

**Suomen Sokeri Oy  
Kirkkonummen kunta**

**HUMALJÄRVEN JA KVARNBYÅN VEDEN LAADUN  
TARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2005**

**1106-V7833  
0421-A2940**

**14.3.2006**



**SUUNNITTELUKESKUS OY**

## SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ .....	1
2	TARKKAILUN PERUSTE .....	1
3	TARKKAILUOHJELMA.....	2
4	TIETOJA HUMALJÄRVESTÄ .....	2
5	HUMALJÄRVEN HAPETUS .....	3
6	SÄÄNNÖSTELYN VESISTÖVAIKUTUKSISTA .....	3
7	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT .....	3
8	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2005 .....	3
9	VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS .....	4
10	TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2005.....	6
	10.1 Humaljärvi.....	6
	10.2 Kvarnbyå .....	7
	10.3 Vedenlaatuluokitus.....	8
11	YHTEENVETO .....	9
12	TARKKAILUN JATKAMINEN.....	9

LIITTEET

VIITTEET

JAKELU

**SUOMEN SOKERI OY  
KIRKKONUMMEN KUNTA****HUMALJÄRVEN JA KVARNBÝÅN VEDEN LAADUN TARKKAILUN YHTEENVETO  
VUODELTA 2005****1 YLEISTÄ**

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

Lisäksi tässä yhteenvedossa käsitellään tulokset Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamon vapaaehtoista vesistötarkkailusta. 26.5.2004 myönnetyn ympäristöluvan UUS-2003-Y-350-121 myötä vapaaehtoinen tarkkailu muuttui velvoitetarkkailuksi. Volsin puhdistamolla käsitellyt jätevedet johdetaan Humal-järven luoteisosan Volsvikiiniin.

**2 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 Humaljär-veä ja padottaa Kvarnbyån Överbyssä sijaitsevaa Myllylampea. Säännöstelyyn ja raakaveden ottoon liittyvät seuraavat vesioikeuden päätökset:

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

### Kirkkonummen kunta/Volsin jätevedenpuhdistamo

Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamo on saanut 26.5.2004 ympäristöluvan (UUS-2003-Y-350-121, No YS 584). Luvan myötä Volsin vapaaehtoinen tarkkailu muuttui veloitteeksi. Volsin jätevedenpuhdistamo on toiminut käyttöön otostaan asti vailla ympäristölupaa tai vastaavaa päätöstä, jossa olisi esitetty jätevesien johtamiseen liittyviä määräyksiä. Luvan saajan on toimitettava 31.3.2012 mennessä ympäristölupahakemus Uudenmaan ympäristökeskukseen lupamääräysten tarkastamiseksi.

## 3 TARKKAILUOHJELMA

### Suomen Sokeri

Vedenlaadun tarkkailuohjelman on laatinut Suunnittelukeskus Oy 22.1.1988, ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri (nyk. Uudenmaan ympäristökeskus) on hyväksynyt ohjelman 23.5.1988 kirjeellään nro 159/500 Hevy 1988. Tarkkailuun kuuluu kaksi näytepistettä, joista toinen sijaitsee Humaljärvessä ja toinen Kvarnbyåssa (liite 1). Näytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa.

### Kirkkonummen kunta/Volsin jätevedenpuhdistamo

26.5.2004 myönnettyssä ympäristöluvassa (UUS-2003-Y-350-121, No YS 584) Volsin vesistö tarkkailuohjelma on esitetty sivuilla 10-11.

Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamon vesistövaikutuksia tarkkaillaan Humaljärvessä yhdessä pisteessä, josta otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi kesän kokoomanäytteestä on määritetty a-klorofylli.

## 4 TIETOJA HUMALJÄRVESTÄ

Humaljärvi kuuluu Kvarnbyån vesistöön. Järven pinta-ala on 4,3 km<sup>2</sup> ja valuma-alueen ala järven luusuassa 11,2 km<sup>2</sup>. Suurin syvyys on noin 10 m. Järven vedet laskevat Kirkkonummen taajaman itäpuolitse Kvarnbyån (alajuoksulla joen nimi Estbyån) kautta mereen Tavastfjärden-lahteen.

Humaljärven vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 1966 alkaen. Järvi on kirkasvetinen (pieni väriluku), mutta rehevä. Kesäisin päällysvedessä on havaittu hapen ylikyllästystä ja selvästi kohonneita pH-arvoja. Humaljärven uimarannalla havaittiin sinileväkukinta heinäkuussa 1993. Ajoittain loppupalvella ja loppukesällä happipitoisuus on laskenut syvemmällä keskiosan näytepisteellä lähellä pohjaa alhaiseksi.

Näytepisteellä 3 veden syvyys on vain noin 4 m, eikä vesi kesäisin juurikaan kerrostu lämpötilan mukaan. Happitilanne pysyy kerrostumattomuuden vuoksi hyvänä. Syvemmällä pisteellä 4 (syvyys 6-7,5 m) kerrostuneisuus on vaihteleva, ja vesi on usein loppukesälläkin jokseenkin tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Pitempiaikaisen kerrostuneisuuden syntyessä happitilanne heikkenee.

## 5 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 sijaitsi 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. Hapetusso-pimuskausi oli kolmivuotinen, minkä jälkeen Suomen Sokeri Oy lunasti hapetti-men itselleen. Hapettamista on jatkettu omatoimisesti kesästä 1996 lähtien. Vuonna 2005 Humaljärveä hapetettiin keskeytyksettä (Jouni Koivisto, 8.3.2006).

## 6 SÄÄNNÖSTELYN VESISTÖVAIKUTUKSISTA

Yleisesti ottaen säännöstelystä aiheutuvat vedenlaadun muutokset voivat liittyä vedenkorkeuden noston aikaansaamaan lisääntyneeseen rantavyöhykkeen eroosioon, mikä voi ilmetä veden samentumisena sekä humus- ja ravinnepitoi-suuksien nousuna, toisinaan myös rehevöitymisenä erityisesti säännöstelyn alku-vaiheessa (muun muassa Alasaarela ym. 1989, Anttonen-Heikkilä 1983). Talvel-la muutokset voivat johtua pohjan routiintumisesta ja jään puristavasta vaikutuk-sesta sekä pintavesien juoksutuksen aiheuttamasta happivarannon heikentymises-tä, kun taas keväällä syynä saattaa olla tulvavesien osuuden lisääntyminen. Tul-vavedet ovat järven loppupalven vesiä kylmempiä ja alentavat pH-arvoa sekä al-kaliteettia (Alasaarela ym. 1989).

## 7 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Vuonna 2005 näytteitä otettiin 16.3. ja 28.7.2005. Näytteenotosta ja analysoin-nista vastasi Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorio. Ympäristölaboratori-on käyttämät analyysimenetelmät ovat liitteenä 6.

## 8 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2005

Joulukuu 2004 oli maan eteläosassa tavanomaista lauhempi ja sateisempi, jonka vuoksi suuria järviä oli vielä vuoden vaihteessa osin avoimena ja järvien jäät oli-vat pääosin kaikkialla keskiarvoa ohuempia.

Myös vuosi 2005 alkoi maan eteläosassa selvästi tavanomaista lauhempiana ja sa-teisempiana. Sadanta oli etelässä paikoin ennätyksellinen, ja poikkeuksellisen suuri osa siitä tuli vetenä. Maan eteläosassa satoi yleisesti 70–110 mm, jonka vuoksi tulvat kohosivat useissa joissa lähes keskimääräisen kevättulvan tasolle. Vesien pinnat olivat suurimmassa osassa maata ajankohdan keskiarvoa ylempä-nä. Suurten järvien ulapat jäätyivät vasta tammikuun lopulla. Yleisesti maan ete-läosan järvien jään paksuudet olivat kuun lopussa 20–40 cm, 5-15 cm keskimää-räistä ohuempia. Runsassateisen tammikuun vesien pinnat pysyivät helmikuussa ajankohdan keskiarvoa suurempina lähes koko maassa.

Huhtikuu oli koko maassa keskimääräistä lämpimämpi, joten jäät lähtivät kaikis-ta Etelä-Suomen järvistä huhtikuun loppuun mennessä, viikon pari etuajassa. Ve-sien pinnat ja virtaamat nousivat huhtikuun alussa keväisiin huippuihin eteläran-

nikolla. Sadanta jäi eteläosassa maata tavallista pienemmäksi, pääosin satoi alle puolet keskiarvosta eli 10–20 mm.

Kesäkuu oli maan eteläosassa keskimääräistä koleampaa. Kesälle tyypillisten kuurostateiden vuoksi sademäärissä oli suurta paikallista vaihtelua. Useiden järvien vedenpinnat olivat kuun lopussa monin paikoin keskiarvoa ylempänä. Pintaveden lämpötila oli kesäkuun alkupuolella koko maassa keskiarvoa alempi tai sen tuntumassa, kesäkuun päättyessä pintaveden lämpötila oli maan eteläosassa 14–18 astetta.

Heinäkuu oli koko maassa keskimääräistä lämpimämpi ja kuukauden alkupuolisko oli useilla Etelä-Suomen suurilla vesistöalueilla ennätyskuiva. Useimmat Etelä-Suomen suuret järvet olivat heinäkuussa ajankohdan keskikorkeutta alempana. Elokuu jatkui lähes koko maassa tavallista lämpimämpänä. Maan eteläosassa satoi hyvin runsaasti jopa 120–180 mm, joten vesistöissä kuukauden sademäärä oli keskimääräiseen verrattuna yli kaksinkertainen. Järvien vedenkorkeudet olivat keskiarvon yläpuolella tai sen tuntumassa. Pintavesien lämpötilat pysyttelivät melko lailla keskimääräisen tuntumassa tai vähän sen yläpuolella.

Syyskuu oli tavallista lämpimämpi ja kuukauden loppupuoli jopa ennätysellisen lämmin. Eteläosassa satoi tavallista vähemmän, jonka vuoksi vesien pinnat lasivat yleisesti. Syyskuun alkupuolella pintaveden lämpötilat olivat koko maassa keskimääräistä korkeampia.

Lokakuussa vesien pinnat olivat keskimääräistä alempana yleisesti maan eteläosassa. Kuukauden alussa pintaveden lämpötila oli maan eteläosassa 11–13 astetta eli useita asteita keskimääräistä lämpimämpiä. Lokakuun puolivälissä sää viileni selvästi ja vedetkin alkoivat jäähtyä. Lokakuun lopussa järvien pintaveden lämpötila oli maan eteläosassa 3–7 astetta.

Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä 5. Sää- ja hydrologisten tietojen lähteenä on käytetty Suomen Ympäristökeskuksen Hydrologisia kuukausitiedotteita.

## 9 VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS

Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamo on tyypiltään rinnakkaissostuslaitos, jossa fosforin erotusta tehostetaan PIX-105 (ferrisulfaatti). Puhdistamon käsittelemä jätevesimäärä on suhteellisen pieni. Puhdistamolta lähtevä vesi suotautuu sepelisuodattimen läpi, jonka jälkeen vesi johdetaan Humaljärveen noin 0,5 km pitkää avo-ojaa pitkin. Puhdistamoa saneerattiin vuonna 2002.

**Taulukko 1.** Volsin jätevedenpuhdistamon virtaaman (l/s), vesistökuormituksen (kg/d), puhdistetun jäteveden jäännöspitoisuuksien (mg/l) ja puhdistustuloksen (%) vuosikeskiarvot vuosina 1990-2005 (mahdolliset ohitukset otettu huomioon). Lisäksi lupaehdot kokonaisfosforin ja BHK<sub>7</sub>:n jäännöspitoisuuksille (alin rivi). HUOM! Vesistökuormituksen lukuarvot ovat ainoastaan suuntaa-antavia, koska laitoksella ei ole virtaamamittaria.

Vuosi	Keskivirtaama l/s	Kokonaisfosfori			Kokonaistyyppi			BHK <sub>7</sub> (ATU)		
		kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%
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	41,9
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	99,2
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>15</b>	<b>≥90</b>

\*) Virtaamat ovat arvioita.

\*\*\*) Lupaehdot on määritelty Uudenmaan ympäristökeskuksen 26.5.2004 antamassa ympäristölupapäätöksessä (Dnro UUS-2003-Y-350-121 No YS 584). Lupaehto koskee yhden vuoden tarkkailujaksoa.

Vuosikeskiarvo vuorokausivirtaamalle on arvioitu vedenkulutusmittarin perusteella. Vuoden 2005 puhdistustulos ei täyttänyt lupaehtojen vaatimuksia fosforin osalta (taulukko 1). Lähtevän veden näytteissä oli alkuvuodesta runsaasti kiintoainetta ja tämä vaikeutti osaltaan lupaehtojen saavuttamista fosforin kohdalla. Orgaanisen kuorman kohdalla (BHK) jäännöspitoisuus oli lupaehtoarvon kanssa samansuuruinen (15 mg/l). BHK:n käsittelytehokkuus sen sijaan ylitti reilusti lupaehdoissa vaaditun tehon (90 %).

## 10 TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2005

Vuoden 2005 analyysitulokset ovat liitteenä 2. Kuvia vedenlaadun pitkäaikaisesta kehityksestä on liitteissä 3 ja 4.

### 10.1 Humaljärvi

#### Maaliskuu

Humaljärvessä jään paksuus oli 40 cm ja jään päällä oli lunta 10 cm.

Ulkonäöltään vesi oli molemmilla pisteillä kirkasta, väritöntä ja hajutonta. Veden laadussa ei ollut suuria eroja järven näytepisteiden välillä. Näytepisteiden happi-tilanne oli hyvä.

Sähkönjohtokyky oli kummallakin näytepisteellä sekä päälly- että alusvedessä edellisvuoden tasolla. Suolistoperäisiä bakteereja ei havaittu kummallakaan pisteellä. Puhdistamolta lähtevälle kuormitukselle tyypillinen sähkönjohtokyky, ammoniumtyppi- ja kloridipitoisuus eivät olleet myöskään koholla näytepisteellä 3.

#### Heinäkuu

Humaljärven vesi oli kirkasta, väritöntä ja hajutonta. Järvivesi oli tasalämpöistä näytepisteellä 3, kun taas näytepisteellä 4 havaittiin lämpötilakerrostuneisuutta. Kerrostuneisuudesta huolimatta happi-tilanne oli hyvä myös lähellä pohjaa molemmilla näytepisteillä.

Kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja *a*-klorofyllipitoisuudet olivat reheville järville ominaisia aikaisempien vuosien tapaan. Pisteellä 4 havaittiin vähäinen määrä suolistoperäisiä bakteereja. Näytepisteellä 4 havaitut bakteerit ovat todennäköisesti peräisin hajakuormituksesta. Bakteeripitoisuudet täyttivät uimavesille asetetut vaatimukset (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999), eikä havaittu bakteeripitoisuus heikentänyt veden virkistyskäytökelpoisuutta (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988). Näytepisteiden Humaljärvi 3 ja 4 vedenlaatutuloksien välillä ei ollut suuria eroja, eikä aikaisempien vuosien tapaan näytepisteellä 3 ollut havaittavissa puhdistamon kuormitukseen viittaavaa.

Erityisiä säännöstelyn vaikutuksia ei vuonna 2005 ollut havaittavissa Humaljärven vedenlaatutuloksissa.

Humaljärven veden kokonaisfosforipitoisuuden taso on kesäisin korkeampi kuin talvisin, ja kokonaisfosforipitoisuus jakautuu järven pinta- ja pohjavedessä luonnolliseen tapaan. Talven perustaso on 17-23 µg/l ja kesän perustaso 23-50 µg/l. Osittain kokonaisfosforipitoisuuden vuodenaikaisvaihtelu johtunee kesäaikana tapahtuvasta pohjasedimentin sekoittumisesta veteen tuulen vaikutuksesta (ns. resuspensio). Pohjasta nousevat hiukkaset sisältävät fosforia, ja nostavat siten veden fosforipitoisuutta. Lisäksi pohjasta saattaa liueta kesäaikana merkittäviä määriä fosforia levien käyttöön (ns. sisäinen kuormitus). Fosforipitoisuuden nousu kesäisin on varsin tavanomainen ilmiö järvissä, joissa on merkittävää sisäistä kuormitusta.



Myös Humaljärven veden kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelevat luontaiseen tapaan vuoden ajasta riippuen. Kokonaistyyppipitoisuuden vuodenaikaisvaihtelulle on tyypillistä, että pitoisuudet ovat talvella korkeammat kuin kesällä.

## 10.2 Kvarnbyå

### Maaliskuu

Maaliskuussa Kvarnbyå oli jäässä (paksuus 40 cm), joten veden virtamaa ei voitu arvioida. Ulkonäöltään Kvarnbyån vesi oli kirkasta, väritöntä ja hajutonta. Näytepisteen happitilanne oli hyvä. Kvarnbyån näytepisteen tuloksissa ei havaittu suuria eroja Humaljärven pisteiden tuloksiin verrattuna. Kuitenkin pieniä eroavaisuuksia järvipisteisiin verrattuna havaittiin kokonaistypen, nitraatti- ja nitriittitypen summan, ammoniumtypen sekä raudan ja mangaanin pitoisuuksien osalta. Näiden parametrien pitoisuudet olivat hieman korkeammat jokipisteessä kuin järvipisteissä, mutta olivat luonnonvesille tyypillisellä tasolla ja vastasivat näytepisteessä aikaisempien tarkkailuvuosien tasoa. Lisäksi Kvarnbyån näytepisteessä havaittiin pieni määrä suolistoperäisiä bakteereja (30 pmy/100 ml).

### Heinäkuu

Heinäkuun tutkimuskerralla Kvarnbyån vesi virtasi, mutta virtaama ei pystytty silmämääräisesti arvioimaan. Vesi oli kirkasta, lievästi ruskeaa ja hajutonta. Kokonaistypen, nitraatti- ja nitriittitypen summa ja raudan pitoisuus sekä kemiallinen hapenkulutus olivat joessa suuremmat kuin Humaljärven, ja osoittivat ympäristöstä jokeen tulevien valumavesien vaikutusta. Ravinnepitoisuudet olivat kuitenkin luonnonvesien yleistasoa. Suolistoperäisiä indikaattoribakteereja havaittiin runsaasti (>100 pmy/100 ml). Kvarnbyån heinäkuun tulokset vastasivat aikaisempia tarkkailuvuosia, myös suolistoperäisten bakteerien osalta. Jokivesien laadulle on ominaista suhteellisen suuri vaihtelu.

### 10.3 Vedenlaatuoluokitus

Humaljärven veden yleisluokitus oli parametrissa riippuen tyydyttävä, hyvä tai erinomainen vuonna 2005. Kvarnbyån yleisluokitus vaihteli tarkasteltavan parametrin mukaan välttävän ja erinomaisen välillä (taulukot 2 ja 3).

*Taulukko 2. Humaljärven päällysveden laatu Vesi- ja ympäristöhallituksen (1988) yleis- ja virkistyskäyttöluokitusten mukaan vuoden 2005 näytteenottoajankohtina.*

	16.3.2005	28.7.2005
Näkösyvyys	YLEISLUOKKA: tyydyttävä	---
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: hyvä	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: erinomainen	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen Täytti Sosiaali- ja terveysministeriön (1999) uimavesivaatimuksen.
<i>a</i> -Klorofylli	---	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä

*Taulukko 3. Kvarnbyån vedenlaatu Vesi- ja ympäristöhallituksen (1988) yleis- ja virkistyskäyttöluokitusten mukaan vuoden 2005 näytteenottoajankohtina.*

	28.7.2005
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: välttävä VIRKISTYSKÄYTTÖ: välttävä Täytti Sosiaali- ja terveysministeriön (1999) uimavesivaatimuksen.

Sosiaali- ja terveysministeriön (1999) esittämät uimaveden laatuvaatimukset ovat bakteerien osalta seuraavia:

- fekaaliset koliformiset bakteerit: <500 kpl/100 ml

## 11 YHTEENVETO

Näytepisteiden Humaljärvi 3 ja 4 vedenlaatutuloksien välillä ei ollut suuria eroja aikaisempien vuosien tapaan. Näytepisteellä 3 ei havaittu puhdistamon kuormitukseen viittaavaa.

Kvarnbyån näytepisteen tulokset vastasivat pääsääntöisesti aikaisempia tarkkailuvuosia.

Humaljärven veden yleisluokitus oli parametrissa riippuen tyydyttävä, hyvä tai erinomainen vuonna 2005. Kvarnbyån yleisluokitus vaihteli tarkasteltavan parametrin mukaan välttävän ja erinomaisen välillä.


Erityisiä säännöstelyn vaikutuksia ei vuonna 2005 ollut havaittavissa Humaljärven vedenlaatutuloksissa.


## 12 TARKKAILUN JATKAMINEN

Humaljärven ja Kvarnbyån vesistö tarkkailua suositellaan jatkettavaksi tarkkailuohjelmien mukaisesti.


### Suunnittelukeskus Oy

Laatinut:

  
Satu Ojala  
FM, limnologi

  
Jenni Virtanen  
FM, kemisti

Hyväksynyt:

  
Kari Kamppi  
MMK, limnologi

## LIITTEET

1. Kartta: näytepisteiden sijainti
2. Analyysitulokset vuodelta 2005
- Kuvia vedenlaadun pitkäaikaisesta kehityksestä:
3. Humaljärven pitkäaikaisia tuloksia
4. Kvarnbyån pitkäaikaisia tuloksia
5. Sademäärä ja lämpötila Helsinki-Vantaan lentoasemalla
6. Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorion käyttämät analyysimenetelmät

## 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.

Koivisto, J. Danisco. Sähköposti 8.3.2006.

Sosiaali- ja terveysministeriön päätös nro 41/1999. Päätös yleisten uimarantojen veden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen muuttamisesta.

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

## JAKELU

Suomen Sokeri Oy/Leena Kaski  
Kirkkonummen kunta/Rea Kahila  
Kirkkonummen kunta/Lupa- ja valvontajaosto  
Kirkkonummen kunta/Yhdyskuntatekniikan lautakunta  
Kirkkonummen kunta/Terveystieteiden lautakunta  
Uudenmaan ympäristökeskus (2 kpl)  
Suomen ympäristökeskus/TO/VTO-yksikkö, Heidi Vuoristo

Liite 1. Näytepisteet.

1 km

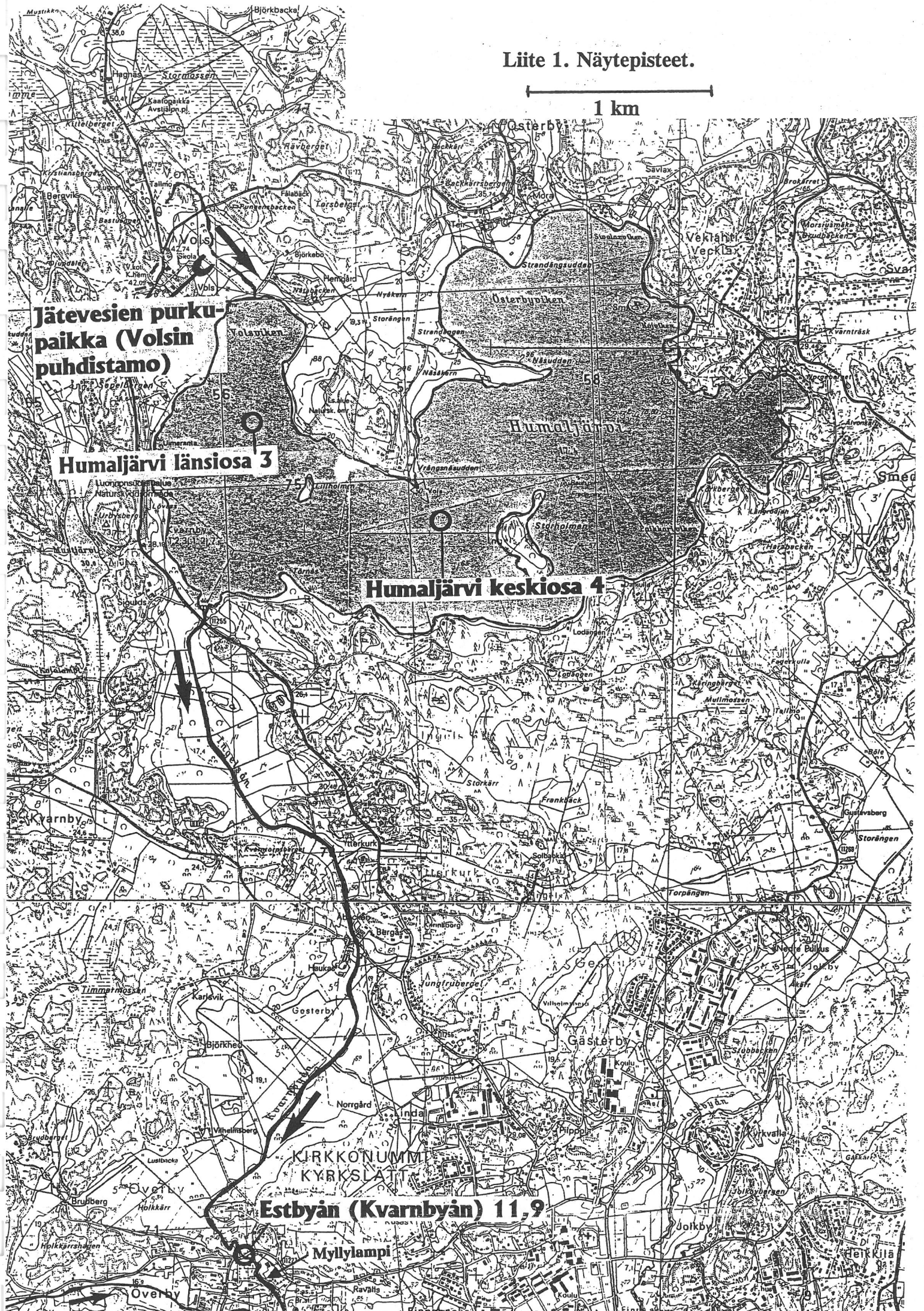
Jätevesien purku-  
paikka (Volsin  
puhdistamo)

Humaljärvi länsiosa 3

Humaljärvi keskiosa 4

KIRKKONUMMI  
KYRKSLETT  
Estbyån (Kvarnbyån) 11.9

Myllylampi





**SUUNNITTELUKESKUS OY**  
YMPÄRISTÖLABORATORIO

Kirkkonummen kunta  
Volsin puhdistamon vesistö tarkkailu (Humaljärvi)

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys	Lämpö- tila	Happi	Happi	pH	Kok. fosfori	Väri (suod)	Sähkö- johtok.	KHT(Mn)	Kok. typpi	Kiinto- aine	Sameus	NH4-N	Nitraatti	Rauta	Kloridi	Man- gaani	Fek. ko- lit 44°C	Väri	Kloro- fylli-a	
	m	m	°C	mg/l	%		µg/l	mgP/l	mS/m	mgO/l	µg/l	mg/l	NTU	µgN/l	µgN/l	µg/l	mg/l	µg/l	lit/100ml	mgPt/l	µg/l	
<b>16.03.05 Humaljärvi 3 (länsiosa)</b>																						
4.2/0.6	1	0.6	0.6	12.5	87	6.9	26	25	8.6	4.4	700	<2	12	<15	270	640	8	<20	<1	8	<1	
	3.0	1.2	1.2	11.5	81	6.9	26	25	8.2	4.0	690	<2	12	<15	250	600	8	<20	<1	8	<1	
<b>28.07.05 Humaljärvi 3 (länsiosa)</b>																						
3.8/1.3	1	21.4	21.4	8.6	97	7.4	29	8.0	8.0	3.9	410	5	5.9	<15	<30	350	8	<20	<1	8	<1	
	2.8	21.2	21.2	8.6	97	7.4	32	8.0	8.0	3.9	420	5	5.9	<15	<30	330	8	20	<1	8	<1	
	0-2																					8.1

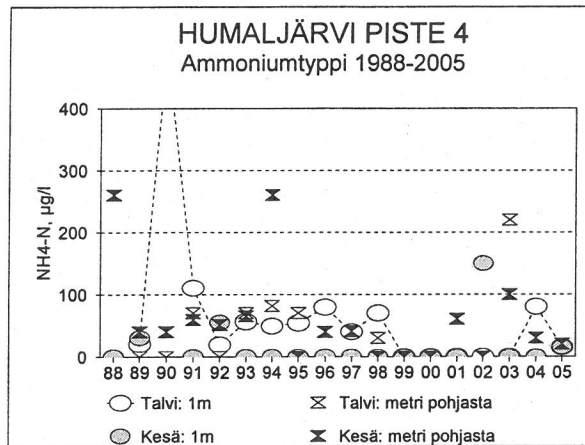
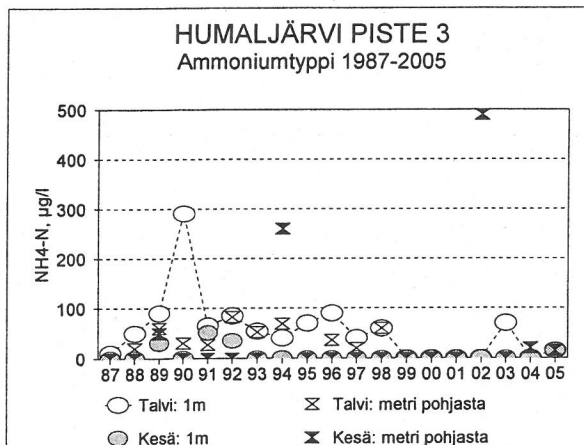
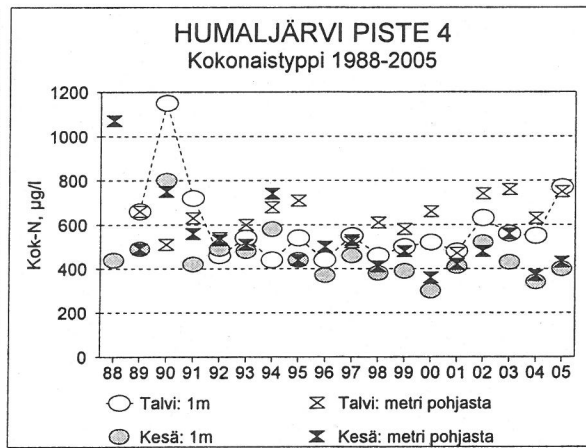
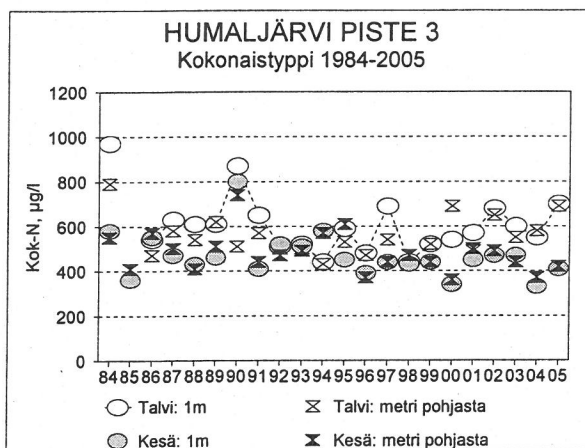
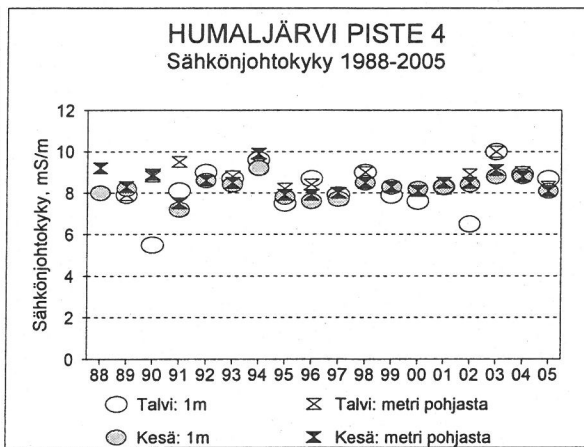
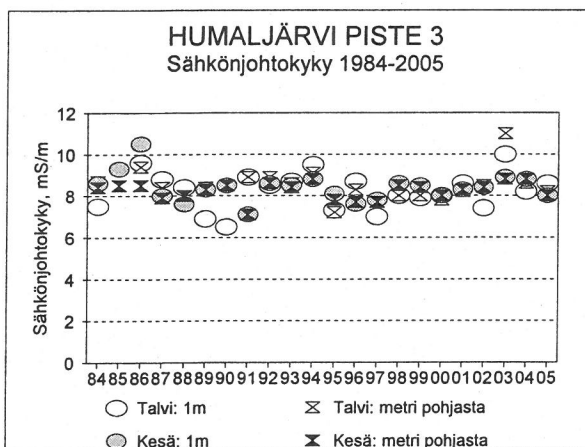
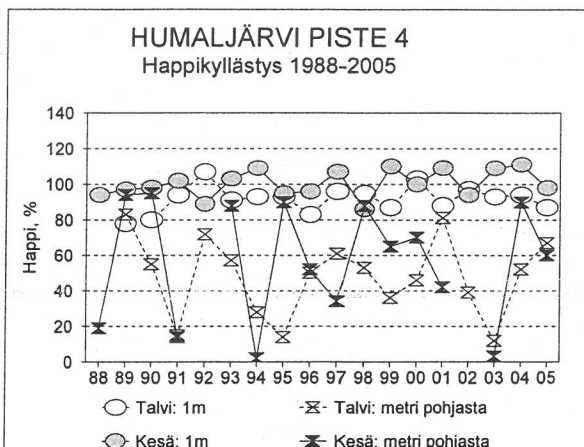
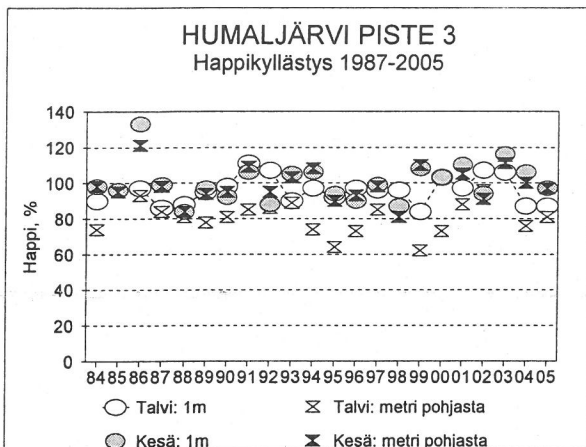


SUUNNITTELUKESKUS OY  
YMPÄRISTÖLABORATORIO

Suomen Sokeri Oy  
Humaljärven ja Kvarnbyän tarkkailu

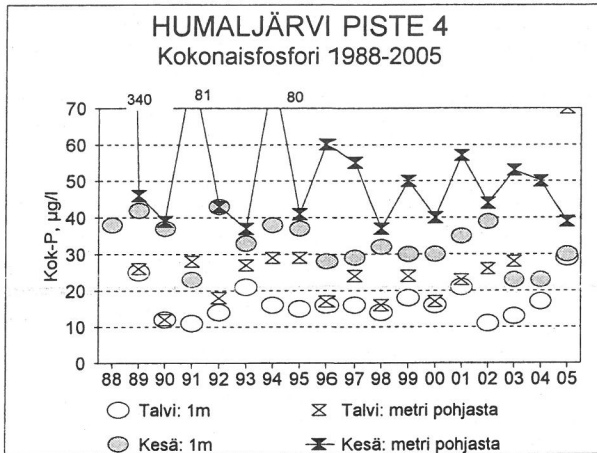
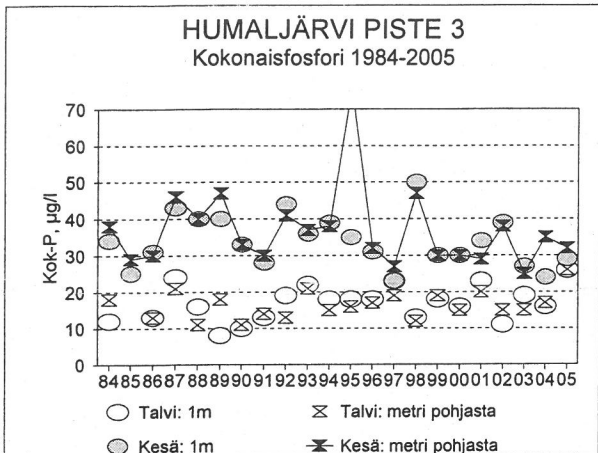
Päivä	Kok.syövyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	pH	Kok. fosfori µg/l	Väri (suod) mgPt/l	Sähkön- johtok. mS/m	KHT(Mn) mgO/l	Kok. typpi µg/l	Kiinto- aine mg/l	Sameus NTU	Nitraatti NO3+NO2 µgN/l	NH4-N µgN/l	Rauta Fe µg/l	Man- gaani µg/l	Kloridi mg/l pmy/100ml	Fek. ko- lit 44°C lit/100ml	Virtaama m³/s	Väri mgPt/l
<b>16.03.05 Humaljärvi 4 (keskiösa)</b>																					
6.6/0.7		1	1.0	12.3	87	6.9	29	25	8.7	4.4	770	<2	11	270	<15	620	<20	8	<1		
		3.5	1.2	11.9	84	6.9	26	25	8.2	4.0	640	<2	12	250	<15	620	<20	8	<1		
		5.5	2.1	9.2	67	6.7	70	30	8.3	4.0	750	<2	14	260	<15	720	<20	9	<1		
<b>16.03.05 Kvarnbyän 11,9</b>																					
		1	0.4	11.7	81	6.6	23	30	10	4.8	840	<2	15	340	20	920	40	9	30	virtasi	
<b>28.07.05 Humaljärvi 4 (keskiösa)</b>																					
6.2/		1	21.3	8.7	98	7.4	30		8.1	4.1	400	5	6.4	<30	<15	370	30	8	3		10
		3.1	21.1	8.8	99	7.3	45		8.1	4.4	450	4	6.3	<30	30	340	30	9	<1		10
		5.2	5.2	7.6	60	7.2	39		8.1	3.9	430	8	11	<30	20	640	60	8	2		10
		0-2																			
<b>28.07.05 Kvarnbyän 11,9</b>																					
0.3/poh		0.1	18.3	6.8	72	6.8	35		9.1	8.4	640	5	8.9	140	50	1100	30	8	>100	virtasi	10

LIITE 3 (1/3). Humaljärven pitkäaikaisia tuloksia.

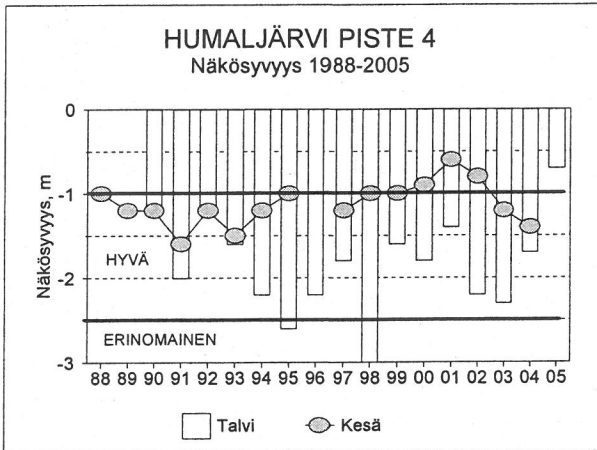
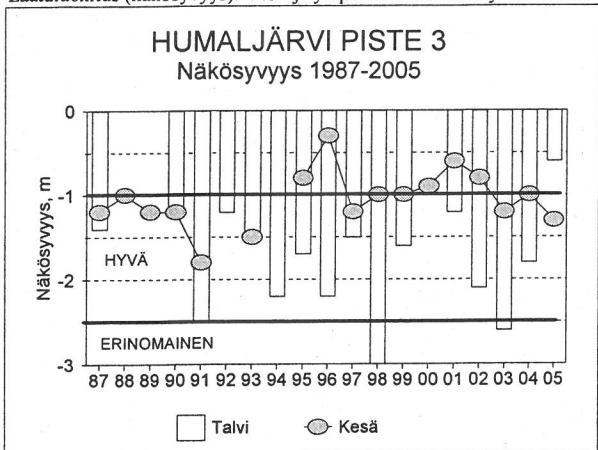




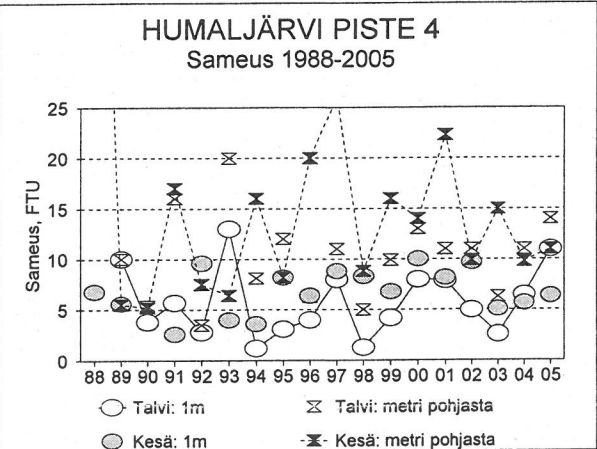
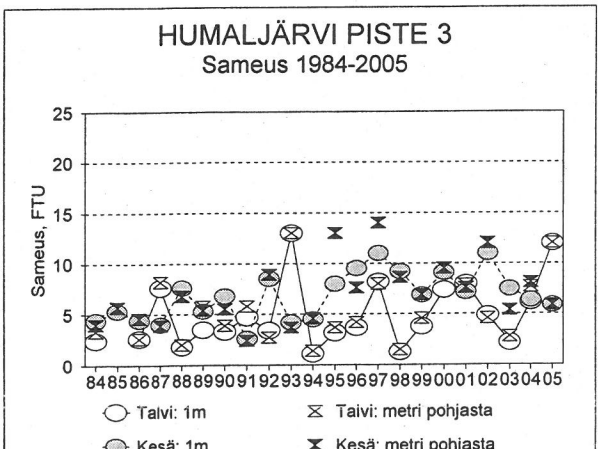
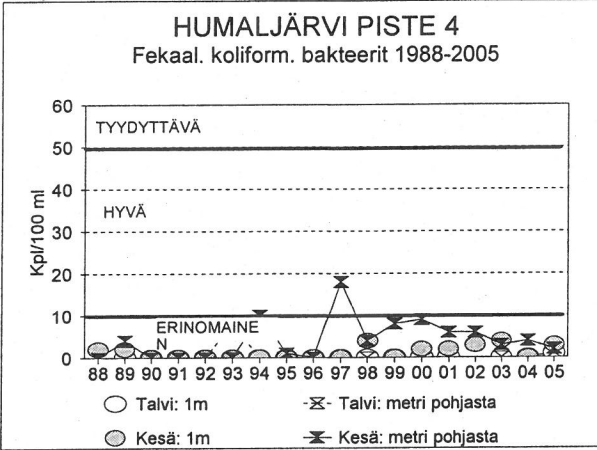
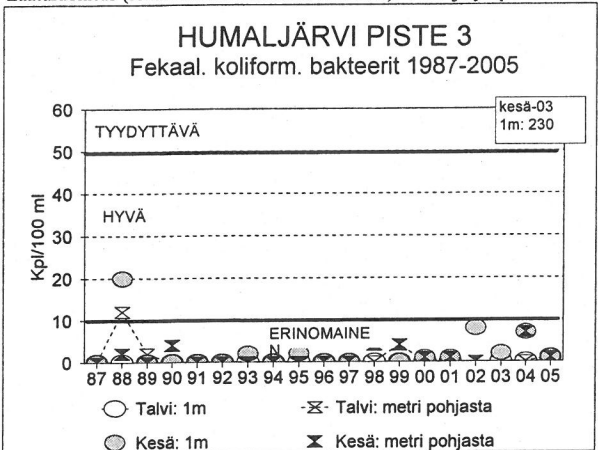
LIITE 3 (2/3). Humaljärven pitkäaikaisia tuloksia.



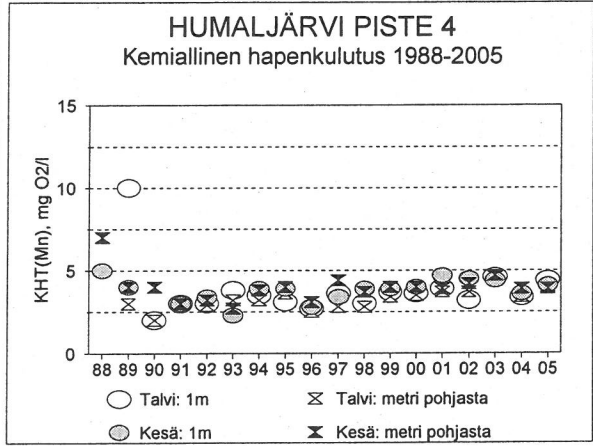
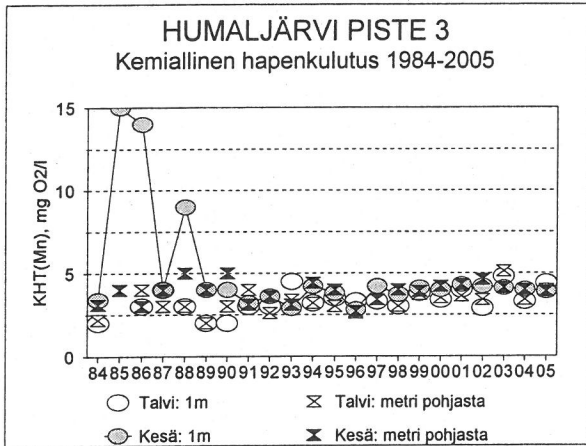
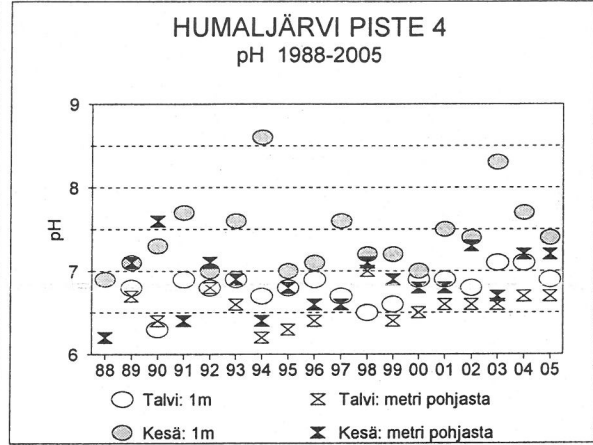
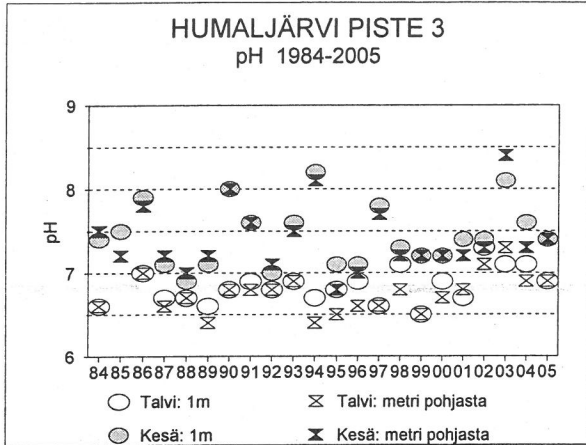
Laatuluokitus (näkösyvyys): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988



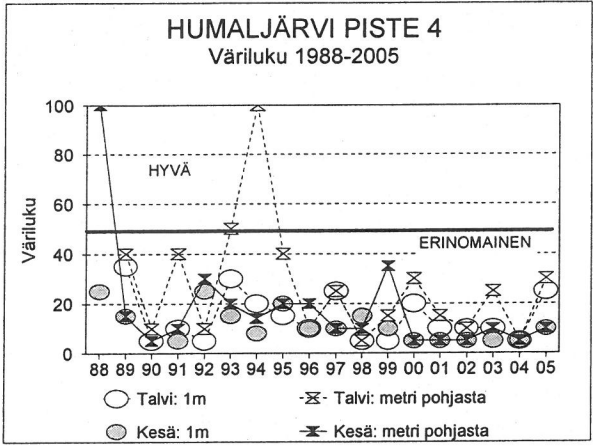
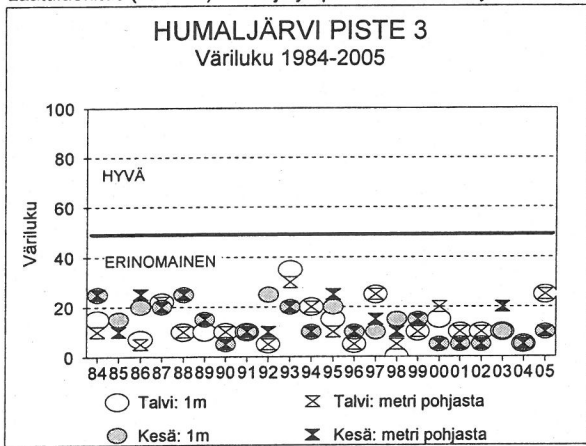
Laatuluokitus (fekaaliset koliformiset bakteerit): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988



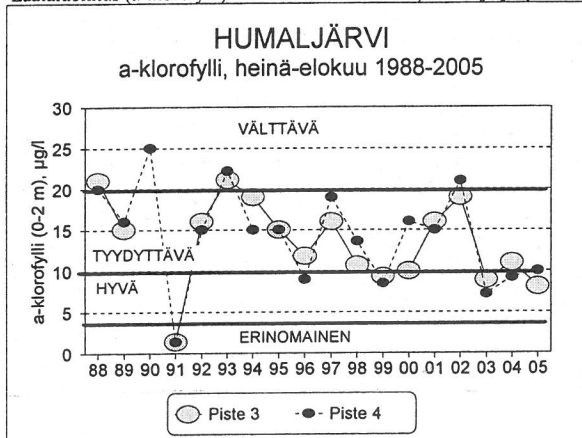
LIITE 3 (3/3). Humaljärven pitkäaikaisia tuloksia.



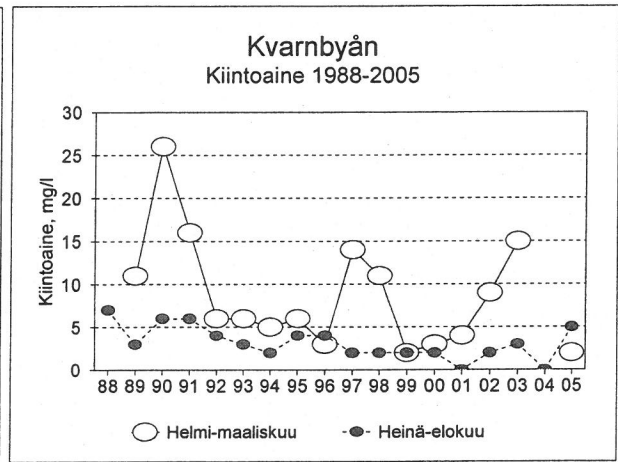
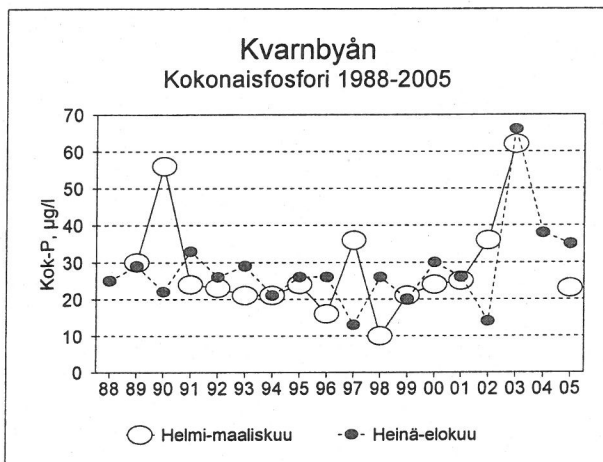
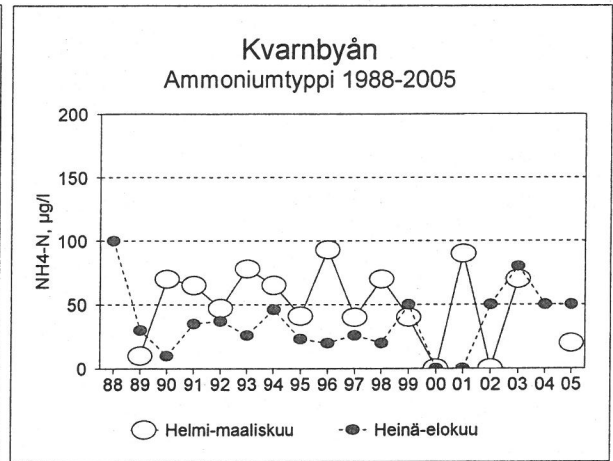
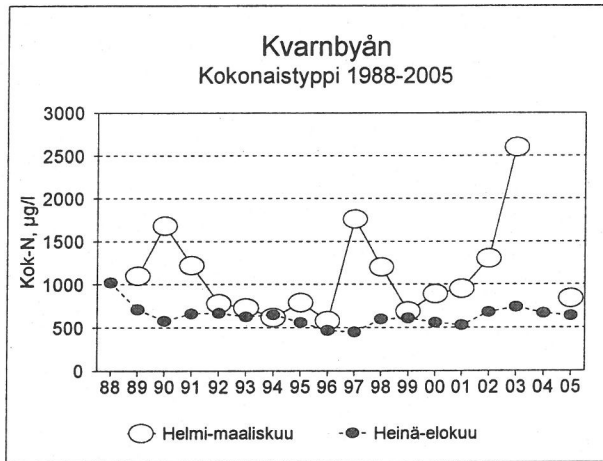
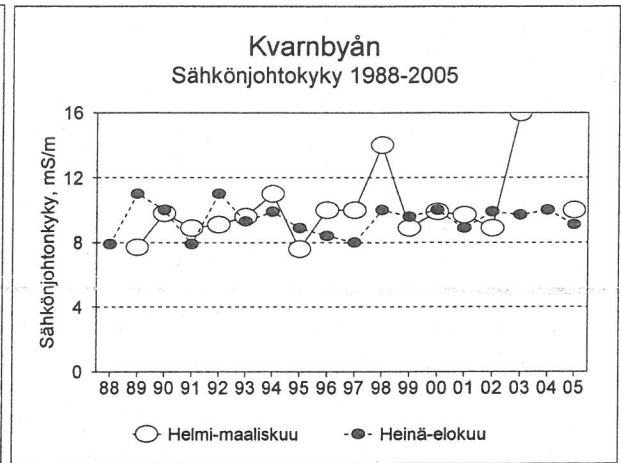
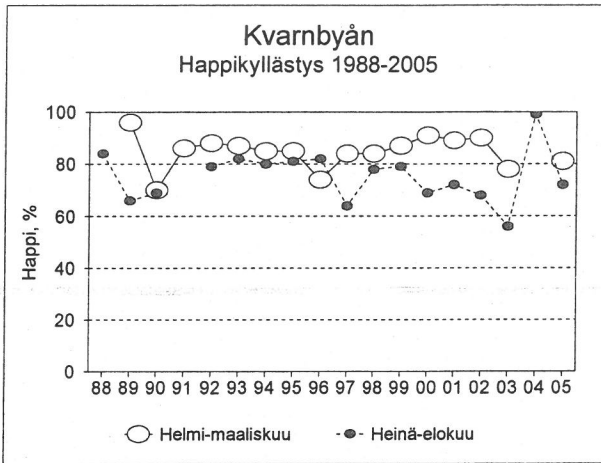
Laatuluokitus (väriluku): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988



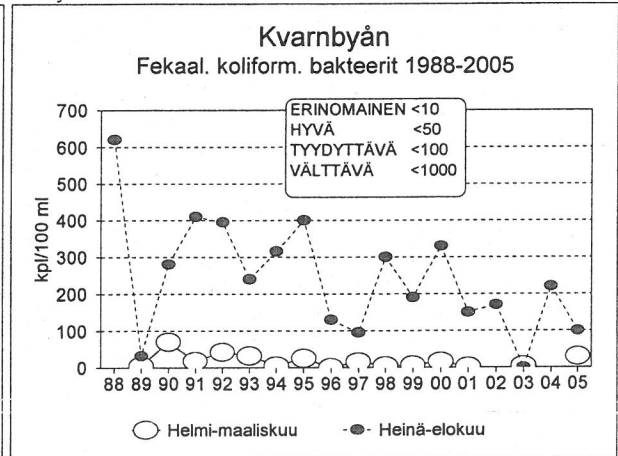
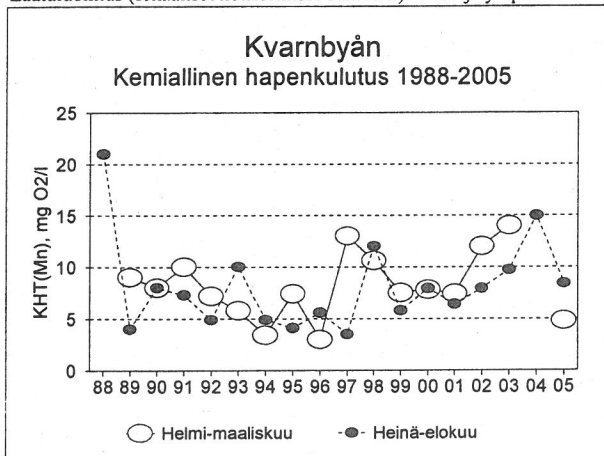
Laatuluokitus (a-klorofylli, kasvukauden keskiarvo): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988



LIITE 4. Kvarnbyån pitkäaikaisia tuloksia.



Laatu luokitus (fekaaliset koliformiset bakteerit): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988



LIITE 5. Ilman lämpötila ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 2005-1996 ja 1971-2000 (Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaukset).

	Keskilämpötila, °C										
	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1971-2000
Tammikuu	-1,2	-7,1	-9,7	-3,6	1,9	-2,9	-5,9	-1,7	-4,1	-6,0	-5,2
Helmikuu	-5,7	-5,0	-5,7	-0,9	-7,7	-2,6	-7,2	-4,5	-3,3	-10,2	-5,7
Maaliskuu	-6,3	-1,4	-1,4	0,3	-3,4	-0,8	-1,4	-4,2	-0,7	-3,2	-2,1
Huhtikuu	4,4	4,6	2,6	5,7	5,7	6,4	5,7	2,9	2,0	3,3	3,3
Toukokuu	10,3	10,3	10,0	12,0	9,9	10,8	8,0	10,4	8,4	9,3	10,0
Kesäkuu	14,2	13,1	13,3	16,4	14,3	14,4	18,4	14,4	16,5	13,5	14,6
Heinäkuu	19,2	16,5	20,5	19,3	20,5	16,9	19,1	16,2	18,7	14,7	16,9
Elokuu	16,2	16,7	16,1	19,3	16,4	15,4	15,4	13,6	18,5	17,6	15,3
Syyskuu	12,4	12,2	11,6	11,2	12,1	9,7	12,8	11,5	10,5	8,8	10,1
Lokakuu	7,0	5,6	3,5	0,6	8,0	8,8	6,7	5,8	3,0	6,8	
Marraskuu	3,5	-0,5	2,8	-2,8	-0,1	4,6	2,5	-3,4	1,2	3,4	0,1
Joulukuu	-3,7	-0,5	-1,1	-8,1	-7,1	1,3	-2,3	-2,2	-3,3	-5,1	-3,2
Keskiarvo	5,9	5,4	5,2	5,8	5,6	6,8	6,0	4,9	5,6	4,4	4,9

	Sademäärä, mm										
	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1971-2000
Tammikuu	105	38	42	69	50	40	49	65	43	8	44
Helmikuu	18	41	7	52	49	52	63	30	66	27	34
Maaliskuu	7	46	10	38	24	38	26	22	26	25	35
Huhtikuu	18	6	31	8	54	44	55	24	32	31	36
Toukokuu	61	37	61	26	18	26	11	50	26	86	35
Kesäkuu	78	104	51	68	112	72	25	112	55	51	49
Heinäkuu	36	201	25	57	56	66	25	125	52	151	69
Elokuu	161	78	68	18	70	52	66	107	60	9	78
Syyskuu	25	93	22	22	99	12	40	49	64	29	69
Lokakuu	34	59	73	37	76	94	98	135	57	77	
Marraskuu	82	63	46	43	56	133	37	33	55	216	69
Joulukuu	36	76	70	11	23	81	109	51	28	39	57
Sadesumma	661	842	506	449	687	710	604	803	564	749	650

SUUNNITTELUKESKUS OY:N YMPÄRISTÖLABORATORION KÄYTTÄMÄT  
VESIANALYYSIMENETELMÄT

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittysraja
Alkaliteetti (≥ 0,1 mmol/l)	SFS-EN ISO 9963-1 (1996)	0,04 mmol/l: ±22 % 0,2 mmol/l: ±7 % ≥ 2,0 mmol/l: ±2 %	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)		0,4 mg/l
Ammoniumtyppi	Sis. CFA-menetelmä, AA-NH <sub>4</sub> , perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori	0,02 mg/l: ±47 % 0,1 mg/l: ±11 % ≥ 0,5 mg/l: ±5 %	0,015 mgN/l
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1 (1998)	10 mg/l: ±14 % 50 mg/l: ±19 % ≥ 200 mg/l: ±19 %	3 mgO/l
E. coli -bakteerit	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Elohopea	SFS-EN 1483 (1997)	0,3 µg/l: ±28 % 0,5 µg/l: ±24 % ≥ 0,75 µg/l: ±19 %	0,1 µg/l
Fekaaliset koliformiset bakteerit	SFS 4088 (2001)		
Fluoridi	SFS 3027 (1976)	0,2 mg/l: ±16 % 0,5 mg/l: ±5 % ≥ 1,0 mg/l: ±5 %	0,20 mg/l
Fosfaattifosfori	Sisäinen CFA-menetelmä AA-PO <sub>4</sub> , perustuu SFS-EN 1189 (1997)	5 µg/l: ±31 % 20 µg/l: ±13 % ≥ 100 µg/l: ±7 %	3 µgP/l
Happi	SFS-EN 25813 (1993)	0-1 mg/l: ±42 % (arvio) 1-2 mg/l: ±17 % (arvio) >2 mg/l: ±6 % (arvio)	0,2 mg/l
Hiilidioksidi	modifioitu SFS 3005 (1981)		
Kadmium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	0,020 mg/l: ±28 %	0,015 mg/l (voidaan parantaa konsentroimalla)
Kalium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	0,2 mg/l: ±16 % 2 mg/l: ±6 %	0,09 mg/l
Kalsium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	±9%	0,10 mg/l
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981)	0,65 mg/l: ±40 % 2,6 mg/l: ±9 % 6,5 mg/l: ±8 % ≥ 9,7 mg/l: ±6 %	0,5 mgO/l
Kemiallinen hapenkulutus COD(Cr)	Standard Methods 1998 kolorimetrisen menetelmä	50 mg/l: ±12 % ≥ 500 mg/l: ±8 %	30 mgO/l
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (1996)	10 mg/l: ±44 % 50 mg/l: ±22 % ≥ 200 mg/l: ±14 %	2 mg/l
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (1996)	10 mg/l: ±44 % 50 mg/l: ±20 % ≥ 200 mg/l: ±10 %	2 mg/l
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (1996)	10 mg/l: ±42 % 50 mg/l: ±21 % ≥ 200 mg/l: ±10 %	2 mg/l
Koboltti	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	0,1 mg/l: ±28 % 0,5 mg/l: ±12 %	
Kloridi	SFS 3006 (1982)	5 mg/l: ±6 % 30 mg/l: ±3 % 60 mg/l: ±3 % ≥ 120 mg/l: ±2 %	5 mg/l
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993)		

Kokonaisfosfori, P	Sisäinen CFA-menetelmä AA-P, perustuu SFS-EN 1189 (1997)	0,005 mg/l: ±54 % 0,020 mg/l: ±37 % ≥ 0,100 mg/l: ±12 %	7 µg/l
Kokonaiskovuus	SFS 3003 (1987)	3,0 °dH: ±16 %	0,1 °dH
Kokonaispesäkeluku	SFS-EN ISO 6222 (1999)		
Kokonaistyppi, N	Sisäinen CFA-menetelmä AA-N, perustuu SFS-EN ISO 11905-1 (1998), automaattianalysointilaitteisto	0,1 mg/l: ±25 % 0,5 mg/l: ±13 % ≥ 1,0 mg/l: ±8 %	0,1 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)	0,1 mg/l: ±58 % 0,5 mg/l: ±9 % 1,0 mg/l: ±16 %	0,08 mg/l
Kromi, 6-arvoinen	Standard Methods 1989, spektrofotometrinen määrittäminen		0,01 mg/l
Kupari	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	0,05 mg/l: ±43 % 0,8 mg/l: ±10 % 2,5 mg/l: ±9 %	0,05 mg/l
Lyijy	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	0,08 mg/l: ±66 % 0,5 mg/l: ±18 %	0,15 mg/l
Magnesium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982)	0,05 mg/l: ±32 % 0,8 mg/l: ±8 %	0,03 mg/l
Mangaani	SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982)	0,05 mg/l: ±16 % ≥ 0,25 mg/l: ±5 %	0,02 mg/l
Mineraaliöljyt	Modifioitu SFS 3010 (1980) (IR-menetelmä)		0,20 mg/l
Natrium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	1 mg/l: ±16 % ≥ 2 mg/l: ±12 %	0,08 mg/l
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Sis. CFA-menetelmä AA-NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> , perustuu SFS-EN ISO 13395 (1997), automaattianalysointilaitteisto	0,05 mg/l: ±24 % 0,2 mg/l: ±10 % ≥ 1,0 mg/l: ±7 %	0,03 mgN/l
Nitriittityppi	SFS 3029 (1976)	0,003 mg/l: ±12 % 0,010 mg/l: ±8 % ≥ 0,050 mg/l: ±5 %	0,003 mgN/l
pH	SFS 3021 (1979)	±2%	
Rauta	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	0,05 mg/l: ±44 % 0,20 mg/l: ±14 % 0,7 mg/l: ±13 % 1,2 mg/l: ±7 % ≥ 3,5 mg/l: ±5 %	0,05 mg/l
Sameus	SFS-EN 7027 (2000)	0,68 FTU: ±33 % 1,5 FTU: ±6 % 17,2 FTU: ±4 % ≥ 150 FTU: ±2 %	0,2 NTU
Silikaatti	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1998		0,3 mg/l
Sulfaatti	Turbidimetrinen menetelmä, Vesianalysitoimikunnan mietintö 1968:B19	2 mg/l: ±19 % 10 mg/l: ±5 % ≥ 40 mg/l: ±5 %	2 mgSO <sub>4</sub> /l
Sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888 (1994)	7,4 mS/m: ±6 % 72 mS/m: ±5 % 141 mS/m: ±3 % 670 mS/m: ±3 % 940 mS/m: ±4 % ≥ 1290 mS/m: ±2 %	1 mS/m
TOC/NPOC	SFS-EN 1484 (1997)	1 mg/l: ±33 % 5 mg/l: ±17 % 50 mg/l: ±8 % ≥ 500 mg/l: ±6 %	1,5 mg/l
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	20: ±13 % ≥ 70: ±9 %	5 mgPt/l
Öljyt ja rasvat	Modifioitu SFS 3010 (1980) (IR-menetelmä)		0,20 mg/l
Öljyt	GC/MS (kaasukromatografinen määrittäminen, massaspektrometridetektiointi)		0,30 mg/l

\*) Laajennetun mittausepävarmuuden laskennassa on käytetty kattavuuskerrointa 2.