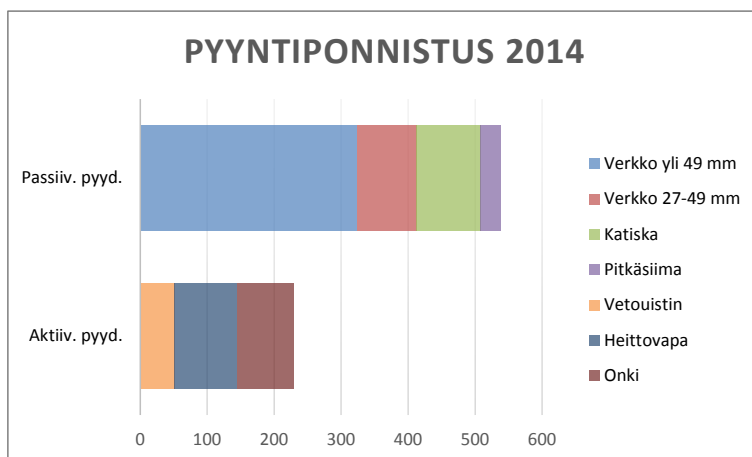
9.3.2 Kalastuksen määrä ja jakautuminen

Kuvassa 44 on esitetty pyyntiponnistuksen jakautuminen eri pyyntimuotoihin. Pyyntiponnistuksia vertailtaessa on huomioitava kiinteiden pyydysten (verkko, katiska ja pitkäsiima) ja vapavälineiden (onki, heittovapa) erilaisuus ja käyttötapa. Katiska on usein pyynnissä vuorokauden ympäri, kun taas onkimassa voidaan käyttää vain hetken aikaa. Laskelmissa yhden katiskan tai yhden ongen pyyntiponnistus on kuitenkin sama vuorokautta kohti. Vertailun helpottamiseksi aktiivisten ja passiivisten pyydysten pyyntiponnistukset esitetään erikseen.

Vuonna 2014 Humaljärvellä kalastettiin enimmäkseen kiinteillä pyydyksillä. Verkkokalastuksen osuus passiivisten pyydysten pyyntiponnistuksesta oli 78 % ja katiskapyynnin 18 %. Kokonaispyyntiponnistus vastaa kalastusta hieman yli yhdellä verkolla läpi vuoden, yhdellä katiskalla kolmen kuukauden ajan ja pitkäsiimalla kuukauden verran. Humaljärvellä ei ravustettu vuonna 2014.

Vapavälineiden pyyntiponnistus jakautui melko tasaisesti heittovavan, onginnan ja vetouistelun kesken. Yksikään vastaaja ei ilmoittanut kalastaneensa järvellä pilkillä. Kokonaispyyntiponnistus vastaa yhtä kalastuskertaa joka päivä yhdellä heittovavalla kolmen, ongella lähes kolmen ja vetouistimella noin puolentoista kuukauden ajan.

Osa vastauksista oli puutteellisia eikä pyyntiponnistusta voitu laskea. Tulokset olisivat lisänneet jonkin verran vetouistelua sekä todennäköisesti varsin merkittävästikin yli 49 mm verkkojen pyynnin määrää.

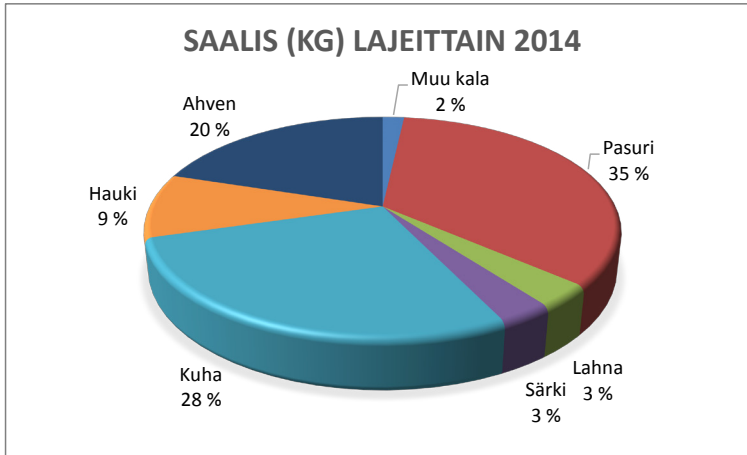


Kuva 44. Pyyntiponnistus passiivisilla (pyyntivrk) ja aktiivisilla (pyyntikrt) pyydyksillä Humaljärvellä vuonna 2014.

Aikaisemmillä tutkimuskerroilla Humaljärven pyyntiponnistusta ei ole voitu laskea, mutta kalastukseen käytettyihin päiviin verrattuna kalastus järvellä on vähentynyt. Pyyntipäiviä kertyi noin 460 kun niitä vuonna 2010 oli vielä 530. Merkittävää oli verkkokalastuksen väheneminen lähes 40 prosentilla. Sekä heittokalastus että varsinkin vetouistelu ovat vastaavasti lisääntyneet samalla kun onkikalastus on vähentynyt. Pilkkiminen oli Humaljärvellä aikaisemminkin vähäistä.

9.3.3 Saalis

Kalastustiedustelun mukaan Humaljärven kokonaissaalis vuonna 2014 oli 1 480 kg. Ruokakuntakohtainen keskisaalis oli 59,4 kg. Sekä kokonaissaalis että ruokakuntakohtainen saalis olivat noin kaksinkertaisia vuoteen 2010 verrattuna. Saaliista (kg) 35 % oli pasuria, 28 % kuhaa, 20 % ahventa ja 9 % haukea. Särkikalojen (särki, lahna, pasuri, sulkava) yhteenlaskettu saalisosuus oli 42 %. Kaiken kaikkiaan vuoden 2014 tiedustelussa ilmoitettiin 12 kalalajia. Taulukossa 7 esitettyjen lisäksi saatiin ankeriasta, karpia ja kiiskeä.



Kuva 45. Humaljärven saalis lajeittain (kg) vuonna 2014.

Poikkeuksellista vuoden 2014 saaliissa on pasurin suuri määrä. Sen sijaan sulkavan saalisosuus jäi hyvin pieneksi (0,4 %) ja oli selvästi vuotta 2010 (8 %) alhaisempi. Etenkin pienikokoisen pasurin, lahnan ja sulkavan erottaminen toisistaan ei ole aivan helppoa, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Näiden kolmen lajin yhdistetty saalisosuus on kuitenkin kasvanut noin 10 prosenttiyksikköä neljän vuoden aikana.

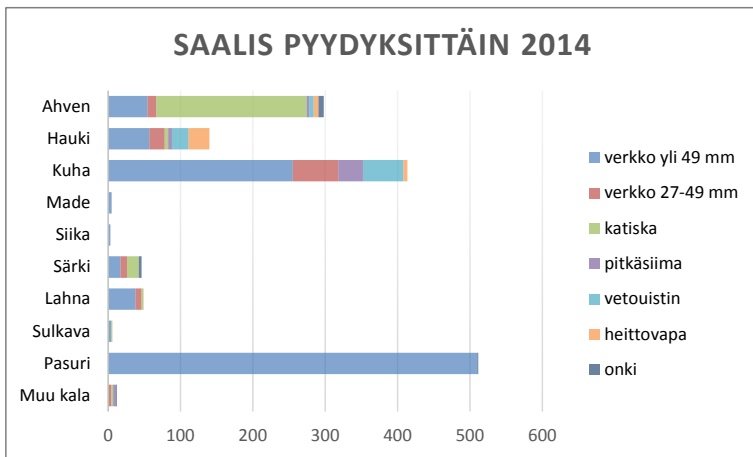
Taulukko 7. Humaljärven saalis (kg) lajeittain ja pyydyksittäin.

Kalalaji	kg	%
Ahven	298	20,1
Hauki	140	9,4
Kuha	414	27,9
Lahna	49	3,3
Made	5	0,3
Pasuri	511	34,4
Siika	3	0,2
Sulkava	6	0,4
Särki	46	3,1
Muu kala	12	0,8
Yhteensä	1484	100,0

Pyydys	kg	%
Verkko yli 49 mm	944	63,6
Verkko 27-49 mm	117	7,9
Katiska	237	16,0
Pitkäsiima	47	3,1
Vetouistin	85	5,7
Heittovapa	41	2,8
Onki	13	0,9
Yhteensä	1484	100,0

Yli 70 % saaliista saatiin verkoilla. Muiden kiinteiden pyydysten (katiska ja pitkäsiima) saalisosuus oli noin viidesosa ja vapavälineiden noin 10 % kokonaissaaliista. Tilanne on melko samanlainen vuoteen 2010 verrattuna. Katiska- ja vetouistelusaalis kasvoivat, kun taas pitkäsiimasaalis jäi edellistä tutkimuskertaa pienemmäksi.

Pasurit, lahnat, sulkavat, siiat ja mateet saatiin lähes kokonaisuudessaan verkoilla, särkeä saatiin verkkojen lisäksi myös katiskalla ja ongella. Kuhasaaliista yli kaksi kolmasosaa saatiin verkoilla, vapapyydyksillä pyydettiin 15 % saaliista. Yli puolet hauista saatiin verkoilla ja 37 % vetouistellen tai heittovavalla. Ahvenista 70 % pyydettiin katiskalla, verkoilla saatiin alle viidennes ahvenista.



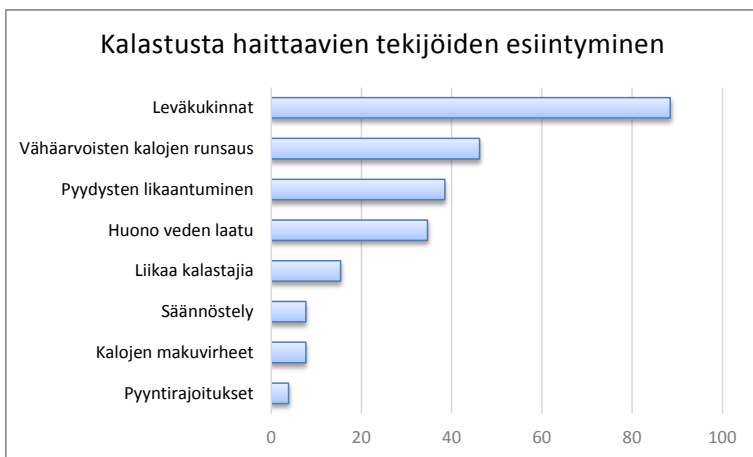
Kuva 46. Saalis pyydyksittäin Humaljärvellä vuonna 2014.

9.3.3.1 Rapu

Humaljärvellä ravustus oli kielletty vuonna 2014. Ilmeisesti ruttoon tuhoutunutta rapukantaa yritettiin elvyttää jokirapuistutuksin vuonna 2008 heikolla menestyksellä. Täplärapuistutuksia tehtiin vuosina 2013 ja 2014. Istutusten tuloksista ei ole vielä havaintoja, mutta merkkejä rapujen selviytymistä on saatu joidenkin verkkoon takertuneiden yksilöiden muodossa.

9.3.4 Kalastusta haittaavat tekijät

Kalastustiedustelussa kysyttiin myös kalastusta haittaavien tekijöiden esiintymistä järvellä. Annettujen vaihtoehtojen joukosta merkittävimmäksi haitaksi koettiin leväkukinnat, jotka olivat häirinneet lähes yhdeksää vastaajaa kymmenestä. Vähäarvoisten kalojen runsaus oli ongelmana lähes joka toisen kalastajan mielestä. Seuraavina tulivat pyydysten likaantuminen ja veden huono laatu. Tilanne on varsin samanlainen neljän vuoden takaiseen kyselyyn verrattuna. Leväkukinnoista ja vähäarvoisten kalojen runsaasta määrästä oli nyt kuitenkin tehty havaintoja aiempaa enemmän. Pyydysten likaantuminen ja säännöstelyn aiheuttama haitta koettiin aikaisempaa pienemmäksi.



Kuva 47. Kalastushaittojen esiintyminen Humaljärvellä 2014 (prosenttia kysymykseen vastanneista).

9.3.5 Havaintoja kalastosta, kalastuksesta ja järven tilasta

Kalastoa, kalastusta ja veden laatua koskevista vapaamuotoisista kommentteista suurimman huomion kohteeksi kohosivat seuraavat aiheet:

- vuosittain toistuvat leväkukinnat runsastuneet (myös talvella)
- runsaasti ns. roskakalaa

- maatalouden ravinnekuormitus
- häiritsevä kalastus mökkirantojen tuntumassa
- kuha lisääntynyt, haukea runsaasti, rapuja odotellaan
- kalat maistuvat mudalle.

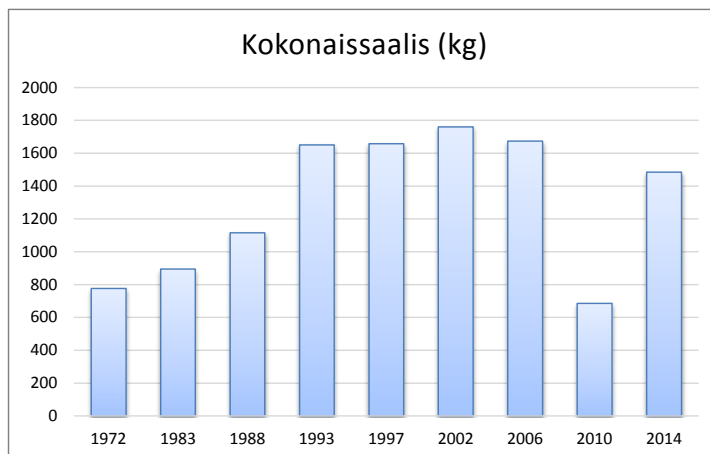
9.4 Tulosten tarkastelu ja arvio säännöstelyn vaikutuksesta Humaljärven kalastoon ja kalastukseen

9.4.1 Muutoksia kalastuksessa

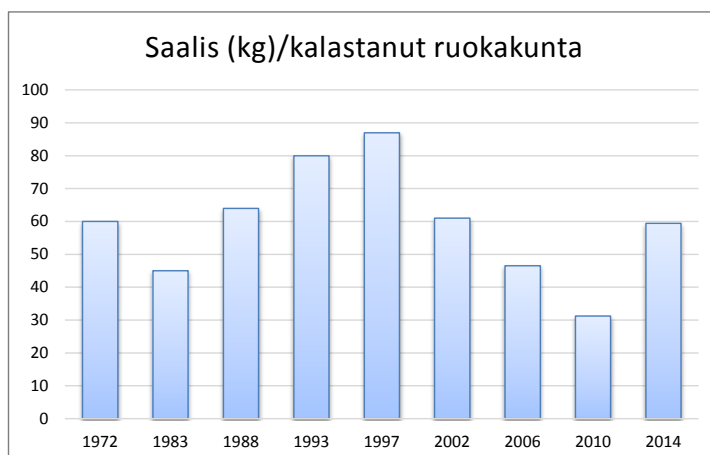
Kalastuksen määrä Humaljärvellä on viimeisten kolmen tiedustelun aikana laskenut. Vuonna 2006 tiedusteluun vastanneista kalasti lähes puolet ja kalastukseen käytettyjen päivien määrä oli runsaat 2 200. Vuosina 2010 ja 2014 kalastaneita oli 39 % ja kalastuspäiviä vuonna 2010 530 ja 2014 460. Vapakalastus on kuitenkin lisääntynyt, mutta verkoilla saadaan silti edelleen yli 70 % saaliista.

9.4.2 Saalis 1970-luvulta nykypäivään

Kalastustiedustelu on ollut mukana Humaljärven kalataloudellisessa tarkkailussa 1970-luvulta alkaen. Runsaimmat kokonaissaaliit saatiin 1990-luvulla ja 2000-luvun alkupuolella. Vuonna 2010 saalis oli poikkeuksellisen alhainen, mutta on nyt kohonnut jälleen lähelle aikaisempaa tasoa. Ruokakuntakohtainen saalis oli korkeimmillaan vuonna 1997, mutta pieneni tämän jälkeen voimakkaasti. Vuoden 2014 ruokakuntakohtainen saalis oli jälleen korkeampi ja palautui vuoden 2002 tasolle.

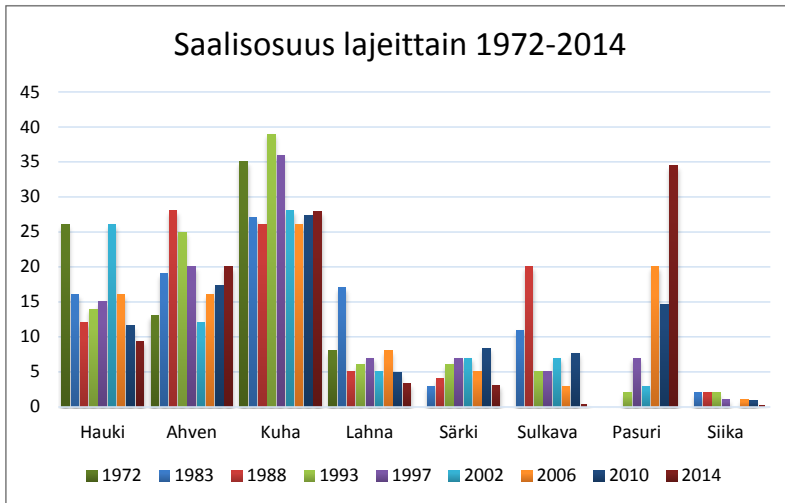


Kuva 48. Kokonaissaalis (kg) Humaljärvellä vuodesta 1972.



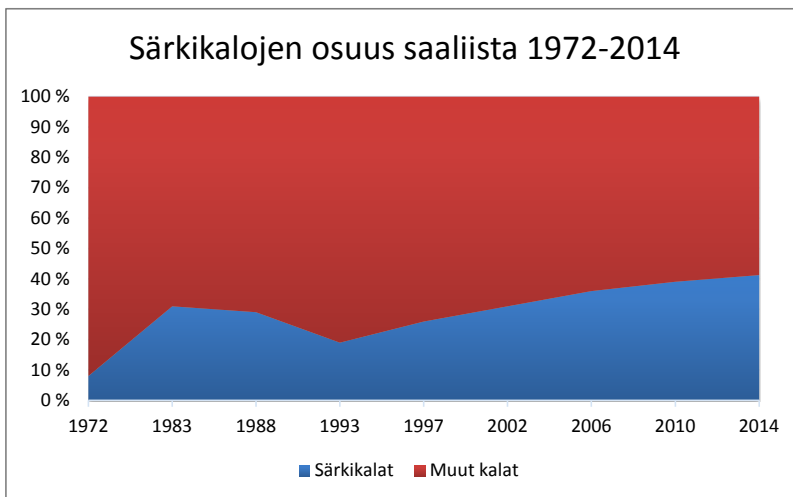
Kuva 49. Ruokakuntakohtainen keskisaalis (kg) Humaljärvellä vuodesta 1972.

Kuha on ollut merkittävin vapaa-ajan kalastajien saalislaji kautta tutkimushistorian ja sen osuus kokonaissaaliista on pysynyt varsin vakaana. Ahven oli runsain saalislaji vuonna 1988, minkä jälkeen kanta ilmeisesti heikkeni. Viime vuosina saalisosuus on ollut jälleen kasvussa. Hauen osuus kokonaissaaliista on vaihdellut noin 10–25 % välillä. Korkeimmillaan saalisosuus oli vuosina 1972 ja 2002, kun taas vuonna 2014 haukea oli saaliissa vain 9 %, mikä oli tutkimushistorian alhaisin lukema. Lahnaa, särkeä ja sulkavaa saaliissa on ollut keskimäärin noin 5 %, joskin varsinkin 1980-luvulla saalis oli ajoittain suurempi. Vuonna 2014 näiden lajien osuus kokonaissaaliista oli tähän saakka pienin. Ensimmäiset havainnot pasurista ovat kalastustiedustelujen mukaan vuodelta 1993. Viime vuosina pasurisaalis on jyrkästi kasvanut ja kohosi vuonna 2014 runsaimmaksi saalislajiksi 35 prosentin osuudella. Siikaa on saatu vain satunnaisesti.



Kuva 50. Merkittävimpien saalislajien osuus (%) kokonaissaaliista (kg) Humaljärvellä vuodesta 1972 lähtien.

Särkikalojen osuus kokonaissaaliista on kasvanut hitaasti, mutta tasaisesti 1990-luvulta lähtien.



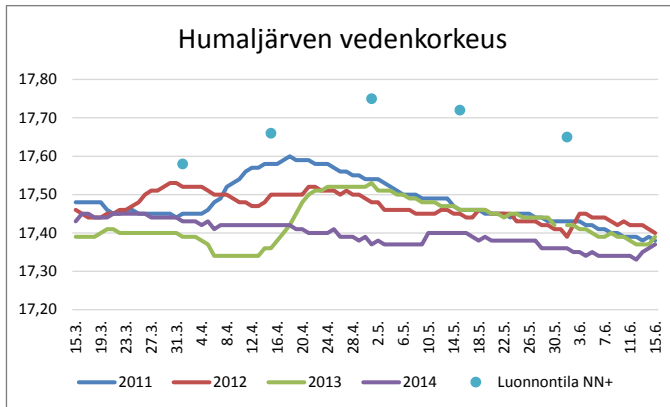
Kuva 51. Särkikalojen osuus kokonaissaaliista vuodesta 1972 lähtien.

9.4.3 Arvio säännöstelyn vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen

Säännöstelyn suoria vaikutuksia järvessä ovat luonnollisesta poikkeavan vedenkorkeuden aiheuttama ranta-alueiden eroosio ja liettyminen. Eroosio lisää sedimentaatiota, mikä huonontaa kalojen kutualueiden laatua ja heikentää mädin säilyvyyttä. Erityisesti kevätkutuisten kalojen lisääntymisen ja poikasten elinolosuhteiden kannalta oleellisen tärkeä elinympäristö saattaa kaventua. Varsinkin hauen lisääntymistä haittaa tulvaniittyjen kuiville jääminen ja saraikkovyöhykkeen pienentyminen. Talvisella vedenpinnan laskulla voi olla myös heikentävää vaikutusta syyskutuisen siian lisääntymiseen. Myös kalojen tärkein ravintoeläiminä toimivat pohjaeläimet kärsivät matalan veden alueella säännöstelyn tuottamasta stressistä tai elinympäristön muutoksista. Säännöstelyn vaikutuksia Humaljärven pohjaeläimistöön ei ole tutkittu.

Humaljärvestä ennen säännöstelyä ja säännöstelyn aloittamisen jälkeen tehtyjen kalatalousselvitysten mukaan säännöstelyn todettiin vaikuttavan kalojen (erityisesti hauen) lisääntymis- ja poikastuotantoalueisiin (Anttila & Niinimäki 1973, Järvinen 1984) kun kevään vedenkorkeusolosuhteet muuttuivat luonnontilaiseen verrattuna.

Kun verrataan vuosien 2011–2014 kevätajan vedenkorkeuksia järven luonnontilaisiin vedenkorkeuksiin (keskiarvo vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 ja 1967, jolloin kevättulva oli normaali) (Anttila & Niinimäki 1973), voidaan todeta hauen kutuajan vedenkorkeuksien olleen keskimäärin 13–28 cm alempana kuin järven ollessa säännöstelemätön (kuva 52).



Kuva 52. Humaljärven vedenkorkeus vuosina 2011–2014 maalis-kesäkuussa verrattuna säännöstelemättömän ajan (ka. vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 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. Kompensaatioksi kudun tuhoutumisesta esitettiin silloin 15 000 esikesäisen hauenpoikasen istuttamista joka toinen vuosi. Vuosien 2011–2014 vedenpinnan alenema oli keskimäärin melko lähellä edellä mainittua arviota. Vuonna 2011 veden korkeus oli maaliskuun lopulla ja vuonna 2012 huhtikuun puolessavälissä vielä melko lähellä ns. normaalia tasoa. Huhtikuun jälkipuoliskolla ja touko-kesäkuussa ero normaalitilaan oli toistuvasti suurempi.

Tarkkailuohjelmassa esitettiin oletuksena säännöstelyn haittojen näkyvän haukikannan pienentymisenä ja haukisaaliin laskuna. Tiedustelun perusteella tämä näyttäisi toteutuneen. Vuonna 2014 hauen osuus kokonaissaaliista oli laskenut alle 10 prosenttiin. Kalastustiedusteluun vastanneet olivat kuitenkin tehneet havaintoja haukikannan lisääntymisestä ja myös suurikokoisia yksilöitä oli jäänyt pyydyksiin. Ilmeisesti hauen lisääntyminen onnistuu järvestä kohtuullisesti säännöstelyhaitoista huolimatta.

Saaliin koostumukseen vaikuttaa myös se mihin lajiin kalastus erityisesti pyritään kohdistamaan. Kuha on haukea halutumpi saaliskala Humaljärvellä, jonka samea vesi soveltuukin hyvin kuhalle. Istutukset sekä luonnontilainen lisääntyminen ovat taanneet sen, että arvostetun kuhan osuus on pysynyt lähes 30 %:ssa kokonaissaaliista. Kuha kutee tavallisesti 1–3 metrin syvyyteen (Lehtonen 2003) eikä ole lisääntymisessään riippuvainen vesikasvillisuudesta tai tulvarannoista kuten hauki.

Särkikalalojen osuus saaliista on hitaasti kasvanut ja lähes puolet (46 %) virkistys- ja kotitarvekalastajista koki vähäarvoisten kalojen runsauden kalastusta haittaavaksi ongelmaksi. Edellisellä tutkimuskerralla tätä mieltä oli 36 % vastaajista. Hyvälle kalastorakenteelle on oleellista, että kaikkien petokalojen kannat pysyvät vahvoina. Kuha ei pysty käyttämään ravintonaan korkeammaksi kasvavia särkikalaloja kuten lahnaa, sulkavaa tai pasuria (Lammens ym. 1992). Hauen ja muiden petokalojen rooli kalastonsäätelyssä kasvaa etenkin kun pasurikanta näyttää runsastuneen merkittävästi.

Vaikka Humaljärven säännöstely on melko lievää, poikkeaa vedenkorkeuden vaihtelu kuitenkin ajoittain luonnon omasta rytmistä. Humaljärven kalastustiedustelun perusteella säännöstelyn ei katsota olevan suurimpia kalastoon tai kalastukseen vaikuttavia tekijöitä järvestä. Vain 8 % vastaajista oli silti sitä mieltä, että säännöstely haittaa kalastusta. Säännöstelyhaitta on kuitenkin edelleen olemassa ja seuraavat vuodet tulevat näyttämään millainen vaikutus eroosiolla ja liettymisellä on ollut mm. Suomen Sokeri Oy:n velvoitteena istutettujen rapujen menestymiseen järvestä.

9.5 Tarkkailun jatkaminen

Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu jatkuu vuonna 2018 verkko- ja sähkökoekalastuksella. Tulokset raportoidaan seuraavan vuoden lokakuun loppuun mennessä.

10 Yhteenvedo ja arvio jätevesikuormituksen ja säännöstelyn vaikutuksista vuonna 2014

Kirkkonummen kunnan vanhainkodin ja muun alueen asutuksen jätevesiä käsittelevä Volsin puhdistamo on ympäristöluvassa veloitettu tarkkailemaan Humaljärven veden laatua. Volsin puhdistamolla ei ole omaa voimassa olevaa vesistön veloitettarkkailuohjelmaa, vaan puhdistamon vesistövaikutuksia on seurattu Humaljärven länsiosassa Volsinlahdessa sijaitsevalla havaintopaikalla 3 yhtä aikaa Humaljärven säännöstelyä harjoittavan Suomen Sokeri Oy:n veloitettarkkailuun sisältyvän järven keskiosan havaintopaikan 4 ja Kvarnbyjoen havaintopaikan Kvarnbyån (Estbyån 11,9 Kvarnbyån) kanssa. Suomen Sokeri Oy:llä on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa veden johtamiseen pumppaamalla Humaljärvestä laskevan Kvarnbyjoen Myllylammesta. Vuosi 2014 oli laaja tarkkailuvuosi, jossa noudatettiin vanhoja lupiin perustuvia veloitteita ja Suomen Sokeri Oy:n osalta kalataloudellista tarkkailuohjelmaa. Kirkkonummen kunnalla ei ole kalataloustarkkailuveloitetta. Uuden tarkkailuohjelman mukaista tarkkailua suoritetaan vuodesta 2015 alkaen.

10.1 Kuormitus, säännöstely ja veden otto

Kirkkonummen Volsin puhdistamon kiintoaineen, orgaanisen aineen ja kokonaisfosforin kuormat nousivat hieman edellisen vuoden tasosta. Kokonaistypen vesistökuormitus kasvoi eniten ja vuoden 2014 typen vesistökuorma oli tarkkailujakson 2010–2014 suurin. Ammoniumtypen osalta vesistökuorma laski vuoden 2013 tasosta. Jätevedenpuhdistamon vuoden 2014 puhdistustulos täytti vuosikeskiarvoina laskettavat lupamääräykset kaikilta osin. Yksittäisillä tarkkailukerroilla lupamääräykset eivät kuitenkaan täytyneet. BHK:n osalta jäännösarvo ylitti lupamääräyksen raja-arvon maalisi- ja joulukuun tarkkailukerroilla. Kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ylitti raja-arvon toukokuussa ja reduktio alitti raja-arvon joulukuussa (Nieminen 2015).

Suomen Sokeri Oy:n veden raakavedenotto Kvarnbyjoen Myllylammesta vaihteli vuonna 2014 tammikuun minimistä 55 120 kesäkuun maksimiin 79 992 m³ ja jäi siten selkeästi alle sallitun ylärajan 213 900 m³. Vuonna 2014 Humaljärven pinnankorkeus vaihteli 40 cm rajoissa. Ainoat pienet ja lyhytaikaiset ylitykset tapahtuivat tammikuussa.

10.2 Veden laatu

Humaljärvi on pintavesityypiltään runsasravinteinen järvi. Järven ekologinen tila on hyvä ja fysikaalis-kemiallinen luokittelu erinomainen. Suuri ulkoinen kuormitus huomioiden Volsin jätevedenpuhdistamon jätevesillä on vain lievä vaikutus Humaljärven ravinnekuormaan. Vähävetisinä aikoina puhdistamon suhteellinen kuormitusosuus kuitenkin kasvaa. Järven sisäinen kuormitus vaikuttanee osaltaan järven ravinnetasoon.

Happipitoisuus on Humaljärvestä ollut pääosin hyvä. Heinäkuussa 2014 järven keskiosan syvänteessä (hp 4) vesi oli lähes hapetonta ja aiheutti ravinteiden, raudan sekä mangaanin lievää liukenemistä sedimentistä. Kaksi metriä ylempänä happea oli jo riittävästi. Talvella happitilanne säilyi hyvänä.

Humaljärvi on rehevä ja runsas perustuotanto on aiheuttanut ajoittain pintavedessä hapen ylikyllästystä. Järvestä syntyvän orgaanisen aineksen, pääasiassa levämangan, määrällä ja bakteerihajoamisella on suuri merkitys Humaljärvellä. Merkitys voidaan nähdä sekä happipitoisuuden että liukoisten ravinteiden määrään vaihtelussa. Näiden vaihteluiden syynä ovat kasvukaudella levätuotantoon vaikuttavat säätökijät kuten valon määrä, lämpötila ja tuulisuus. Vaikka ravinteiden, erityisesti fosforin määrä on Humaljärvestä melko alhainen moneen muuhun rannikkoalueen järveen verrattuna, Humaljärvellä on suhteellisen kirkasvetisenä järvenä potentiaalia korkealle levätuotannolle. Sinilevien kilpailuetu tyyppiä ilmakehästä tehokkaasti sitovana levänä saattaa olla yksi rehevyyttä kasvattava tekijä. Liukoiset ravinteet kiertävät tuotannossa tehokkaasti ja loppuvat vedestä. Fosforin ja typen lisäksi kasvukautena lisää myös suoraan järven rehevyyttä. Kokonaisfosforipitoisuuksissa on havaittavissa selkeää vuodenaikaisvaihtelua. Kokonaistypen osalta vuoden aikaisvaihtelu ei ole yhtä suuri. Jätevesikuormitusta indikoiva ammoniumtyypipitoisuus oli alhainen.

Humaljärven pintaveden kiintoainepitoisuus ja sameus on kohonnut avovesiaikana todennäköisesti leväamennuksen sekä eroosion takia. Sameus on pitkällä aikavälillä kasvanut, johon vaikuttaa osaltaan myös säännöstely ja sen aikaansaama ranta-alueiden eroosio. Veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Humaljärven pH on ollut lähellä neutraalia, joskin ajoittain kesällä pintaveden pH on kohonnut runsaan levätuotannon vaikutuksesta. Mahdollista jätevesikuormitusta indikoiva sähköjohtavuus on pysytellyt kohtuullisella, noin 7–8 mS/m tasolla. Rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat vesistölle tavanomaisia.

Vuonna 2014 Kvarnbyån vesi oli talvella kellertävää ja kirkasta sekä kesällä kirkasta ja väritöntä. Kokonaisuutena tarkastellen Kvarnbyån veden laatu oli vuonna 2014 varsin tavanomaista jokivettä ja vastasi useiden vedenlaatutekijöiden osalta Humaljärven pintavettä. Talvella kokonaistyyppipitoisuus oli tyypilliseen tapaan noin kaksinkertainen järviveteen verrattuna. Myös ammoniumtyyppipitoisuus oli korkeampi kuin Humaljärvellä. Kvarnbyån veden sameus vaihtelee suuresti, mutta pääsääntöisesti jokivesi on järvivettä sameampaa ja talvella 2014 myös kiintoainepitoisuus oli selvästi Humaljärven vettä korkeampi. Viime vuosina kiintoaineen määrä ja humusleimaisuudesta kertova kemiallinen hapenkulutus ovat vaihdelleet aikaisempia vuosia enemmän. Kvarnbyån rautapitoisuus on korkeahko ja talvella 2014 mangaanipitoisuus (130 µg/l) oli kolminkertainen Humaljärven veteen verrattuna.

Jokiveden hygieeninen laatu on ollut ajoittain järvivettä heikompaa. Vuonna 2014 *E. coli* -bakteerien määrä oli helmikuussa 70 ja heinäkuussa 87, fekaalisia enterokokkeja heinäkuussa oli 130. Saastuminen voi olla eläinperäistä.

10.3 Vesikasvillisuus

Humaljärven vesikasvillisuus on poikkeuksellisen niukkaa tämän rehevyysasteen järvelle. Järven läntisillä rannoilla vesikasvillisuus näyttää runsaalta, kun ilmaversoiskasvustot muodostavat paikoin leveän tiheän kasvillisuusvyön edustaen järviruoko–järvikaislatyyppin kasvillisuutta. Itäosan kasvillisuus on laikuttaista ja harvaa.

Kokonaisuutena tutkitun alueen vesikasvillisuus ilmensi suurimmaksi osaksi indifferenttiä tai keskiravinteista–ravinteista kasvupaikkaa suosivaa lajistoa. Edelliseen tutkimukseen (v. 2010) verrattuna eutrofiaa suosivien lajien osuus oli vähentynyt selvästi (14 % → 2 %), meso-eutrofiaa ja mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pysynyt suunnilleen ennallaan (21 % → 22 %), oligotrofiaa tai oligo-mesotrofiaa suosivien lajien osuus oli pudonnut käytännössä lähes nollaan (17 % → < 1 %) ja indifferenttejä kasvuolosuhteita suosivien lajien määrä oli kasvanut (49 % → 76 %).

Osaltaan sekä herkkien pohjalehtislajien että muunkin vesikasvillisuuden harvuuteen tai laikuttaisuuteen Humaljärvessä vaikuttanee säännöstelystä johtuva vedenpinnankorkeuden vaihtelun ja jääeroosion aiheuttama epävakaas rantomatalassa. Todennäköisesti säännöstely ei ole kuitenkaan ensisijainen syy vesikasvillisuuden vähäiseen esiintymiseen, enemmän vaikuttavat ilmeisesti pohjan laatu ja erityisesti niukat valaistusolosuhteet. Järven sameuslukemat näyttäisivät olevan kasvussa.

10.4 Kalasto

Humaljärven säännöstelyn on todettu vaikuttavan heikentävästi kalojen (erityisesti hauen) lisääntymis- ja poikastuotantoalueisiin (Anttila & Niinimäki 1973, Järvinen 1984). Kun verrataan vuosien 2011–2014 kevätajan vedenkorkeuksia järven luonnontilaisiin vedenkorkeuksiin (keskiarvo vuosista 1959, 1960, 1962, 1966 ja 1967, jolloin kevättulva oli normaali) (Anttila & Niinimäki 1973), havaitaan hauen kutuajan vedenkorkeuksien olleen keskimäärin 13–28 cm alempana kuin järven ollessa säännöstelemätön. 20 cm veden pinnan alenemisen on todettu vastaavan Humaljärvessä noin 3 hehtaarin kutualueen supistumista, joka arvioitiin samalla hauen poikastuotantoalueen tuhoutumaksi.

Vaikka Humaljärven säännöstely on melko lievää, poikkeaa vedenkorkeuden vaihtelu kuitenkin ajoittain luonnon omasta rytmistä. Humaljärven tiedusteluvaistausten perusteella säännöstelyn ei koettu olevan suurimpia kalastoon tai kalastukseen haittaavasti vaikuttavia tekijöitä järvestä. Kalastustiedustelun mukaan haukisaalis on laskenut ja oli vuonna 2014 alle 10 % kokonaissaaliista. Havaintoja haukikannan lisääntymisestä oli kuitenkin tehty ja myös suurikokoisia yksilöitä oli jäänyt pyydyksiin. Ilmeisesti hauen lisääntyminen onnistuu järvestä kohtuullisesti säännöstelyn haitoista huolimatta.

Kuha on haukea halutumpi saaliskala Humaljärvellä, jonka samea vesi soveltuu sille hyvin. Istutukset sekä luontainen lisääntyminen ovat taanneet sen, että kuhan osuus on pysynyt lähes 30 %:ssa kokonaissaaliista. Kuha ei ole lisääntymisessään riippuvainen vesikasvillisuudesta tai tulvarannoista kuten hauki.

Särkikalojen osuus saaliista on hitaasti kasvanut ja lähes puolet (46 %) virkistys- ja kotitarvekalastajista koki vähäarvoisten kalojen runsauden kalastusta haittaavaksi ongelmaksi. Hauen ja muiden petokalojen rooli kalastonsäätelyssä kasvaa etenkin kun pasurikanta näyttää runsastuneen merkittävästi.

11 Tarkkailun jatkaminen

Tarkkailua jatketaan Uudenmaan ELY-keskuksen kirjeellään 26.6.2014 (UUDELY/512/07.00/2010, UUDELY/261/07.00/2010 hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Seuraavien vuosien tutkimukset ja niiden aikataulu on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Humaljärven yhteistarkkailuohjelman aikataulu.

Tutkimukset	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Vuosittaiset vedenlaatu ja hydrologiset mitt.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suppea vuosiraportti ¹	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x	
Vesikasvillisuuslinjat ²	x						x						x	
Kalastustiedustelu ²	x								x					
Verkkokoekalastus ²					x				x				x	
Sähkökoekalastus ²					x				x				x	
Laaja tutkimusten yhteenvetoraportti ¹		x				x				x				x
Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri Oy ¹														
Suomen Sokeri Oy ²														

Lohjalla 30.10.2015



Aki Mettinen
vesistötutkija
FM



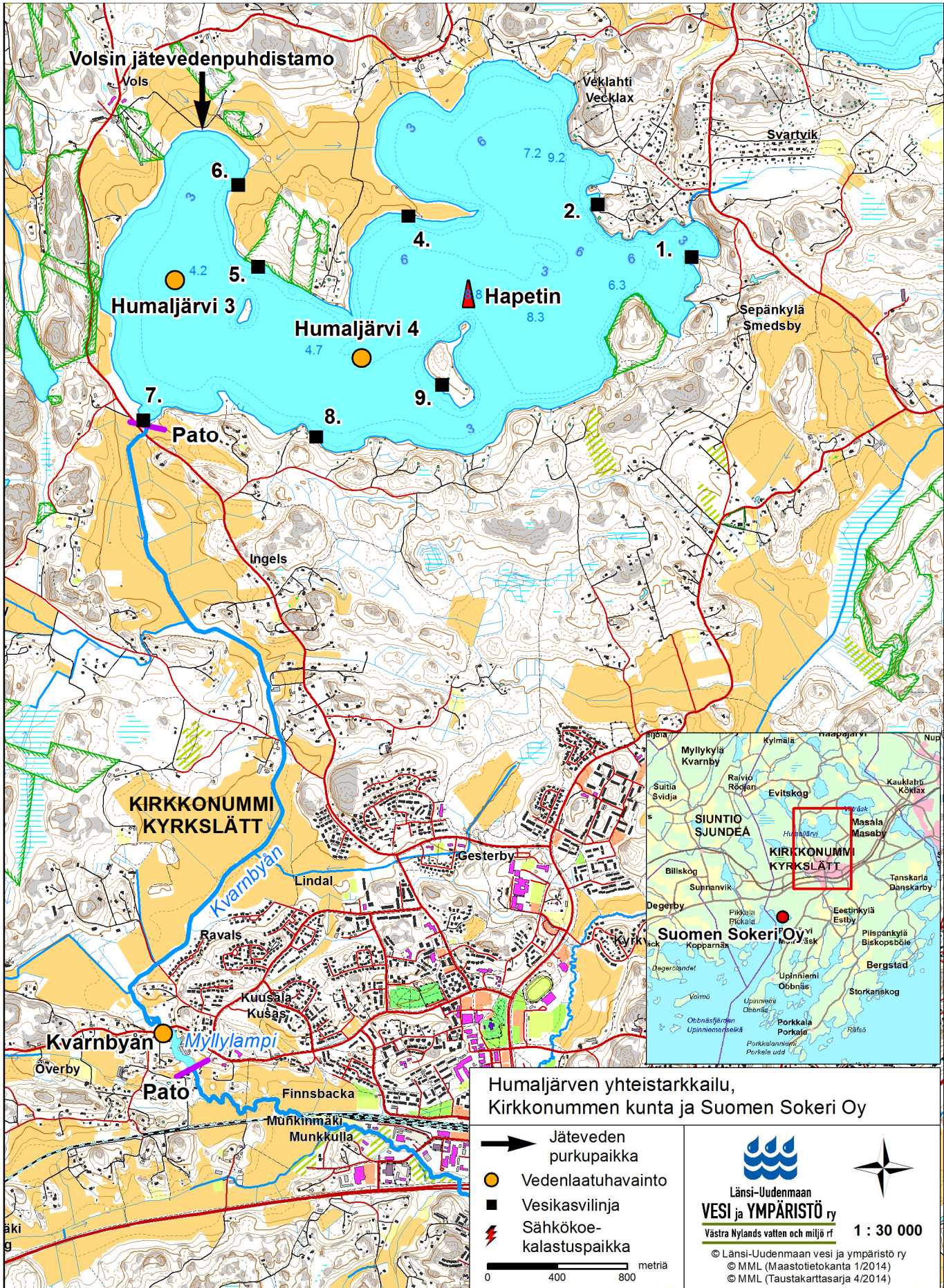
Jaana Pönni
toiminnanjohtaja
MMM

Kirjallisuuslähteet

- Anttila, R. & Niinimäki, J. 1973: Humaljärven säännöstelyhankkeeseen liittyvä kalatalousselvitys. Kala- ja vesitutkimus Oy. Moniste 17 s.
- Eronen, S. 2014: Humaljärven ja Kvarnbyån vedenlaadun tarkkailu, Vuosiyhteenvedo 2013. Kirkkonummen kunta ja Suomen Sokeri Oy. FCG Suunnittelu ja tekniikka. 26.3.2014. PDF-tallenne, 5 s + liitteitä 6.
- Ilmatieteenlaitos 2014: Kuukauden keskilämpötilat ja sadesummat vuonna 2014.
- Järvinen, P. 1984: Humaljärven kalatalousselvitys. Uudenmaan kalatalouspiiri ry. Moniste 12 s.
- Kuoppala, M., Hellsten, S. ja Kanninen, A. 2008: Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmistus. Suomen ympäristö 36/2008. Suomen ympäristökeskus 93s.
- Kurto, A. 1984: Humaljärven kasvillisuusselvitys 1983. Julkaisussa: Järvinen, P. 1984: Humaljärven kalatalousselvitys. Uudenmaan kalatalouspiiri ry. Moniste 12 s.
- Lammens, E., Frank-Landman, A, McGillavry, P. J. & Vlink, B. 1992: The role of predation and competition in determining the distribution of common bream, roach and white bream in Dutch eutrophic lakes. Environ. Biol. Fish. 33: 195–205.
- Lehtonen, H. 2003: Iso kalakirja. Ahvenesta vimpaan. 280 s. WSOY. Helsinki.
- Leka, J., Toivonen, H., Leikola, N. & Hellsten, S. 2008: Vesikasvit Suomen järvien tilan ilmentäjinä. Ekologisen luokittelun kehittäminen. Suomen ympäristö 18/2008. 53 s.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K.-M. 2013: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. (www.ymparisto.fi > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet. Versio 13.11.2013.
- Nieminen, J. 2015: Volsin jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu. Vuosiyhteenvedo 2014. FCG Suunnittelu ja tekniikka. 14 s.
- Påhlsson, L. (toim.) 1994: Vegetationstyper i Norden. Nordiska ministerrådet, Köpenhamn. 627 s. Stockholm.
- Ranta, E. 2003: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2002. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 142. 39 s.
- Ranta, E. 2001: Humaljärven kalataloustarkkailuohjelma. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Suunnittelukeskus Oy:n 22.1.1988: Suomen Sokeri Oy. Vesistön tarkkailuohjelma. 22.1.1988.
- Valjus, J. & Ranta, E. 2011: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2010. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 2012/2011. 63 s.

Liitteet

- Liite 1.** Kartta yhteistarkkailualueesta
- Liite 2.** Tulokset, analyysimenetelmät, määrittäysrajat ja mittausepävarmuudet
- Liite 3.** Kalastustiedustelulomake



Tulokset, analyysimenetelmät, määrittärajat ja mittausepävarmuudet

Humaljärven yhteistarkkailun veden laatu tulokset vuodelta 2014. Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen kunta, vesihuoltolaitos.
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Humaljärven yhteistarkkailu (HUMA)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila oC	Näytepaikka	O ₂ mg/l	Happi% Kyl %	*Sameus Klnt.GFC	*Sähkönj. mS/m	FNU	*pH	Väri/luku	*COD _{Mn} mg O ₂ /l	*Kok.N	*NH ₄ -N	*NO ₂ -NO ₃ -N	*KOK.P	*PO ₄ (P _{tot})	a-klorofylli	*Ecof.44	Enterokok.	*Cl	*Mn	*Fe
26.2.2014	HUMA / 3 Humaljärvi länsiossa 3	Jää 26 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m;																				
	Klo 10:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Ulkonäkö CB; Piltv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 13;																					
1.0	1,5	13,3	95	5,4	2,2	7,8	7,3	25	3,9	610	14	250	21	<2	<2	0	0	0	6,8	39	240	
3.0	1,5	12,9	92	5,5	2,1	7,9	7,4	25	3,8	610	8,0	240	20	<2	<2	0	0	0	6,8	37	240	
26.2.2014	HUMA / 4 Humaljärvi keskiossa 4	Jää 28 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m;																				
	Klo 11:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Ulkonäkö CB; Piltv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																					
1.0	1,5	12,9	92	5,5	2,3	7,8	7,3	25	3,5	570	11	250	19	4	4	0	0	0	6,7	35	230	
3.0	1,6	12,9	92	5,5	2,4	7,9	7,4	25	3,6	570	7,3	240	42	2	2	0	0	0	7,2	34	240	
5.0	2,1	9,9	71	6,1	1,5	8,1	7,0	25	3,5	580	5,6	290	20	7	7	0	0	0	7,0	38	280	
26.2.2014	HUMA / Kvambyä Estbyän 11,9 Kvambyän	Klo 8:40; Näytt.ottaja amu; Lämpötila 0,1 oC; Ilman T -4 °C; Ulkonäkö YEB; Piltv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
0.1	0,1	12,8	88	15	8,0	8,1	6,7	80	14	1100	37	610	27	4	4	70	5,3	130	1100			
31.7.2014	HUMA / 3 Humaljärvi länsiossa 3	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,1 m;																				
	Klo 10:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Ulkonäkö CB; Piltv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
0-2	25,8	9,4	115	6,0	5,6	8,0	9,3	20	4,1	530	7,6	11	35	<3	<3	16	0	0	6,9	33	200	
1.0	25,8	9,4	115	6,0	5,6	8,0	9,3	20	4,1	530	7,6	11	35	<3	<3	16	0	0	6,9	33	200	
2.0	25,8	9,4	115	6,0	5,6	8,0	9,3	20	4,1	530	7,6	11	35	<3	<3	16	0	0	6,9	33	200	
3.0	24,8	6,8	82	10	8,5	7,9	7,4	20	4,4	540	6,8	<10	55	<3	<3	0	0	0	7,0	65	480	
31.7.2014	HUMA / 4 Humaljärvi keskiossa 4	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,2 m;																				
	Klo 10:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Ulkonäkö CB; Piltv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
0-2	25,5	9,7	118	6,0	5,6	8,1	9,4	15	3,9	530	6,3	<10	32	<3	<3	17	1	2	6,8	29	190	
1.0	25,5	9,7	118	6,0	5,6	8,1	9,4	15	3,9	530	6,3	<10	32	<3	<3	17	1	2	6,8	29	190	
2.0	25,4	7,5	90	9,8	9,2	7,9	7,6	30	4,5	580	7,6	<10	62	<3	<3	1	0	0	7,0	57	570	
3.0	24,2	7,5	90	9,8	9,2	7,9	7,6	30	4,5	580	7,6	<10	62	<3	<3	1	0	0	7,0	57	570	
4.0	21,2	0,5	6	14	12	8,4	6,6	30	3,3	460	59	<10	64	17	17	1	3	8,0	310	630		
5.0	19,2	0,5	6	14	12	8,4	6,6	30	3,3	460	59	<10	64	17	17	1	3	8,0	310	630		
31.7.2014	HUMA / Kvambyä Estbyän 11,9 Kvambyän	Kok.syv. 0,5 m; Näk.syv. 0,5 m;																				
	Klo 7:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Ulkonäkö CB; Piltv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
0.1	21,3	4,9	55	11	6,1	9,2	6,8	40	5,5	580	37	150	41	7	7	87	130	7,3	83	920		

Tulokset, analyysimenetelmät, määrittärajat ja mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 6.1.2014

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäys	Menetelmä	Menetelmän määrittärajat	Mittausepävarmuus
*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 0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976, muunneltu	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 2,6 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 11 %
*Ammoniumtyppi jätevedet	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,5 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, muunneltu	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, muunneltu	1 mg/l	1,0 - 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	Sisäinen menetelmä , perustuu ISO 15705: 2002 ja laitevalmistajan ohje	20 mg/l	20 - 50 mg/l ± 15 mg/l 50 - 100 mg/l ± 30 % 100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (36 °C, 21 h)	SFS 3016: 2001, muunneltu		
*E. coli (37 °C, 18 h)	Sisäinen menetelmä MENE38, Colilert-18-Quanti-Tray		
*E. coli (44 °C, 21 h)	SFS 4088: 2001, muunneltu		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1: 1995, muunneltu ja SFS-EN ISO 10304-2: 1997, muunneltu	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori *Fosfaattifosfori (suod. Nuclepore)	Sisäinen menetelmä MENE7 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3025: 1986)	3 µg/l	3 - 10 µg/l ± 1,8 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 50 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen *Fosfori: kokonaispitoisuus (suod. Nuclepore) *Fosfori: kokonaispitoisuus (suod. GFA)	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 %
*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 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1: 1995, muunneltu ja SFS-EN ISO 10304-2: 1997, muunneltu	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 20 % > 7,0 mg/l ± 12 %

Tulokset, analyysimenetelmät, määrittysrajat ja mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio 6.1.2014

*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981, muunneltu	4 mg/l	4 - 12 mg/l ± 1,6 mg/l > 12 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2001, muunneltu		
*Kolimuotoiset bakteerit (alustava)	SFS 3016: 2001, muunneltu		
*Kolimuotoiset bakteerit	Sisäinen menetelmä MENE38, Colilert-18-Quanti-Tray		
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001, muunneltu		
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976, muunneltu	5 µg/l	5 - 50 µg/l ± 20 % > 50 µg/l ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen * Nitraattityppi	SFS-EN ISO 13395:1997, muunneltu,	10 µg/l	10 - 20 µg/l ± 5 µg/l 20 - 150 µg/l ± 16 % > 150 µg/l ± 10 %
*Nitriittityppi	SFS 3021: 1976, muunneltu	2 µg/l	2 - 5 µg/l ± 0,8 µg/l 5 - 20 µg/l ± 16 % > 20 µg/l ± 13 %
*pH	SFS 3021: 1974, muunneltu, mittaus huoneenlämmössä	0,1	> 0,1 ± 0,2 pH-yksikköä
*Pseudomonas aeruginosa, alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008		
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01 laite	30 Bq/l	> 30 Bq/l ± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen *Rauta (suod. GFC) *Rauta (suod. Nuclepore) *Rauta (suod. GFA)	SFS 3028: 1976, muunneltu	25 µg/l	25 - 50 µg/l ± 7,5 µg/l 50 - 100 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000, muunneltu	0,2 FNU	0,2 - 0,5 FNU ± 0,1 FNU 0,5 - 1,0 FNU ± 20 % > 1,0 FNU ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1: 1995, muunneltu ja SFS-EN ISO 10304-2: 1997 muunneltu	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 15 % > 7,0 mg/l ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000		
*Suolistoperäiset enterokokit (alustava)	SFS-EN ISO 7899-2: 2000		
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994, muunneltu, mittaus huoneenlämpötilassa, korjaus 25 °C:een	2 mS/m	2 mS/m ± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus luonnonvedet < 5 000 µg/l	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, muunneltu ja SFS-EN ISO 13395: 1997, muunneltu, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 250 µg/l ± 30 µg/l (12 %) > 250 µg/l ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus jätevedet	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46 (Koroleff 1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l ± 26 % > 0,60 mg/l ± 15 %

Tulokset, analyysimenetelmät, määrittärajat ja mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 6.1.2014

MUUT MENETELMÄT

Määrittäys	Menetelmä	Menetelmän määrittärajat	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1 µg/l	
Alkaliteetti (Gran)	Sisäinen menetelmä MENE41 (perustuu VYH, 1989)	0,020 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,041 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,20 mmol/l ± 10 %
Alumiini, happoliukoinen	Sisäinen menetelmä MENE3 (perustuu standardiehdotukseen INSTA-VYH, 1989)	10 µg/l	
Haihutusjäännös	SFS 377: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäys		
Happi % (suolainen vesi)	Sisäinen menetelmä MENE10 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 2 %
Happi % (makea vesi)			± 2 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3001: 1974		
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	0,1 mmol/l	0,1 - 0,35 mmol/l ± 0,04 mmol/l > 0,35 mmol/l ± 12 %
Kiintoaine GF/A	Sisäinen menetelmä MENE16 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3037: 1976)	1,0 mg/l	1,0 - 10 mg/l ± 24 % 11 - 1 000 mg/l ± 15 % > 1 000 mg/l ± 5 % lietteet > 1 000 mg/l ± 8 %
Kiintoaine GF/C			
Kiintoaine GF/F			
Kiintoaineen hehkutushäviö	SFS 3008: 1990 + sisäinen menetelmä MENE 16		
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C)			
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)			
Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,10 mmol/l	0,10 - 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %
Kokonaissyvyys	Kenttämäärittäys		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäys		
Lietepitoisuus	Sisäinen menetelmä MENE16 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3037: 1976)		
Lumen paksuus	Kenttämäärittäys		
Lämpötila	Laboratoriomittaus		
Lämpötila	Kenttämäärittäys		
Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkivuuden erotukseen)	4 mg/l	

Tulokset, analyysimenetelmät, määrittärajat ja mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio 6.1.2014

Maku	Sisäinen menetelmä MENE1			
Näkösyvyys	Kenttämäärittäys			
Pilvisyys	Kenttämäärittäys			
Salmonella	NMKL 71: 1999			
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)			
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1			
Tuulen nopeus	Kenttämäärittäys			
Tuulen suunta	Kenttämäärittäys			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttämäärittäys			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttämäärittäys			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttämäärittäys			
Virtaama	Kenttämäärittäys			
Väiriluku Väiriluku (suod.)	Sisäinen menetelmä MENE31 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3023: 1987 (modif.)			

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 6.1.2014. Muutoksia tähän luetteloön saa tehdä vain laatupäällikön luvalla



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

KALASTUS HUMALJÄRVELLÄ VUONNA 2014

FISKET I HUMALJÄRVI ÅR 2014

1. Kalastiko tai ravustiko ruokakuntanne Humaljärvellä vuonna 2014?
Fiskade (även kräftor) Ert hushåll i Humaljärvi år 2014?

- A Ei** Pyydämme Teitä kuitenkin vastaamaan tähän kysymykseen ja palauttamaan lomakkeen.
NEJ *Var vänlig och returnera blanketten även ifall Ni inte har fiskat.*
- B KYLLÄ** ja **sai** saalista
JA och **fick fångst**
- C KYLLÄ** mutta **ei saanut** saalista
JA men **fick ingen fångst**

2. Merkitkää pääasiallisin kalastuspaikkanne alla olevaan karttaan.
Märk Ert huvudsakliga fiskeplatset på kartan.



Kalastustiedustelulomake

3. Arvioikaa alla olevaan taulukkoon ruokakuntanne **Humaljärvestä** vuonna 2014 eri pyydöksillä saatu saalis lajeittain (kg, rapu kpl). Yhdessä muiden ruokakuntien kanssa saamastanne saaliista ilmoittakaa vain oman ruokakuntanne osuus. Ilmoittakaa saaliit perkaamattomana painona.
- Arvioikaa myös:
- montako päivää kukin pyydystyppi oli pyynnissä tai käytössä (sarake: Pyyntipäivien lukumäärä)
 - montako pyydystä keskimäärin oli yhtäaikaan käytössä pyyntipäivää kohti (sarake: Pyydysten määrä/pyyntipäivä)

Uppskatta i tabellen nedan den totala fänsten (kg, kräftor st) som Ert matlag fått med olika redskap i Humaljärvi år 2014. Av den fångst, som Ni fått tillsammans med andra matlag, meddelar Ni endast den andel, som hör till Ert matlag. Ange fångsterna som kg orensad fisk.

Uppskatta även:

- under hur många dagar respektive fiskeredskap varit i användning (kolumnen: Antal fångstdagar)
- hur många brager i medeltal varit samtidigt i användning per fångstdag (kolumnen: Antal redskap/fångstdag)

Pyydystyyppi Redskapstyp	Pyyntipäivien lkm Antal fångst- dagar	Pyydysten määrä/ pyyntipäivä Antal redskap/ fångstdag	Ruokakuntanne saalis pyydystyypeittäin (kg, rapu kpl) Ert matlags fångst per redskapstyp (kg, kräftor st)														
			Ahven Abborre	Hauki Gädda	Kuha Gös	Made Lake	Taimen Öring	Siika Sik	Särki Mört	Lahna Braxen	Sulkava Faren	Pasuri Björk- na	Sävne Id	Sorva Sorv	Muu kala Övrig fisk	Rapu Kräfta	
1. Verkko 27-49 mm Nät 27-49 mm																	
2. Verkko yli 49 mm Nät över 49 mm																	
3. Katsika, Katsa																	
4. Rysä, Ryssja																	
5. Pitkäsiima, Långrev																	
6. Koukku, Krok																	
7. Onki, Mete																	
8. Piikkivapa, Piik																	
9. Vetouistin, Trolling																	
10. Heittovapa, Kastspö																	
11. Muu pyydys, mikä? Annat redskap, vilket?																	
12. Rapumerta Kräftmjärdar																	

Kalastustiedustelulomake

4. Mitkä seuraavista tekijöistä haittasivat kalastustanne tai ravustustanne järvellä? Merkitkää rastilla.

Kryssa olägenheter som inverkade på fisket eller på kräftat.

Pyydysten likaantuminen
Bragdernas nedsmutsning

Kalojen makuvirheet
Fiskens smakfel

Vähäärvoisten kalojen runsaus
Rikligt med mindrevärdig fisk.

Liian paljon kalastajia
För många fiskare

Huono veden laatu
Dålig vattenkvalitet

Pyyntirajoitukset
Fångstbegränsningar

Säännöstely
Vattendragets reglering

Leväkukinnat
Algblomningar

Muu, mikä ?
Annat, vad ?

5. Lisätietoja vastauksistanne tai mielipiteitänne Humaljärven kalastosta, kalastuksesta jne.

Ytterligare uppgifter, åsikter om fiske och fiskevård, osv.

KIITOS !
TACK !



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