

FCG Finnish Consulting Group Oy

KIRKKONUMMI-KYRKSLÄTT	
Saap. Anl.	09.03.2012
Dno	_____
Käsit. Behand.	

Kirkkonummen kunta  
Suomen Sokeri Oy

**HUMALJÄRVEN JA KVARNBYÅN VEDENLAADUN  
TARKKAILU**

**Vuosiyhteenveto 2011**

**P17426P021 ja P17426P006**

25.2.2012



25.2.2012

## SISÄLLYSLUETTELO

1	TIIVISTELMÄ .....	1
2	YLEISTÄ TIETOA HUMALJÄRVESTÄ .....	1
3	TARKKAILUN PERUSTE .....	2
4	TARKKAILUOHJELMA .....	3
5	HUMALJÄRVEN KOKONAISKUORMITUS (FOSFORI JA TYYPPI) JA VOLSIN PUHDISTAMON OSUUS KOKONAISKUORMASTA .....	3
6	SELVITYS TYPEN POISTON TARPEESTA VOLSIN PUHDISTAMOLLA .....	4
7	HUMALJÄRVEN HAPETUS.....	4
8	SÄÄNNÖSTELYN YLEISISTÄ VESISTÖVAIKUTUKSISTA JA HUMALJÄRVEN VEDENKORKEUDEN SÄÄNNÖSTELYRAJAT .....	4
9	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT .....	5
10	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2011 .....	5
	10.1 Pintavedet (Etelä-Suomi).....	5
11	VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS .....	7
12	TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2011 .....	8
	12.1 Humaljärvi.....	8
	12.2 Kvarnbyå.....	9
	12.3 Vedenlaatuluokitus .....	9
13	ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI.....	10
	LIITTEET .....	11
	VIITTEET .....	11
	JAKELU .....	11

25.2.2012

---

**KIRKKONUMMEN KUNTA  
SUOMEN SOKERI OY****HUMALJÄRVEN JA KVARNBÝÄN VEDENLAADUN TARKKAILU****VUOSIYHTEENVETO 2011****1 TIIVISTELMÄ**

Vuonna 2011 Humaljärven näytepisteiden 3 ja 4 vedenlaatutulokset olivat lähellä toisiaan aikaisempien vuosien tapaan. Tuloksissa havaittiin selvää vuodenaikaisvaihtelua esim. ravinnepitoisuuksissa. Ravinnepitoisuudet olivat reheville järville ominaisia. Volsin jätevedenpuhdistamon vaikutus ravinnekuormaamaan on kuitenkin arvioitu olevan pieni, vaikkakin vaikutus korostuu vähäve-tisinä aikoina.

Talvella järven happitilanne keskiosan alusvedessä oli heikentynyt, muttei hapeton. Kesällä järven happitilanne oli hyvä, eikä hapen ylikyllästystä havaittu (heinäkuun lopulla). Bakteripitoisuudet olivat varsin pieniä. Klorofylli A:n määrät olivat selvästi pienemmät verrattuna viiteen edelliseen vuoteen.

Volsin jätevedenpuhdistamolle tehdyn typenpoiston tarveselvityksen (Kari Kamppi, FCG 2012) mukaan Volsin puhdistamon osuus Humaljärveen kohdistuvasta ulkoisesta fosfori- ja typpikuormituksesta on karkeasti arvioituna noin 2 %.

Humaljärvelle ei ole tehty virallista ekologisen tilan luokitusta (jonka tekee ympäristöhallinto). Mikäli Humaljärvi luokitellaan pintavesityypiltä runsasravinteiseksi (Rr) järveksi, klorofylli-, kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet vastasivat vuonna 2011 luokkaa erinomainen.

Kvarnbyån näytepisteen tulokset vastasivat aikaisempia tarkkailuvuosia ja pitoisuudet olivat pääosin lähellä järven pintaveden pitoisuuksia. Bakteripitoisuudet olivat Kvarnbyåssa korkeampia kuin järvessä.

**2 YLEISTÄ TIETOA HUMALJÄRVESTÄ**

Humaljärvi kuuluu Kvarnbyån/Estbyån vesistöön (vesistöalue nro 81.061; Ekholm 1993). Järven pinta-ala on 4,3 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen ala järven oma pinta-ala mukaan lukien 11,2 km<sup>2</sup>. Suurin syvyys on noin 10 m. Järven vedet laskevat Kirkkonummen taajaman itäpuolitse Kvarnbyån (alajuoksulla joen nimi Estbyån) kautta Suomenlahden Tavastfjärden-lahteen, joka sijaitsee Porkkalanniemen ja Upinniemen välissä.

Humaljärven vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 1966 alkaen.

Näytepisteellä 3 veden syvyys on vain noin 4 m, eikä vesi kesäisin juurikaan kerrostu lämpötilan mukaan. Happitilanne pysyy kerrostumattomuuden vuoksi hyvänä.

25.2.2012

---

Syvemmillä pisteellä 4 (syvyys 6-7,5 m) kerrostuneisuus on vaihteleva, ja vesi on usein loppukesälläkin jokseenkin tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Pittempiaikaisen kerrostuneisuuden syntyessä happitilanne heikkenee.

Suomen Sokeri Oy ottaa laitoksilleen raakavettä Humaljärvestä lähtevän Kvarnbyån Myllylammesta. Kvarnbyån alivirtaamien kohottamiseksi Humaljärveä säännöstellään. Säännöstelyn tavoitteena on turvata Suomen Sokeri Oy:n vedensaanti vähävetisinä kausina ja parantaa vedenlaatua tasoittamalla joen virtaamaa. Vesioikeus on velvoittanut yhtiön tarkkailemaan säännöstelyn ja juoksutuksen vaikutuksia virtaamaan, veden korkeuteen, vedenlaatuun sekä kalastoon ja kalastukseen. Tässä yhteenvedossa käsitellään veden laatua.

Lisäksi tämä yhteenveto käsittelee Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailua. Volsin puhdistamolla käsitellyt jätevedet johdetaan Humaljärven luoteisosan Volsvikiiniin. Volsin puhdistamolle 26.5.2004 myönnetyn ympäristöluvan UUS-2003-Y-350-121 myötä puhdistamon aikaisempi vapaaehtoinen tarkkailu muuttui velvoitetarkkailuksi.

### 3 TARKKAILUN PERUSTE

#### *Suomen Sokeri*

Vesistötarkkailun perusteena on Länsi-Suomen Vesioikeuden päätös 23.9.1987, Nro 49/1987/3, Dnro 86135, joka edellyttää säännöstely- ja padottamishankkeen vesistövaikutusten tarkkailua ympäristöviranomaisen hyväksymällä tavalla.

Länsi-Suomen vesioikeus on myöntänyt Suomen Sokeri Oy:lle (entinen Sucros Oy, Porkkalan Sokeripuhdistamo Oy, Cultor Oy) luvan säännöstellä Humaljärveä ja padottaa Kvarnbyån Överbyssä sijaitsevaa Myllylampea. Säännöstelyyn ja raakaveden ottoon liittyvät seuraavat vesioikeuden päätökset:

- o nro 14/1971, annettu 5.3.1971
- o nro 88/1974, annettu 16.9.1974
- o nro 152/1977 A, annettu 21.11.1977
- o nro 102/1978 A, annettu 15.6.1978
- o nro 86/1979 c, annettu 8.11.1979
- o nro 49/1983/3, annettu 23.9.1987

#### *Kirkkonummen kunta/Volsin jätevedenpuhdistamo*

Uudenmaan ympäristökeskus<sup>2</sup> myönsi Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamolle 26.5.2004 ympäristöluvan No YS 584, Dnro UUS-2003-Y-350-121. Luvan myötä Volsin puhdistamon vapaaehtoinen tarkkailu muuttui velvoitteeksi. Luvan saajan on toimitettava 31.3.2012 mennessä ympäristölupahakemus Uudenmaan ympäristökeskukseen lupamääräysten tarkastamiseksi (hakemus on tekeillä tätä raporttia kirjoitettaessa).

25.2.2012

**4 TARKKAILUOHJELMA*****Suomen Sokeri***

Vedenlaadun tarkkailuohjelman on laatinut Suunnittelukeskus<sup>1</sup> Oy 22.1.1988, ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri<sup>2</sup> on hyväksynyt ohjelman 23.5.1988 kirjellään nro 159/500 Hevy 1988.

Tarkkailuun kuuluu kaksi näytepistettä, joista toinen sijaitsee Humaljärvessä (Humaljärvi 4) ja toinen Kvarnbyåssa (kartta liitteenä). Näytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa.

***Kirkkonummen kunta/Volsin jätevedenpuhdistamo***

26.5.2004 myönnettyssä ympäristöluvassa No YS 584 Volsin jätevedenpuhdistamon vesistö tarkkailussa noudatetaan Suomen Sokerin tarkkailuohjelmaa (lupapäätöksen sivut 10-11).

Volsin jätevedenpuhdistamon vesistövaikutuksia tarkkaillaan Humaljärvessä yhdessä näytepisteessä (Humaljärvi 3), josta otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa.

**5 HUMALJÄRVEN KOKONAISKUORMITUS (FOSFORI JA TYPPI) JA VOLSIN PUHDISTAMON OSUUS KOKONAISKUORMASTA**

Humaljärven jätevedenpuhdistamolle on tehty vuonna 2012 ympäristölupahakemukseen liittyen typenpoiston tarpeen selvitys (Kari Kamppi, FCG 2012). Selvityksessä Humaljärveä kuormittavista ulkoisista tekijöistä tehtiin karkea arvio, jonka perusteella jätevedenpuhdistamon osuus kuormituksesta on pieni, typen ja fosforin osalta noin 2 %.

Typen osalta laskeuma ilmasta suoraan veteen on suurin kuormituslähde noin 40 % osuudella. Seuraavaksi suurimmat typpikuormittajat ovat ympärivuotinen viemäröimätön asutus (n. 21 %), peltoviljely (n. 16 %) ja luonnonhuuhtouma (n. 15 %). Volsin puhdistamon osuus tyypestä on noin 2 %.

Suurin fosforikuormittaja on viemäröimätön ympärivuotinen asutus, jonka osuus on noin puolet. Toiseksi suurin osuus on peltoviljelyllä, noin neljäsosa. Volsin puhdistamon osuus fosforista on noin 2 %.

**Taulukko 1.** Humaljärven kohdistuvan ulkoisen fosfori- ja typpikuormituksen arviot vuosikeskiarvoina.

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

\*) Ns. ihmistoiminnasta aiheutuva (= luonnonhuuhtoutuman lisäksi tuleva) kuormitus muilta alueilta kuin peltoalueilta.

<sup>1</sup> Nykyisin FCG Finnish Consulting Group Oy

<sup>2</sup> Nykyisin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

25.2.2012

---

Edellä olevassa taulukossa esitetyt kuormitukset ovat vuosikeskiarvoja. Suuri osa luonnonhuuhtoumasta ja pelto- ja metsäalueilta tulevasta kuormasta kohdistuu vesiin suuren virtaaman aikana erityisesti kevättulvan aikana. Vähävetisempänä aikana kuten kesällä viemäroimättömästä asutuksesta, laskeumasta ja Volsin puhdistamolta tuleva kuormitus on vuosikeskiarvoa suurempi, koska näistä lähteistä tuleva kuormitus vaihtelee vähemmän vuodenaikojen mukaan.

## 6 SELVITYS TYPEN POISTON TARPEESTA VOLSIN PUHDISTAMOLLA

Volsin jätevedenpuhdistamo laskee käsitellyt jätevedet Humaljärveen. Vuonna 2012 FCG:n toimesta puhdistamolle laadittiin typenpoistoselvitys ympäristölupahakemukseen liittyen (Kari Kamppi).

Humaljärvestä käytettävissä olevien ravinnepitoisuustietojen perusteella sekä typpi että fosfori voivat olla järven minimiravinteena, jolloin periaatteessa typpikuorman pienentäminen voisi vähentää järven rehevyyttä. Koska puhdistamon osuus järven typpikuormituksesta on pieni, vuosikeskiarvona noin 2 %, typen poiston vaikutus jäisi järven tilan kannalta kuitenkin todennäköisesti käytännössä merkityksettömäksi.

Estbyån tai Kirkkonummen edustan merialueen kannalta Volsin puhdistamolta tuleva typpikuormitus on käytännössä merkityksetön.

## 7 HUMALJÄRVEN HAPETUS

Vesi-Eko Oy aloitti alusveden hapettamisen Humaljärven syvänealueella yhdellä Mixox-MC 750 -laitteella Suomen Sokeri Oy:n toimeksiannosta 15.7.1993. Hapetin pumppaa runsashappista päällysvettä alusveteen. Hapetin sijaitsee Storholmen-saaren koilliskärjestä noin 100 m koilliseen syvänteessä, jossa veden syvyys on noin 9,8 m. Hapetus oli ympärivuotista. Hapetuksen käynnistämisen syinä ovat olleet järven itäisen syvänealueen happi- ja ravinnetilanteen heikentyminen sekä levähaitat, jotka vaikeuttavat tehtaan vedenhankintaa. Hapetus sopimuskausi oli kolmivuotinen, minkä jälkeen Suomen Sokeri Oy lunasti hapettimen itselleen. Hapettamista on jatkettu omatoimisesti kesästä 1996 lähtien.

Humaljärveä hapetettiin keskeytyksettä koko vuoden 2011 (Suomen Sokeri Oy/Jouni Koivisto).

## 8 SÄÄNNÖSTELYN YLEISISTÄ VESISTÖVAIKUTUKSISTA JA HUMALJÄRVEN VEDENKORKEUDEN SÄÄNNÖSTELYRAJAT

### Säännöstelyn yleisistä vesistövaikutuksista

Säännöstelystä aiheutuvat vedenlaadun muutokset voivat liittyä vedenkorkeuden noston aikaansaamaan lisääntyneeseen rantavyöhykkeen eroosioon, mikä voi ilmetä veden samentumisena sekä humus- ja ravinnepitoisuuksien nousuna ja toisinaan myös rehevöitymisena erityisesti säännöstelyn alkuvaiheessa (Alasaarela ym. 1989, Anttonen-Heikkilä 1983). Talvella mahdolliset veden laadun muutokset voivat johtua pohjan routiintumisesta ja jään puristavasta vaikutuksesta pohjaan, sekä pintavesien poisjuoksutuksen aiheuttamasta happivarannon heikentymisestä. Keväällä säännöstelyn mahdollisesti aiheuttaman veden laadun muutosten syynä saattaa olla tulvavesien osuuden lisääntyminen. Tulvavedet ovat järven loppupalven vesiä kylmempiä ja alentavat pH-arvoa sekä alkaliteettia (Alasaarela ym. 1989).

25.2.2012

### Humaljärven vedenkorkeuden säännöstelyrajat

Länsi-Suomen vesioikeuden 21.11.1977 antaman päätöksen lupaehdon nro 2 mukaan Humaljärven säännöstelyrajat ovat seuraavia:

- Jos veden pinta on korkeudella NN +16,95 m tai sitä alempana, järvestä ei saa juoksuttaa lainkaan vettä.
- Säännöstely on pyrittävä hoitamaan siten, että veden korkeuden NN +17,50 ylitykset ovat mahdollisimman pieniä ja lyhytaikaisia, ja siten että juoksutettava virtaama ei ylitä 0,72 m<sup>3</sup>/s eikä alita 0,01 m<sup>3</sup>/s. Juoksutuksen tulee olla mahdollisimman tasainen.

Humaljärven säännöstelyn vedenkorkeuden ylä- ja alarajojen välinen ero on suhteellisen pieni (0,55 m), joten säännöstelystä järven veden laadulle tai ekologialle aiheutuvien vaikutusten voidaan odottaa olevan vähäisiä.

Humaljärven laskuojan Kvarbyån virtaamatietoja vuodelta 2011 (Jouni Koivisto, Suomen Sokeri 2012):

Ylivirtaama HQ (m <sup>3</sup> /s)	= 0,628
Keskivirtaama MQ (m <sup>3</sup> /s)	= 0,139
Alivirtaama NQ (m <sup>3</sup> /s)	= 0,0

## 9 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Vuonna 2011 näytteet otettiin 2.3. ja 19.7. Näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista vastasi FCG:n ympäristölaboratorio.

## 10 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2011

### 10.1 Pintavedet (Etelä-Suomi)

Sääolojen erityispiirteitä v. 2011 pintavesien osalta:

- Helmi-maalikuussa oli lunta tavallista enemmän
- Kevään tulvahaiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia (huhtikuun alussa).
- Heinäkuussa pintavesien keskilämpötilat olivat poikkeuksellisen korkeita
- Joulukuussa satoi runsaasti vettä, jopa ennätyksellisesti mikä johti tulvahuippuihin

**Tammikuussa 2011** koko maassa satoi keskimääräistä enemmän ja kuun lopussa lunta oli Etelä- ja Keski-Suomessa selvästi yli kauden 1961–2010 keskiarvon. Vedenkorkeuksien muutokset olivat tammikuussa pieniä ja päävesistöjen virtaamat olivat keskimääräistä pienempiä lähes koko maassa. Kuukauden päättyessä Etelä- ja Keski-Suomen järvissä oli jäätä pääosin 35–55 cm

**Helmikuussa** lunta oli selvästi tavallista enemmän. Järvien jäät olivat monin paikoin keskimääräistä paksumpia, mutta erityisesti etelässä suuri osa kokonaispaksuudesta oli haurasta kohvajäätä. Talviseen tapaan järvien vedenpin-

25.2.2012

---

nat olivat helmikuussa enimmäkseen laskusuunnassa. Myös virtaamat pysyivät helmikuulle tyypillisesti pieninä, ja päävesistöjen virtaamat olivat selvästi ajankohdan keskiarvoja pienempiä

**Maaliskuussa** lunta oli huomattavasti tavallista enemmän, rannikolla paikoitellen jopa kaksinkertaisesti. Kylmien säiden seurauksena vesistöihin ei vielä maaliskuussa tullut sulamisvesiä, ja siksi vedenpintojen lasku jatkui ja virtaamat pysyivät pieninä.

**Huhtikuu** oli koko maassa vähäsateinen ja lämmin. Lumet alkoivat sulaa nopeasti heti huhtikuun alussa, jolloin vedenkorkeudet ja virtaamat kääntyivät jyrkkään nousuun. Jokien tulvahuiput olivat rannikkoalueilla huomattavasti keskimääräistä kevättulvaa suurempia, ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät etelässä kuukauden loppupuolella, eli tavanomaiseen aikaan.

**Toukokuu** oli sääoloiltaan vaihteleva mutta kokonaisuutena melko keskimääräinen. **Kesäkuussa** sadusumma oli monin paikoin selvästi keskimääräistä suurempi. Sateet kasvattivat virtaamia ja nostivat vedenpintoja. Pintavedet olivat keskimääräistä lämpimämpiä, noin 19–24 astetta.

**Heinäkuu** oli selvästi tavanomaista lämpimämpi. Suuressa osassa maata satoi runsaasti ja vedenpinnat nousivat paikoitellen hyvinkin korkealle, ja virtaamat olivat sateisilla alueilla suuria. Heinäkuun keskilämpötilat olivat useilla paikoilla harvinaisen korkeita, ts. vastaavia veden lämpötilan kuukausikeskiarvoja mitataan noin kerran 10 vuodessa.

**Elokuun** oli koko maassa tavanomaista lämpimämpi ja kuukauden sadanta vaihteli keskimääräisen molemmiin puolin. Suurimpien järvien pinnat jatkoivat elokuussa hidasta laskuaan, mutta pienemmissä järvissä ja erityisesti joissa ajoittaiset runsaat sateet saivat vedenkorkeuden vaihtelevaan. Rannikon pienissä joissa virtaamat olivat pääosin ajankohdalle tyypillisen niukkoja.

**Syyskuu** oli lämmin ja sateinen. Maan etelä- ja keskiosassa satoi selvästi tavanomaista enemmän. Sateet nostivat vedenpintoja reilusti lähes koko maassa. Pintavedet olivat syyskuussa poikkeuksellisen lämpimiä, paikoin jopa ajankohtaan nähden ennätysellisiä.

**Lokakuussa** Lokakuu oli tavallista lämpimämpi. Maan etelä- ja keskiosassa satoi keskimääräistä vähemmän.

**Marraskuu** oli selvästi tavallista leudompi ja sadan keskimääräistä niukempi. Etelä-Suomi on täysin lumeton. Vesistöjen pinnat olivat marraskuussa pääosin laskussa, mutta kuukauden lopun runsaat sateet nostivat etelä- ja lounaisrannikon jokien vedenpintoja ja virtaamia korkealle. Järvivedet olivat koko maassa tavallista lämpimämpiä

**Joulukuun** lopulla poikkeuksellisen runsaat sateet nostivat Etelä- ja Lounais-Suomen jokien ja järvien vedenkorkeudet tulvalukemiin. Jääpeite oli olematonta maan etelä- ja keskiosassa joulun aikaan.

Lähteet: Suomen ympäristökeskuksen hydrologiset kuukausitiedotteet ja kuukausittaiset vesitilannekatsaukset ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > ympäristön tila > pintavedet > hydrologia ja vesivarat / ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > hydrologiset kuukausitiedotteet / kuukausittaiset vesitilannekatsaukset).



25.2.2012

---

## 11 VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS

Volsin jätevedenpuhdistamo on tyypiltään biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos, jossa fosforin saostamiseen käytetään ferrisulfaattiliuosta (PIX-105). Käsitellyt jätevedet johdetaan sepelisuodattimen kautta ojaan, joka laskee Humaljärven Volsinlahteen. Puhdistamo on otettu käyttöön 1970-luvun alussa ja sitä on saneerattu vuosina 1987, 2002 ja 2010. Vuonna 2011 muutettiin selkeytyksen vedenjohtamisjärjestelyjä siten, että rinnakkaiset selkeytysaltaat toimivat nykyisin perätysten.

Vuoden 2011 vuosikeskiarvona laskettu puhdistustulos täytti lupaehdot BHK:n jäännösarvon sekä reduktion osalta. Puhdistustulos jäi kokonaisfosforin osalta jonkin verran sekä jäännöspitoisuudelle että reduktiolle asetetuista rajoista.

Kokonaistypen osalta puhdistustulos oli laskennallisesti negatiivinen. Tämä johtuu laskentatavasta, jossa tulevat ainemäärät oletetaan vakioiksi ja pitoisuudet lasketaan ainemäärien ja virtaamien suhteessa. Volsin jätevedenpuhdistamon tapauksessa myös tulokuorman hetkellinen vaihtelu ja pitkä viipymä prosessissa voivat selittää negatiivista puhdistustulosta.

Edelliseen vuoteen verrattuna puhdistustulos parani kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta.

25.2.2012

Taulukko 1. Volsin jätevedenpuhdistamon virtaaman (l/s), vesistökuormituksen (kg/d), puhdistetun jäteveden jäännöspitoisuuksien (mg/l) ja puhdistustuloksen (%) vuosikeskiarvot (mahdolliset ohitukset otettu huomioon). Lisäksi lupaehdot kokonaisfosforin ja BHK<sub>7</sub>:n jäännöspitoisuuksille (alin rivi).

Vuosi	Keskivirtaama l/s	Kokonaisfosfori			Kokonaistyyppi			BHK <sub>7</sub> (ATU)		
		kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%
2011	0,13	0,02	1,3	84	0,42	37	-9	0,15	13	95
2010	0,17 (arvio)	0,07	4,7	55	0,70	47	6,7	1,3	84	82
2009	0,19	0,02	1,2	68	0,46	29	-38	0,3	16	93
2008	0,17	0,03	1,8	79	0,36	25	46	0,3	21	95
2007	0,15	0,04	2,9	95	0,32	25	84	0,2	16	99
2006	0,16	0,02	1,2	93	0,54	38	35	0,4	31	96
2005	0,14	0,02	1,4	79	0,35	29	3	0,2	15	96
2004	0,13	0,46	44	-228	0,71	68	-88	2,2	210	42
2003	0,09	0,03	4,3	73	0,29	38	45	0,1	8	98
2002	0,25	0,11	5,0	58	0,72	33	28	0,44	20	87
2001	0,3*	0,05	1,9	88	0,83	33	2	0,4	14	92
2000	0,3*	0,07	2,9	77	0,69	29	0	0,5	23	91
1999	0,4*	0,018	0,71	86	0,67	27	-63	0,18	7	97
1998	0,4*	0,04	1,2	50	1,0	31	-186	0,48	14	70
1997	0,2*	0,032	1,7	87	0,38	20	46	3,3	173	49
1996	0,3*	0,038	1,5	89	0,70	28	67	0,34	14	99
1995	0,3*	0,04	1,7	81	0,52	22	12	0,37	15	93
1994	0,3*	0,05	2,2	80	0,90	36	30	0,2	9	98
1993	0,3*	0,03	1,2	87	0,52	21	68	0,3	11	98
1992	0,3*	0,06	2,4	55	0,93	37	2	0,2	7	96
1991	0,3*	0,01	0,4	90	0,37	15	48	0,2	7	96
1990	0,3*	0,02	1,0	78	0,65	26	48	0,2	6	98
1989	0,3*	0,04	1,6	92	0,84	34	40	0,2	6	98
1988	0,3*	0,02	0,8	86	0,40	16	52	0,3	10	97
1987	0,3*	0,18	7,1	35	0,76	30	10	0,6	23	89
<b>Lupaehdot**:</b>			<b>1,0</b>	<b>≥90</b>						<b>≥90</b>

\*) Vuonna 2001 ja sitä ennen virtaamat olivat arvioita, joten näiltä vuosilta myös vesistökuormitustiedot ovat epävarmempia kuin vuodesta 2002 alkaen, jolloin laitoksella otettiin käyttöön virtaamamittari.

\*\*) Lupaehdot on määritelty Uudenmaan ympäristökeskuksen 26.5.2004 antamassa ympäristölupapäätöksessä No YS 584. Lupaehto koskee yhden vuoden tarkkailujaksoa.

## 12 TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2011

Vuoden 2011 analyysitulokset ovat liitteenä. Kuvia vedenlaadun pitkäaikaisesta kehityksestä on liitteenä.

### 12.1 Humaljärvi

Humaljärven vesinäytteet olivat maastohavaintojen perusteella kirkkaita, värittömiä ja hajuttomia vuonna 2011. Maaliskuussa näytteet otettiin jäältä ja jään paksuus oli 50-60 cm. Näkösyvyys kesällä Volsinlahdessa (näytepiste 3) 1 metri ja järven keskiosassa 1,1 metriä.

Humaljärven näytepisteiden 3 ja 4 vedenlaatutulokset eivät juuri poikenneet toisistaan vuonna 2011. Sen sijaan tuloksissa oli havaittavissa vuodenaikaisvaihtelua. Avovesiaikana näytteiden sisältämä kiintoaineen määrä oli korkeampi ja sameuden arvot olivat suurempia, mutta kuitenkin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan luokkaa hyvä. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat kesällä pienempiä kuin jääpeitteisenä aikana ja nitraatti+nitriittityppi- sekä ammoniumtyypipitoisuudet olivat alle määrittämissä rajan. Päinvastainen tilanne havaitaan kokonaisfosforipitoisuuksissa.

25.2.2012

---

Talvella veden happitilanne oli hyvä, lukuun ottamatta pisteen 4 alusvettä, missä happipitoisuus oli 5,2 mg/l ja hapen kyllästysprosentti 38 % (tyyydyttävä). Pisteellä 4 kokonaissyvyys on suurempi, joten alusveden heikentynyt happitilanne on sikäli luonnollista verrattuna pisteeseen 3. Kesällä happitilanne oli hyvä, eikä ylikyllästystä tai voimakasta pH:n nousua havaittu. Molemmilla näytepisteillä vesipatsaassa ei ollut havaittavissa lämpötilakerrostuneisuutta heinäkuun näytekerrolla vaan järvivesi oli käytännössä tasalämpöistä pinnasta pohjaan.

Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat reheville järville ominaisia aikaisempien vuosien tapaan. Fosforipitoisuudet olivat kesällä noin 1,5-kertaiset, mihin todennäköisesti vaikuttaa järven sisäiset prosessit eli ravinteiden vapautuminen sedimentistä. Osa ravinnekuormituksesta on peräisin Volsin jätevedenpuhdistamolta, mutta puhdistamon osuus ravinnekuormituksesta on typenpoistokeselityksessä tehtyjen laskelmien perusteella pieni, noin 2 %.

Klorofylli a:n määrä oli selvästi edellisvuotta pienempi molemmilla näytepisteillä (9,5 ja 9,8 µg/l). Tosin näytteenottoajankohta on ollut hieman eri, sillä vuonna 2010 näytteet otettiin elokuun lopulla.

Veden hygieeninen laatu oli hyvä. Volsinlahdella fekaalisia koliformisia bakteereja ei havaittu lainkaan ja järven keskiosassa vain heinäkuussa (1+1 pmy/100 ml).

Erityisiä vedenpinnan säännöstelystä tai jätevesikuormituksesta aiheutuvia muutoksia vedenlaadussa ei ollut havaittavissa.

## 12.2 Kvarnbyå

Vuonna 2011 Kvarnbyån vesi oli kirkasta, väritöntä ja hajutonta. Veden havaittiin virtaavan molemmilla näytekeroilla.

Kokonaisuutena tarkastellen Kvarnbyån veden laatu vastasi pääosin järven pintavettä. Seuraavia eroja oli nähtävissä vuonna 2011:

- o Kemiallinen hapenkulutus oli talvella Kvarnbyåssa hieman korkeampi kuin järvessä
- o Kokonaistyyppipitoisuus oli talvella Kvarnbyåssa noin kaksinkertainen
- o Nitraatti- ja nitriittitypen summa, rautapitoisuus, väriluku ja bakteeripitoisuudet olivat Kvarnbyåssa hieman järveä korkeampia talvella ja kesällä

## 12.3 Vedenlaatuluokitus

Humaljärvelle ei ole tehty virallista<sup>3</sup> ekologista luokitusta. Humaljärven veden laadun vastaavuus ekologisessa luokituksessa oli kaikkien huomioitujen vedenlaatutekijöiden suhteen erinomaista vuonna 2011 (Taulukko 2). Luokitus on tehty sillä oletuksella, että Humaljärvi luokitellaan pintavesityypiltään runsasravinteiseksi järveksi (Rr).

---

<sup>3</sup> Virallisen ekologisten luokituksen tekee ympäristöhallinto/Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

25.2.2012

Taulukko 2. Humaljärven avovesiajan kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien vastaavuus ekologisessa luokituksessa<sup>4</sup>.

Vuosi	Piste	Klorofylli-a (avovesiaika)	Kokonaisfosfori (avovesiaika, tulos 1 m)	Kokonaistyyppi (avovesiaika, tulos syvyydestä 1 m)
2011	3 Vols 4	10 µg/l ▶ erinomainen (<12) 9,5 µg/l ▶ erinomainen	35 µg/l ▶ erinomainen (<40) 30 µg/l ▶ erinomainen	440 µg/l ▶ erinomainen (<780) 440 µg/l ▶ erinomainen
2010	3 Vols 4	25 µg/l ▶ tyydyttävä (20-40) 23 µg/l ▶ tyydyttävä	37 µg/l ▶ erinomainen (<40) 41 µg/l ▶ hyvä (40-55 µg/l)	530 µg/l ▶ erinomainen (<780) 560 µg/l ▶ erinomainen
2009	3 Vols 4	19 µg/l ▶ hyvä (12-20) 20 µg/l ▶ hyvä	36 µg/l ▶ erinomainen (<40) 32 µg/l ▶ erinomainen	510 µg/l ▶ erinomainen (<780) 520 µg/l ▶ erinomainen
2008	3 Vols 4	33 µg/l ▶ tyydyttävä (20-40) 21 µg/l ▶ tyydyttävä	40 µg/l ▶ hyvä (40-55) 27 µg/l ▶ erinomainen (<40)	620 µg/l ▶ erinomainen (<780) 600 µg/l ▶ erinomainen
2007	3 Vols 4	17 µg/l ▶ hyvä (12-20) 17 µg/l ▶ hyvä		

Luokituksessa sovellettu Humaljärven järviyypin runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet RrRk - runsasravinteiset Rr. Toissijainen tyyppi: Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet Vh. **Taulukossa esitetty luokitus on tehty ensisijaisen tyyppin Rr mukaan.** Järviyypin lähdeviite: Syke 2011a.

### 13 ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI

Sosiaali- ja terveysministeriön uimavesiasetuksessa (STM 2008) ei enää käytetä fekaalisia koliformisia bakteereja uimaveden laadun arviointiin. Sen sijaan uimavesiä arvioidaan *E. coli* -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokibakteerien perusteella.

- Jotta tuloksia voidaan hyödyntää paremmin uimaveden laadun arvioimisessa, ehdotetaan lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrittäminen vaihdettavaksi *E. coli* -määrittämiseen
- Liukoisesta fosfaattifosforin määrittästä lisätään analyysivalikoimaan, jotta saadaan tietoa järven ravinnerajoitteisuudesta ja parempi kuva siitä, kuinka paljon leville käyttökelpoista fosforia vedessä esiintyy

#### FCG Finnish Consulting Group Oy

Laatinut:


Sanna Eronen  
Vesistöekologi, FM

Hyväksynyt:


Kari Kamppi  
Limnologi, FM

<sup>4</sup> Pintavesien ekologisen luokituksen raja-arvojen lähdeviite: Vuori ym. 2009.

25.2.2012

---

**LIITTEET**

1. Näytepistekartta
2. Analyysitulokset vuodelta 2011
3. Humaljärven ja Kvarnbyån pitkäaikaisia tuloksia kuvina
4. FCG:n ympäristölaboratorion käyttämät vesianalyysimenetelmät

**VIITTEET**

Alasaarela, E., Hellsten, S., Huusko, A. & Tikkanen, P. 1989. Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 5. Säännöstelykäytäntö ja ekologiset vaikutukset. 49 s. - VTT Tiedotteita nro 989.

Anttonen-Heikkilä, K. 1983. Säännöstelyn vaikutuksista Oulujärven ranta- ja vesikasvillisuuteen. 89 s. - Vesihallitus, tiedotus nro 231.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 126.

STM/Sosiaali- ja terveysministeriö 2008. Asetus yleisten uimarantojen uima-veden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. STM asetus nro 177/2008, annettu 28.3.2008.

Syke/Suomen ympäristökeskus 2011a. Hertta-ympäristötietojärjestelmä. Vesimuodostuman tiedot. [www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva) > Hertta > pintavesien tila > vesimuodostumat > Humaljärvi. (Vierailtu 20.5.2011)

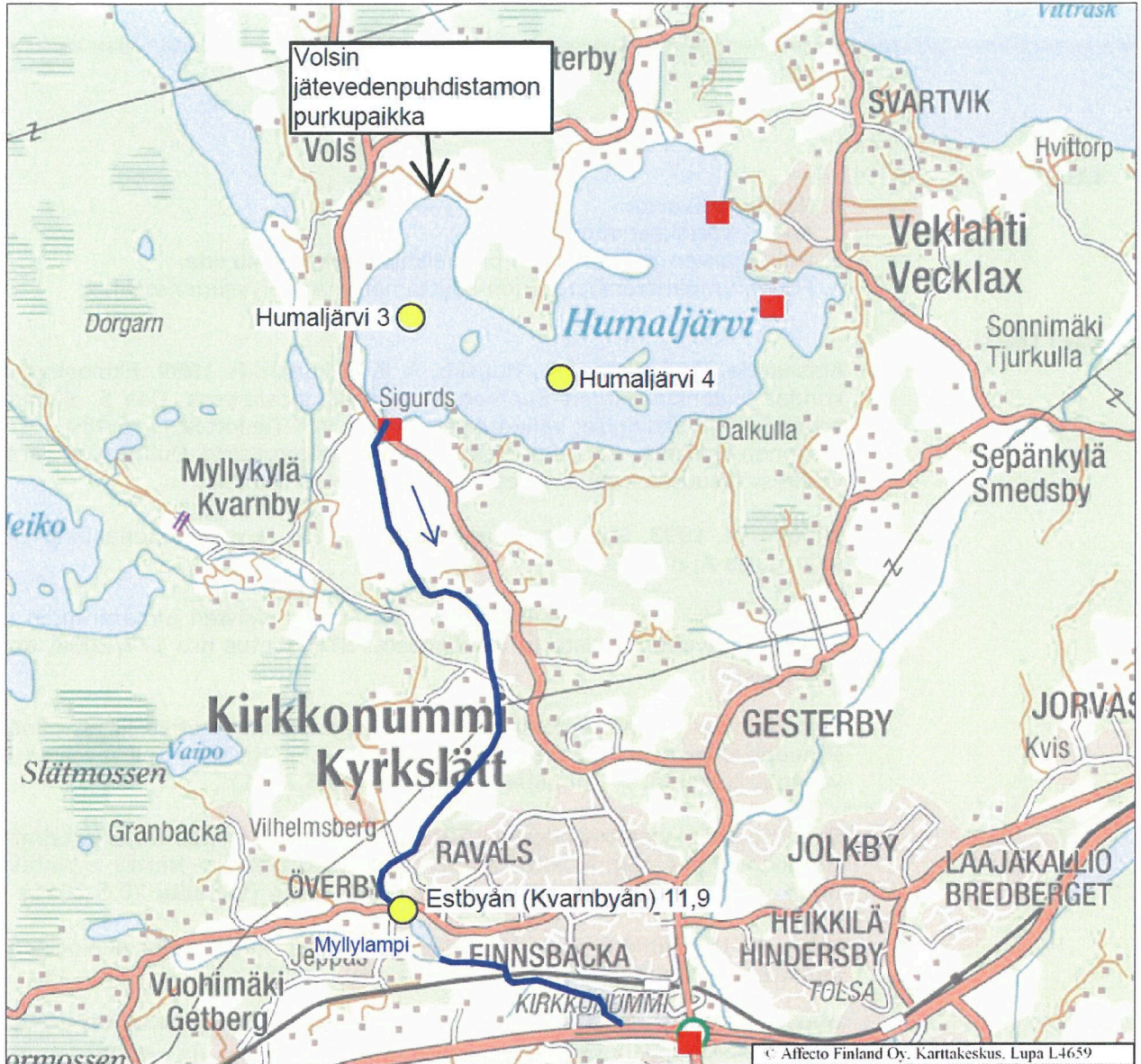
Syke/Suomen ympäristökeskus 2011b. Hertta-ympäristötietojärjestelmä. Vesimuodostuman tilan luokittelu. [www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva) > Hertta > pintavesien tila > vesimuodostumat > Humaljärvi > luokittelu. (Vierailtu 20.5.2011)

Vuori, K.-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.). Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. - Ympäristöhallinnon ohjeita nro 3/2009.

VYH/Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 20.

**JAKELU**

Suomen Sokeri Oy/  
Kirkkonummen kunta/Rea Kahila  
Kirkkonummen kunta/ympäristösuojelu  
Kirkkonummen kunta/Yhdyskuntatekniikan lautakunta  
Espoon seudun ympäristöterveys  
Uudenmaan ELY-keskus



Mittakaava 1:42173

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6669688:3353091 - 6677406:3361272

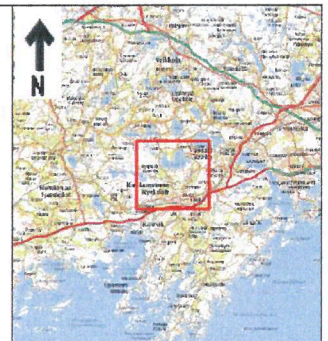


■ Tähän tarkkailuun kuuluman näytepiste

Kartan lähdeviite: ympäristöhallinnon Hertta-ympäristötietojärjestelmä.

[www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva)

Karttaa on muokattu mm. lisäämällä näytepisteiden nimet ja jätevesien purkupaikka.



**Suomen Sokeri Oy**  
**Humaljärven ja Kvarnbyn tarkkailu**

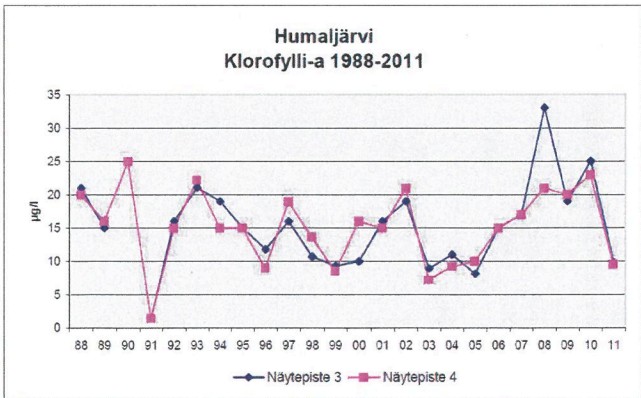
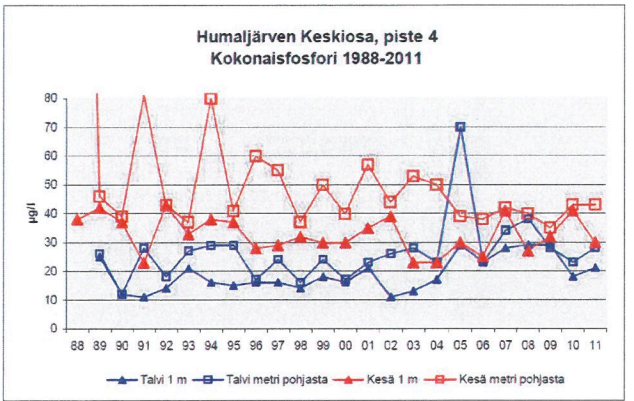
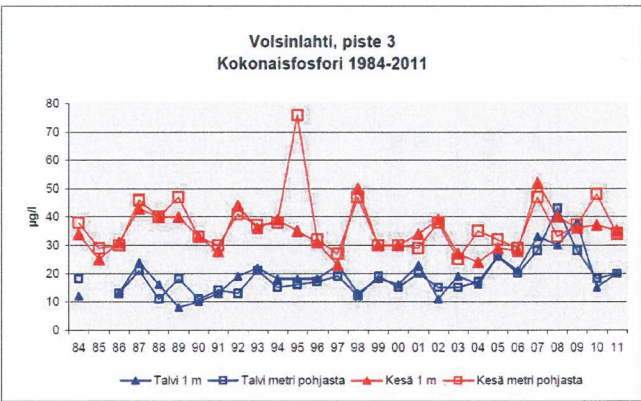
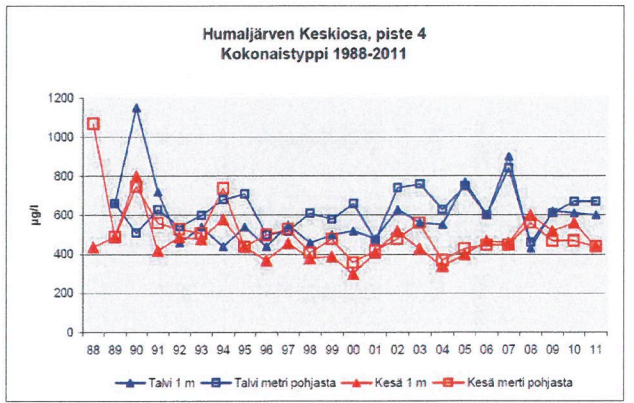
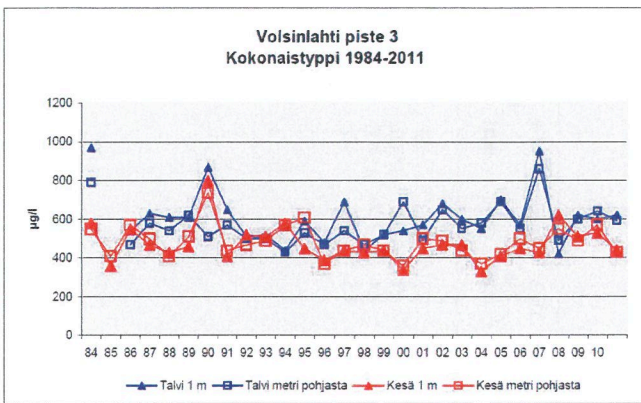
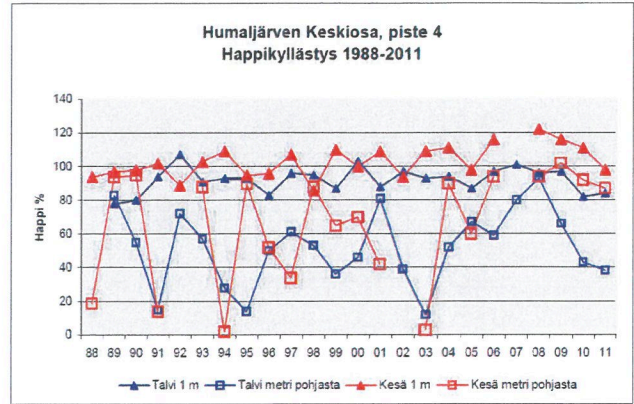
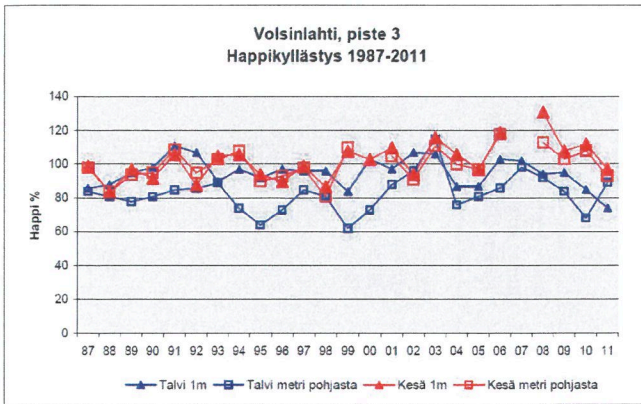
Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys m	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	pH	Kok. fosfori µg/l	Väri mgPt/l	Sähkön- johtok. mS/m	KHT(Mn) mgO/l	Kok. typpi µg/l	Kiinto- aine mg/l	Sameus NTU	Nitraatti NO3+NO2 µgN/l	NH4-N µgN/l	Rauta Fe µg/l	Man- gaani µg/l	Kloridi mg/l	Fek. ko- lit 44°C µg/l pmy/100ml	Virtaama m³/s	Väri (suod/laask) mgPt/l	Kloro- fylli-a µg/l
<b>Humaljärvi 4 (keskiosia)</b>																						
02.03.11	6,6/-	1	0,7	12	84	6,9	21	10	8,2	3,3	600	<2	2,6	<22	<22	170	<30	8	0			
02.03.11		3,5	2,2	7,5	55	6,6	21	10	8,5	3	650	<2	3,3	<22	<22	200	<30	8	0			
02.03.11		5,8	2,6	5,2	38	6,5	28	15	8,8	3,3	670	2,5	5,7	<22	<22	360	80	8	0			
19.07.11		1	21,7	8,4	96	7,3	30		7,9	3,8	440	6,2	8,7	<7	<22	270	40	8	1	10		
19.07.11		3	21,7	8,5	97	7,4	36		7,4	3,8	430	6,7	8	<7	<22	270	50	8	1	10		
19.07.11		5	21,3	6,9	78	7,2	43		7,2	3,8	440	8	11	<7	<22	480	70	8	0	10		
19.07.11		0-2	x																		9,5	

**Kvarnbyn 11,9**

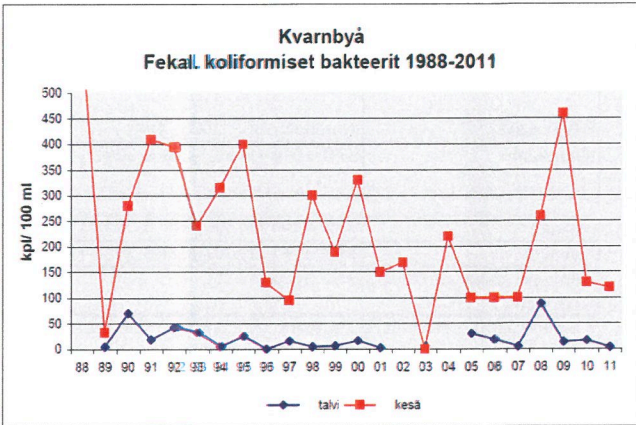
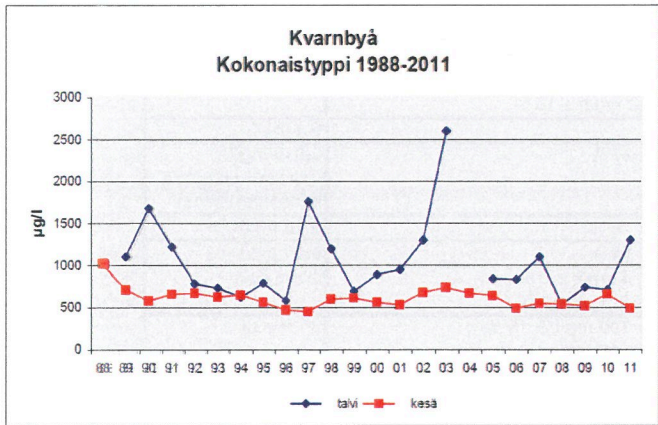
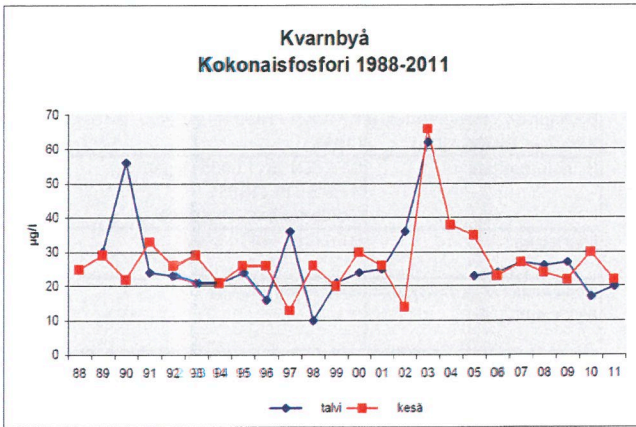
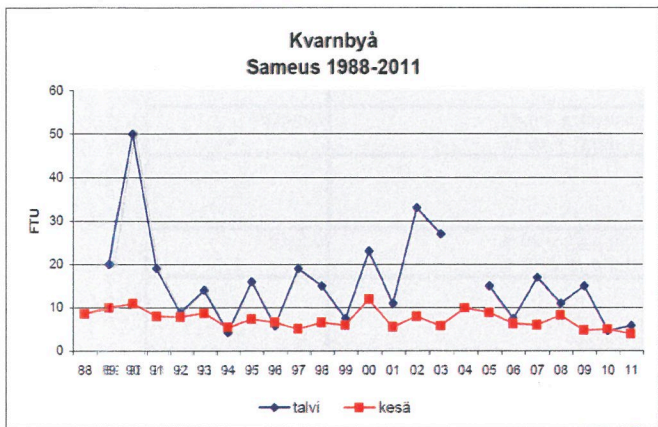
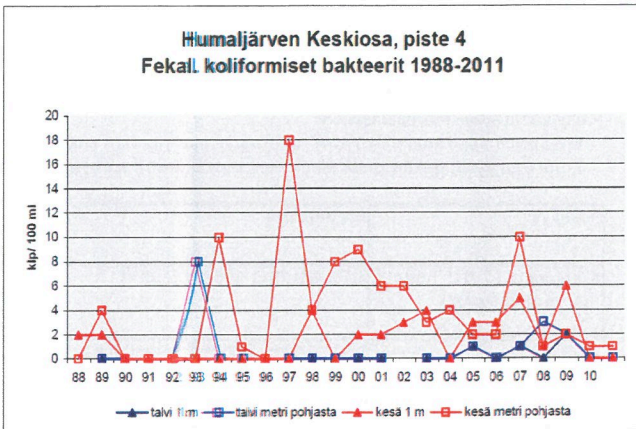
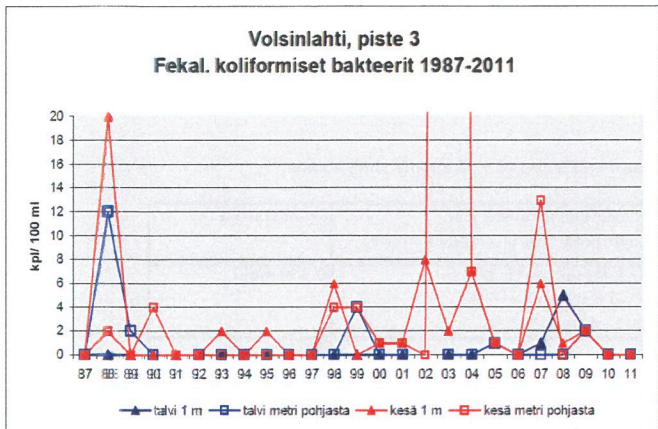
02.03.11	1	0,4	W11,2	W78	6,4	20	40	11	7,2	1300	2,9	5,8	500	61	480	80	8	3	virtasi		
19.07.11	0,8/poh	0,5	19	6,6	71	6,9	22	6,9	5,3	490	<2	4	110	23	540	40	7	120	virtasi		30

**Kirkkonummen kunta**  
**Voisin puhdistamon vesistötarkkailu (Humaljärvi)**

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys m	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	pH	Kok. fosfori µg/l	Väri mgPt/l	Sähkön- johtok. mS/m	KHT(Mn) mgO/l	Kok. typpi µg/l	Kiinto- aine mg/l	Sameus NTU	Nitraatti NO3+NO2 µgN/l	NH4-N µgN/l	Rauta Fe µg/l	Man- gaani µg/l pmy/100ml	Kloridi mg/l	Fek. ko- lit 44°C µg/l pmy/100ml	Väri (suod/laask) mgPt/l	Kloro- fylli-a µg/l
<b>Humaljärvi 3 (länsiosia)</b>																					
02.03.11	3,8/-	2,7	0,6	1,6	10,6	7,6	20	10	8,2	3,4	620	<2	2,8	<22	<22	310	<30	8	0		
02.03.11		1	0,6	0,6	12,4	8,6	20	10	8,4	3	590	<2	2,4	<22	<22	280	<30	8	0		
19.07.11	4,2/1,0	1	21,9	8,5	97	7,3	35		7,9	4,2	440	6,4	7	<7	<7	370	50	7	10	10	
19.07.11		3	21,7	8,2	93	7,1	34		8	3,8	430	6,5	8,1	<7	<7	480	60	7	10	10	
19.07.11		0-2	x																		9,8







LIITE 4 FCG:N YMPÄRISTÖLABORATORION ANALYYSIMENETELMÄT

**FCG OY YMPÄRISTÖLABORATORIO  
VESIANALYYSIMENETELMÄT, MITTAUSEPÄVARMUUDET JA MÄÄRITYSRAJAT JA TARVITTAESSA  
KÄYTETTÄVÄT ALIHANKKIJAT**

Pohjavesinäytteiden esikäsittely:

- Metalleille suodatus (0,45 µm), eli metallit määritetään liukoisina.
- Muut analyysit: dekantointi, eli näytteen sisältämän kiintoaineen annetaan laskeutua yön yli ennen analysointia.

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu * mittausepävarmuus)	Määrittärajat
Alkaliteetti (? 0,1 mmol/l) (ns. m-alkaliteetti)	SFS-EN ISO 9963-1 (1996)	<0,2 mmol/l: ± 15 % 0,2-0,5 mmol/l: ± 7 % > 0,5 mmol/l: ± 5 %	0,1 mmol/l
Alkaliteetti (< 0,1 mmol/l)	ns. kahden pisteen menetelmä (Standard Methods 1989)		0,01 mmol/l
Alumiini	SFS 3044 (1980) ja SFS 3046 (1982)	< 3,0 mg/l: ± 30 % ? 3 mg/l: ± 25 %	0,9 mg/l
Ammoniumtyppi (muut kuin jätevedet)	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori	< 0,10 mg/l: ± 15 µg/l > 0,1 mg/l: ± 15 %	0,022 mgN/l
Ammoniumtyppi (jätevedet)	Modifioitu SFS 5505 (1988). Tislausmenetelmä.		0,5 mgN/l
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1 (1998), SFS-EN 1899-2 (1998)	< 5 mg/l: ± 1 mg/l ? 5 mg/l: ± 15 %	2 mgO/l
E. coli -bakteerit	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Elohopea	SFS-EN 1483 (1997)	< 0,5 µg/l: ± 20 % ? 0,5 µg/l: ± 17 %	0,2 µg/l
Fekaaliset koliformiset bakteerit	SFS 4088 (2001)		
Fluoridi	SFS 3027 (1976)	< 0,6 mg/l: ± 10 % ? 0,6 mg/l: ± 5 %	0,20 mg/l
Fosfaattifosfori ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS 15681-2 (2005). Liukoisien fosfaattifosforin määrityksessä näyte suodatetaan (0,40 µm tai 0,45 µm) ennen määrittystä.	< 0,010 mg/l: ± 0,002 mg/l 0,010-0,030 mg/l: ± 15 % > 0,030 mg/l: ± 10 %	0,005 mgP/l
Happi	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813 (1993)	< 2 mg/l: ± 0,2 mg/l >2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l
Hiilidioksidi	modifioitu SFS 3005 (1981)		0,1 mg/l
Kadmium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	± 27 %	0,015 mg/l (voidaan parantaa konsentroimalla)
Kalium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Kalsium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981)	< 4 mg/l: ± 0,3 mg/l > 4 mg/l: ± 7 %	0,5 mgO/l
Kemiallinen hapenkulutus COD (Cr)	Standard Methods 1998 kolorimetrinen menetelmä	< 100 mg/l: ± 15 % ? 100 mg/l: ± 8 %	30 mgO/l
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005) mod.	< 30 mg/l: ± 7 mg/l > 30 mg/l: ± 25 %	2 mg/l
Koboltti	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	±24 %	0,08 mg/l
Kloridi, talousvesi	SFS 3006 (1982)	< 10 mg/l: ± 10 % 10-30 mg/l: ± 6 % >30 mg/l: ± 3 %	5 mg/l
Kloridi, luonnonvesi ja jätevesi	SFS 3006 (1982)	± 10 %	5 mg/l
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l > 10 µg/l: ± 20 %	0,8 µg/l
Kokonaisfosfori, P	SFS-EN ISO 15681-2 (2005).	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l 0,010-0,030 mg/l: ± 25 % > 0,030 mg/l: ± 12 %	0,007 mg/l
Kokonaiskovuus	SFS 3003 (1987)	< 2 °dH: ± 0,2 °dH 2-10 °dH: ± 10 %	0,2 °dH

LIITE 4 FCG:N YMPÄRISTÖLABORATORION ANALYYSIMENETELMÄT

Kokonaispesäkeluku	SFS-EN ISO 6222 (1999)		
Kokonaistyyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	< 0,1 mg/l: ± 20 µg/l > 0,1 mg/l: ± 12 %	0,05 mg/l
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Kromi, kokonaiskromi	SFS 3044 (1980) ja SFS 5071 (1997)	<0,3 mg/l: ± 40 % 0,3-1,0 mg/l: ± 25 % > 1,0 mg/l: ± 15 %	0,17 mg/l
Kromi, 6-arvoinen	Standard Methods 1998, spektrofotometrinen määrittäminen	20 %	0,06 mg/l
Kupari	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,1 mg/l: ± 0,02 mg/l 0,1-0,8 mg/l: ± 20 % ? 0,8 mg/l: ± 10 %	0,05 mg/l
Lietteen hapenkulutusnopeus (OUR, Oxygen Uptake Rate)	Standard Methods 20 <sup>th</sup> edition (1998) menetelmä 2710 B ja modifioitu ISO 8192 (1986)		
Lyijy	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,2 mg/l: ± 0,08 mg/l 0,2-0,3 mg/l: ± 40 % > 0,3 mg/l: ± 30 %	0,15 mg/l
Magnesium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Mangaani	SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982)	0,05 mg/l: ± 0,01 mg/l 0,05-0,25 mg/l: ± 20 % ? 0,25 mg/l: ± 10 %	0,04 mg/l
Natrium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395 (1997)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l (3 µgN/l)
Nitriittityppi	SFS 3029 (1976)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l ? 10 µg/l: ± 8 %	3 µgN/l
Nikkeli	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	< 0,1 mg/l: ± 26 % 0,1-0,8 mg/l: ± 18 % > 0,8 mg/l: ± 10 %	0,08 mg/l
pH	SFS 3021 (1979)	± 0,2 yksikköä	
Rauta	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	< 0,1 mg/l: ± 0,02 mg/l 0,1-1,5 mg/l: ± 18 % > 1,5 mg/l: ± 10 %	Näytetyypistä riippuen 0,09 mg/l tai 0,05 mg/l
Redox-potentiaali	Hopea/hopeakloridi -elektrodi, vertailuelektrodina platinaelektrodi. Mittaus-tulos muunnetaan laskennallisesti vetyelektrodistaikolle.		
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	< 2 NTU: ± 0,2 NTU 2-30 NTU: ± 5 % > 30 NTU: ± 3 %	0,2 NTU
Siikaatti	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1998	± 15 %	0,2 mg/l
Sinkki	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,1 mg/l: ± 0,015 mg/l 0,1-0,25 mg/l: ± 15 % ? 0,25 mg/l: ± 11 %	0,02 mg/l
Sulfaatti	Sisäinen turbidimetrinen menetelmä, perustuu Vesianalyysitoimikunnan mietintöön 1968:B 19	< 10 mg/l: ± 0,6 mg/l ? 10 mg/l: ± 6 %	2 mgSO <sub>4</sub> /l
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		
Sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötila 20 - 22 °C, korjauslämpötilakompensatio nollalla.	< 5 mS/m: ± 0,35 mS/m > 5 mS/m: ± 7 %	1 mS/m
TOC/NPOC	SFS-EN 1484 (1997)	< 10 mg/l: ± 1 mg/l 10-100 mg/l: ± 15 % > 100 mg/l: ± 10 %	1,5 mg/l
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	< 20: ± 5 väriku yksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l

\*) Laajennettu mittausepävarmuus tarkoittaa, että tulos on 95 % todennäköisyydellä ilmoitetun vaihteluvälin sisällä.

**TARVITTAESSA KÄYTÄMME SEURAAVIA ALIHANKKIJOITA:**

Labtium Oy (aik. Geologian tutkimuskeskus kemian laboratorio)  
Eurofins Scientific Finland Oy (aik.Lantmännen Analycen Oy)  
MetropoliLab (aik. Helsingin kaupungin ymp. keskuksen laboratorio ja Vantaan kaupungin ympäristöasiainkeskuksen lab.)  
SGS Inspection Services Oy  
Säteilyturvakeskus (STUK)

