

KIRKKONUMMI-KYRKSLÄTT

Saap. Anl. 30. 08. 2007

Dno _____

Käsit. Behand. _____

Suomen Sokeri Oy
Kirkkonummen kunta

HUMALJÄRVEN JA KVARNBYÅN VEDEN LAADUN TARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2006

1106-V7833
0421-A2940

27.8.2007



SUUNNITTELUKESKUS OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	1
2	TARKKAILUN PERUSTE	1
3	TARKKAILUOHJELMA.....	2
4	TIETOJA HUMALJÄRVESTÄ.....	2
5	HUMALJÄRVEN HAPETUS.....	2
6	SÄÄNNÖSTELYN VESISTÖVAIKUTUKSISTA.....	3
7	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT	3
8	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2006	3
9	VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS.....	4
10	TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2006	5
	10.1 Humaljärvi	5
	10.2 Kvarnbyå.....	6
	10.3 Vedenlaatuluokitus	6
11	YHTEENVETO	7
12	TARKKAILUN JATKAMINEN.....	8
	LIITTEET	8
	VIITTEET	8
	JAKELU.....	8

**SUOMEN SOKERI OY
KIRKKONUMMEN KUNTA****HUMALJÄRVEN JA KVARNBÝÁN VEDEN LAADUN TARKKAILUN
VUOSIYHTEENVETO 2006****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 vesistötarkkailusta. 26.5.2004 myönnetyn ympäristöluvan UUS-2003-Y-350-121 myötä Volsin puhdistamon aikaisempi vapaaehtoinen tark-kailu muuttui velvoitetarkkailuksi. Volsin puhdistamolla käsitellyt jätevedet joh-detaan Humaljärven luoteisosan Volsvikeniin.

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 Humaljärveä ja padottaa Kvarnbyån Överbyssä sijaitsevaa Myllylampea. Säännöstelyyn ja raa-kaveden 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

Uudenmaan ympäristökeskus myönsi Kirkkonummen kunnan Volsin puhdistamol-
mole 26.5.2004 ympäristöluvan No YS 584, Dnro UUS-2003-Y-350-121. Luvan
myötä Volsin vapaaehtoinen tarkkailu muuttui velvoitteeksi. Luvan saajan on toi-
mitettava 31.3.2012 mennessä ympäristölupahakemus Uudenmaan ympäristökes-
kukseen 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 Humaljärven ja toinen Kvarnbyåssa (liite 1). Näytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa.

Kirkkonummen kunta/Volsin jätevedenpuhdistamo

26.5.2004 myönnettyssä ympäristöluvassa No YS 584 Volsin vesistö tarkkailuohjelma on esitetty sivuilla 10-11.

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

4 TIETOJA HUMALJÄRVESTÄ

Humaljärvi kuuluu Kvarnbyån/Estbyån vesistöön (vesistöalue nro 81.061; Ekholm 1993). Järven pinta-ala on 4,3 km² ja valuma-alueen ala järven luusuassa 11,2 km². 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. Järvi on kirkasvetinen (pieni väriluku), mutta rehevä. Kesäisin päällysvetessä on havaittu hapen ylikyllästystä ja selvästi kohonneita pH-arvoja. Humaljärven uimarannalla on havaittu 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 pumpkaa runsashappista päällysvettä alusveteen. Hapetin sijaitsi Storholmensaaren 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. Hapetussopimuskausi oli kolmivuotinen, minkä jälkeen Suomen Sokeri Oy lunasti hapettimen itselleen. Hapettamista on jatkettu omatoimisesti kesästä 1996 lähtien.

Vuonna 2006 Humaljärveä hapetettiin keskeytyksettä (Danisco Oy/Jouni Koivisto, 15.8.2007).

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 ravinnepitoisuuksien nousuna, toisinaan myös rehevöitymisena erityisesti säännöstelyn alkuvaiheessa (mm. Alasaarela ym.1989, Anttonen-Heikkilä 1983). Talvella muutokset voivat johtua pohjan routiintumisesta ja jään puristavasta vaikutuksesta sekä pintavesien juoksutuksen aiheuttamasta happivarannon heikentymisestä, kun taas keväällä syynä saattaa olla tulvavesien osuuden lisääntyminen. Tulvavedet ovat järven loppupalven vesiä kylmempiä ja alentavat pH-arvoa sekä alkaliteettia (Alasaarela ym. 1989).

7 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Vuonna 2006 näytteitä otettiin 1.3. ja 24.7.2006. Näytteenotosta ja analysoinnista vastasi Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorio. Ympäristölaboratorion käyttämät analyysimenetelmät ovat liitteenä.

8 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2006

Syksyllä 2005 järvien jäätyminen myöhästyi lähes koko maassa pari kolme viikkoa keskimääräisestä. Tammi-helmikuu 2006 olivat sääoloiltaan tavanomaisia. Maaliskuu oli erityisen kylmä ja virtaamat pysyivät pieninä.

Huhtikuussa etelärannikon pienten jokien tulvahuiput saavutettiin huhtikuun puolivälin jälkeen eli tavanomaiseen aikaan ja virtaamahuiput olivat keskimääräisiä tai hieman pienempiä. Maan eteläosan järvistä jäät lähtivät huhti-toukokuun vaihteessa ja keskiosasta toukokuun alkupuolella eli tavanomaiseen aikaan. Toukuu-kuussa jokien keskivirtaamat olivat tavanomaista pienempiä koko maassa. Vähäsateisen kesäkuun aikana vedenpinnat laskivat yleisesti järvissä ja joissa. Kuu-kauden päättyessä jokien ja järvien pinnat olivat laajoilla alueilla ajankohdan keskiarvon alapuolella.

Heinäkuun kuivuuden vuoksi maan eteläosassa järvien pinnat olivat paikoin ajankohtaan nähden poikkeuksellisen alhaalla. Myös jokien virtaamat olivat heinäkuussa keskiarvoa pienempiä. Elokuussa maan eteläosan järvien pinnat olivat yleisesti ajankohtaan nähden poikkeuksellisen alhaisia ja paikoin saavutettiin ajankohdan ennätyksiä. Rannikon pienten jokien virtaamat olivat poutasään vuoksi elokuussa poikkeuksellisen pieniä, mutta nousivat hieman kuukauden loppupuolen sateista.

Syyskuun päättyessä järvien vedenpinnat olivat monin paikoin ajankohtaan nähden poikkeuksellisen alhaalla, paikoin jopa ennätyksellisesti. Myös jokien virtaamat olivat koko maassa selvästi keskimääräistä pienempiä. Lokakuussa vedenpinnat kääntyivät nousuun lokakuun sateiden myötä lähes koko maassa. Lumien sulaminen ja sateet nostivat vedenkorkeuksia ja virtaamia marraskuussa maan etelä-

osan pienten järvien pinnat nousivat selvästi (20-30 cm) marraskuun aikana ja olivat kuukauden päättyessä pääosin keskimääräistä ylempänä.

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

9 VOLSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖKUORMITUS

Kirkkonummen kunnan Volsin jätevedenpuhdistamo on tyypiltään rinnakkaissa-ostuslaitos, 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 1990-2006 (mahdolliset ohitukset otettu huomioon). Lisäksi lupaehdot kokonaisfosforin ja BHK₇:n jäännöspitoisuuksille (alin rivi).

Vuosi	Keskivirtaama l/s	Kokonaisfosfori			Kokonaistyyppi			BHK ₇ (ATU)		
		kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%
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	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
Lupaehdot**:		1,0	≥90					15	≥90	

*) 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.

Vuosikeskiarvo vuorokausivirtaamalle on arvioitu vedenkulutusmittarin perusteella. Vuoden 2006 puhdistustulos ei täyttänyt lupaehto- ja vaatimuksia fosforipitoisuuden ja BHK₇(ATU)-arvon osalta (taulukko 1). Kuitenkin BHK:n ja fosforin käsittelytehokkuus ylitti lupaehdoissa vaaditun tehon (90 %).

10 TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2006

Vuoden 2006 analyysitulokset ovat liitteenä. Kuvia vedenlaadun pitkäaikaisesta kehityksestä on liitteissä.

10.1 Humaljärvi

Maaliskuu

Humaljärvessä jään paksuus oli 50 cm ja jään päällä oli lunta 20 cm.

Ulkonäöltään vesi oli molemmilla pisteillä vähän sameaa, väritöntä ja hajutonta. Veden laadussa ei ollut merkittävää eroa järven näytepisteiden välillä. Näytepisteiden happitilanne oli hyvä.

Sähkönjohtokyky oli kummallakin näytepisteellä sekä päälly- että alusvedessä edellisvuoden tasolla. Suolistoperäisiä bakteereja ei havaittu kummallakaan pisteellä. Jätevesikuormituksen tyypilliset osoittajat sähkönjohtokyky, ammoniumtyppi- ja kloridipitoisuus eivät olleet myöskään koholla näytepisteellä 3, eli kuormitusvaikutuksia ei ollut havaittavissa.

Heinäkuu

Humaljärven vesi oli maastohavaintojen perusteella vähän sameaa, väritöntä ja lievästi mudan hajuista. Järvivesi oli kummallakin näytepisteellä käytännössä tasalämpöistä pinnasta pohjaan, eli lämpötilakerrostuneisuutta ei ollut. Happitilanne oli hyvä myös lähellä pohjaa molemmilla näytepisteillä. Kerrosteisuuden puuttuminen edesauttoi hyvää happitilannetta.

Kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja α -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 (STM 1999), eikä havaittu bakteeripitoisuus heikentänyt veden virkistyskäyttökelpoisuutta (VYH 1988). Näytepisteiden Humaljärvi 3 ja 4 vedenlaatu tuloksien välillä ei ollut merkittäviä eroja, eikä aikaisempien vuosien tapaan näytepisteellä 3 ollut havaittavissa puhdistamon kuormitukseen viittaavaa.

Eriyisiä säännöstelyn vaikutuksia ei vuonna 2006 ollut havaittavissa Humaljärven vedenlaatu tuloksissa.

Humaljärven veden kokonaisfosforipitoisuuden taso on kesäisin korkeampi kuin talvisin, ja kokonaisfosforipitoisuus jakautuu järven pinta- ja pohjavedessä luonnolliseen tapaan. Talven perustaso on 17-23 $\mu\text{g/l}$ ja kesän perustaso 23-50 $\mu\text{g/l}$. 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 60 cm), joten veden virtamaa ei voitu arvioida. Ulkonäöltään Kvarnbyån vesi oli vähän sameaa, lievästi ruskeaa ja hajutonta. Happitilanne oli hyvä. Kvarnbyån näytepisteiden 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 (18 pmy/100 ml¹).

Heinäkuu

Heinäkuun tutkimuskerralla Kvarnbyån vesi virtasi silmämääräisesti arvioituna noin 50 l/s. Näytepisteellä vesi oli aistinvaraisesti arvioituna vähän sameaa, lievästi ruskeaa ja lievästi mudan hajuista. Nitraatti- ja nitriittitypen summa ja raudan pitoisuus olivat joessa hieman suuremmat kuin Humaljärvässä, 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 vedenlaatutekijästä riippuen tyydyttävä, hyvä tai erinomainen vuonna 2006. Kvarnbyån yleisluokitus vaihteli tarkasteltavan vedenlaatutekijän mukaan välttävän ja erinomaisen välillä (taulukot 2 ja 3).

Taulukko 2. Humaljärven päällysveden laatu VYH (1988) yleis- ja virkistyskäyttöluokitusten mukaan vuoden 2006 näytteenottoajankohtina.

	1.3.2006	24.7.2006
Näkösyvyys	YLEISLUOKKA: hyvä	YLEISLUOKKA: hyvä
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: hyvä	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: erinomainen	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen Täytti STM (1999):n uimavesivaatimuksen.
a-Klorofylli	---	YLEISLUOKKA: tyydyttävä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä

¹ pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö. Käytännössä pmy:n tulkitaan vastaavan bakteerien kappalemäärää tutkitussa vesitilavuudessa.

Taulukko 3. Kvarnbyån vedenlaatu VYH (1988) yleis- ja virkistyskäyttöluokitusten mukaan avovesiaikana 2006.

	24.7.2006
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: hyvä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen
Bakteerit	YLEISLUOKKA: välttävä VIRKISTYSKÄYTTÖ: välttävä <i>Täytti STM (1999):n uimavesivaatimuksen.</i>

STM (1999):n esittämät uimaveden laatuvaatimukset ovat bakteerien osalta seuraavia:

- fekaaliset koliformiset bakteerit: <500 kpl/100 ml (lisäksi STM:n uimavesivaatimukseen sisältyy raja-arvoja fekaalisille steptokokkibakteereille ja koliformisten bakteerien kokonaismäärälle, mutta niitä ei tutkita tässä tarkkailussa)

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 2006. Kvarnbyån yleisluokitus vaihteli tarkasteltavan parametrin mukaan välttävän ja erinomaisen välillä.

Erityisiä säännöstelyn vaikutuksia ei vuonna 2006 ollut havaittavissa Humaljärven vedenlaatutuloksissa.

12 TARKKAILUN JATKAMINEN

Humaljärven ja Kvarnbyån vesistö tarkkailua suositellaan jatkettavaksi voimassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Suunnittelukeskus Oy

Hyväksynyt:



Kari Kamppi
MMK, limnologi

Laatinut:



Jenni Virtanen
FM, Kemia

LIITTEET

1. Kartta: näytepisteiden sijainti
2. Analyysitulokset vuodelta 2006
3. Humaljärven pitkäaikaisia tuloksia (kuvat)
4. Kvarnbyån pitkäaikaisia tuloksia (kuvat)
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.

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

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

VYH/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

Suomen Sokeri Oy
Humaljärven ja Kvarnbyän tarkkailu

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	pH	Kok. fosfori (suod/lask) µg/l	Väri mgPt/l	Salkön- johdok. 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
01.03.06 Humaljärvi 4 (keskiosa)															
	6.2/1.2	1	0.5	13.9	97	7.0	23	20	9.1	4.4	600	<2	4.5	220	<15
		3.1	1.4	11.3	80	6.8	20	20	8.6	4.4	590	<2	4.8	230	<15
		5.2	2.5	8.1	59	6.6	23	20	8.8	4.1	600	<2	6.5	240	<15
01.03.06 Kvarnbyän 11,9															
	1.0/0.5	0.1	0.2	13.2	91	6.8	24	35	11	6.6	830	4	7.5	280	40
24.07.06 Humaljärvi 4 (keskiosa)															
	6.3/1	1.0	21.2	10.3	116	8.2	25	5	8.0	4.3	470	2	5.2	<30	<15
		5.3	19.7	8.6	94	7.3	38	5	8.1	4.3	450	8	12	<30	<15
		0-2													
24.07.06 Kvarnbyän 11,9															
	1/0.5	0.5	17.2	7.5	78	6.8	23	25	8.9	6.3	490	<2	6.4	100	30

Suomen Sokeri Oy
Humaljärven ja Kvambyän tarkkailu

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys	Rauta Fe µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Fek.ko- lit 44°C pny/100ml	Virtaama m ³ /s	Kloro- fylli-a µg/l
01.03.06 Humaljärvi 4 (keskiosa)								
	6.2/1.2	1	210	<20	9	<1		
		3.1	220	<20	8	<1		
		5.2	320	20	8	<1		
01.03.06 Kvambyän 11,9								
	1.0/0.5	0.1	530	30	9	18	ei virt	
24.07.06 Humaljärvi 4 (keskiosa)								
	6.3/1	1.0	190	20	8	3		
		5.3	470	40	8	2		
		0-2						14
24.07.06 Kvambyän 11,9								
	1/0.5	0.5	670	20	8	>100	W0.050	

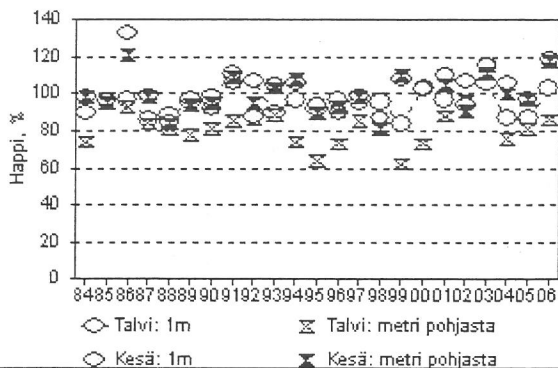
Kirkkonummen kunta
Volsin puhdistamon vesistö tarkkailu (Humaljärvi)

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	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	NH4-N µgN/l	Nitraatti NO3+NO2 µgN/l
01.03.06 Humaljärvi 3 (länsiossa)															
3.9/1.5		1	0.5	14.8	103	7.0	21	20	9.2	4.4	570	<2	4.2	<15	220
		2.9	0.9	12.2	86	6.9	20	20	8.8	4.4	550	<2	4.5	<15	220
24.07.06 Humaljärvi 3 (länsiossa)															
3.9/1		1.0	21.3	10.5	119	8.4	28	5	8.2	4.3	450	2	6.4	<15	<30
		2.9	21.1	10.5	118	8.5	29	5	8.1	4.7	500	3	5.5	<15	<30
		0-2													

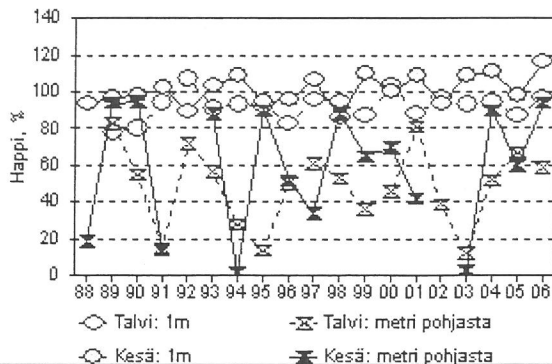
Kirkkonummen kunta
Volsin puhdistamon vesistö tarkkailu (Humaljärvi)

Päivä	Kok. syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys	Rauta Fe µg/l	Kloridi mg/l	Man- gaani µg/l	Fek. ko- lit 44°C pmy/100ml	Kloro- fylli-a µg/l
01.03.06 Humaljärvi 3 (länsiossa)							
3.9/1.5	1	190	9	<20	<1		
	2.9	190	8	<20	<1		
24.07.06 Humaljärvi 3 (länsiossa)							
3.9/1	1.0	230	8	<20	<1		
	2.9	210	8	20	<1		
	0-2						15

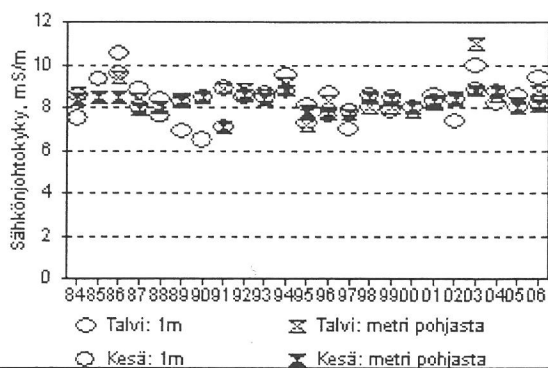
HUMALJÄRVI PISTE 3
Happikyllästyys 1987-2006



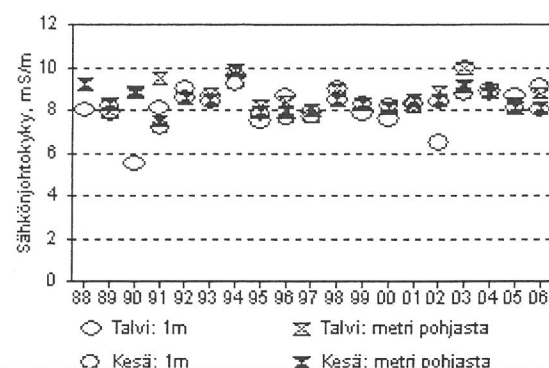
HUMALJÄRVI PISTE 4
Happikyllästyys 1988-2006



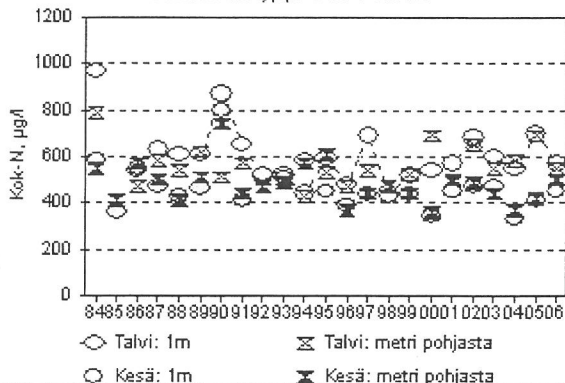
HUMALJÄRVI PISTE 3
Sähkönjohtokyky 1984-2006



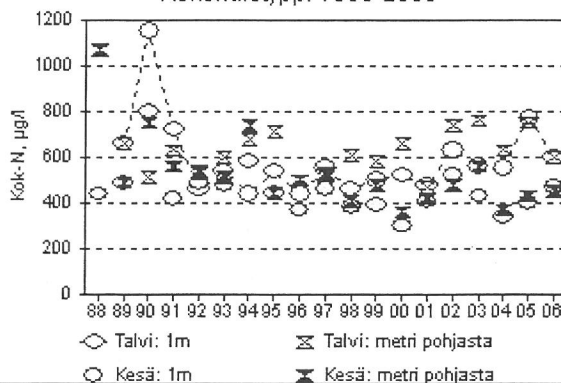
HUMALJÄRVI PISTE 4
Sähkönjohtokyky 1988-2006



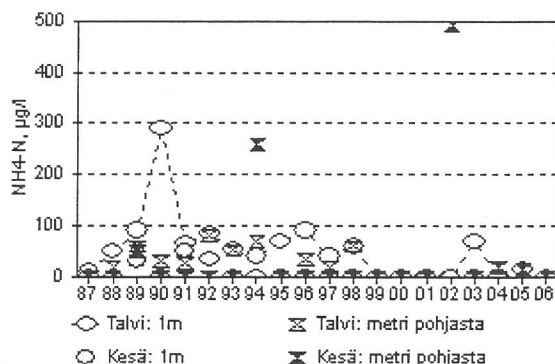
HUMALJÄRVI PISTE 3
Kokonaistyyppi 1984-2006



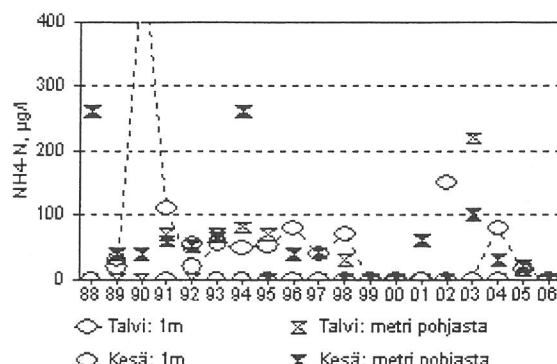
HUMALJÄRVI PISTE 4
Kokonaistyyppi 1988-2006

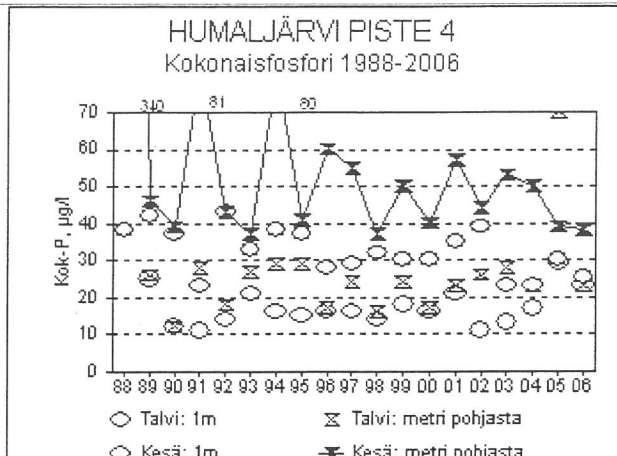
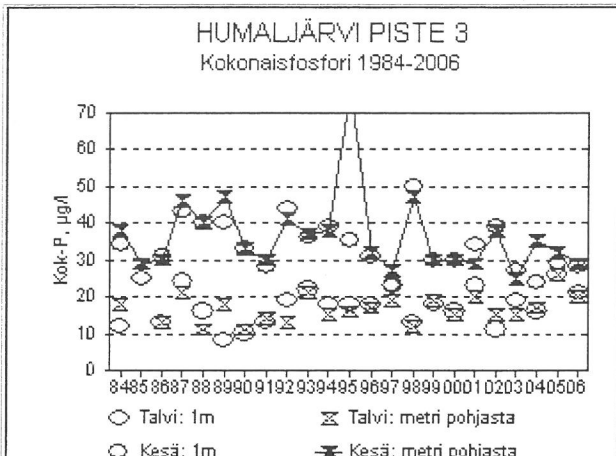


HUMALJÄRVI PISTE 3
Ammoniumtyyppi 1987-2006

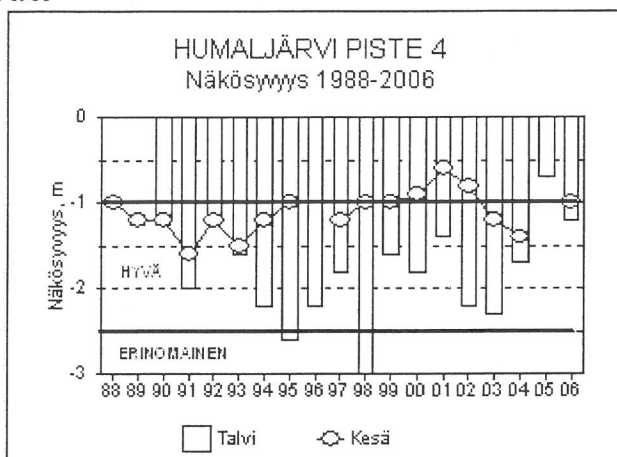
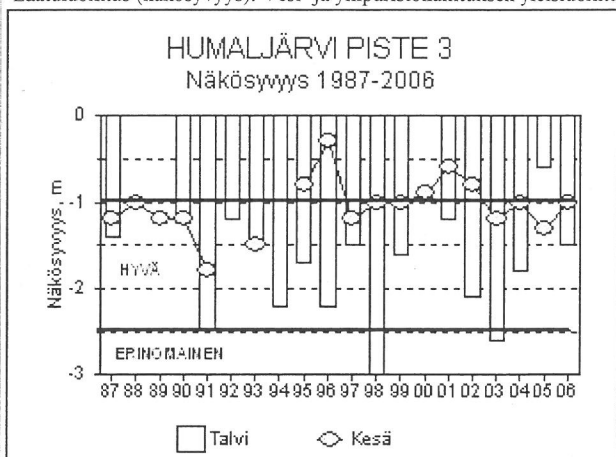


HUMALJÄRVI PISTE 4
Ammoniumtyyppi 1988-2006

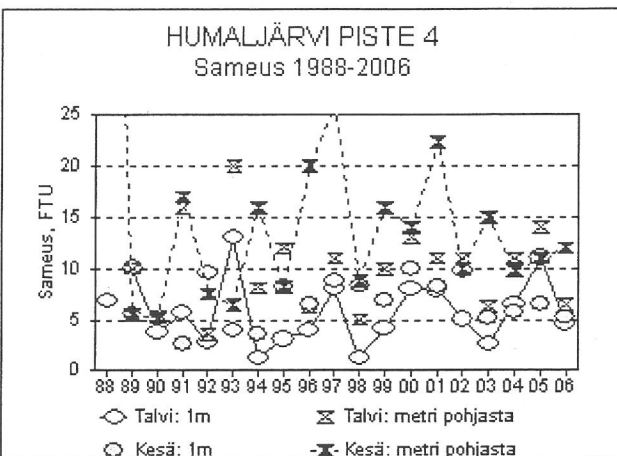
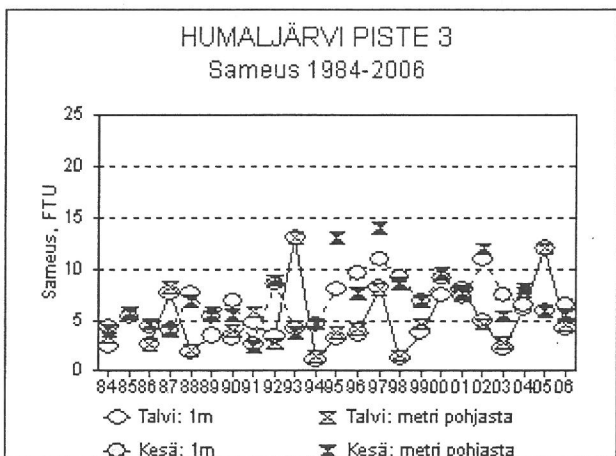
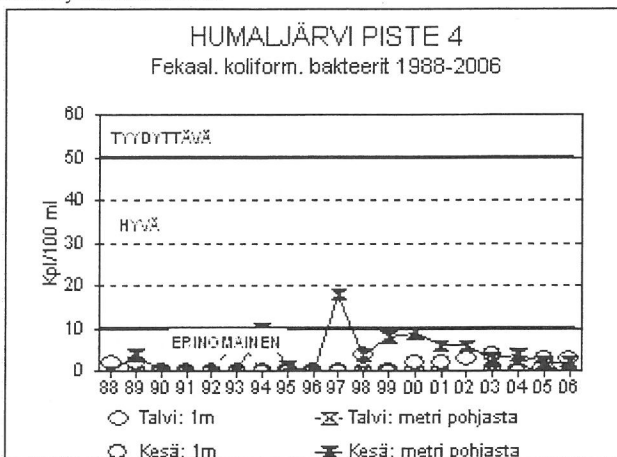
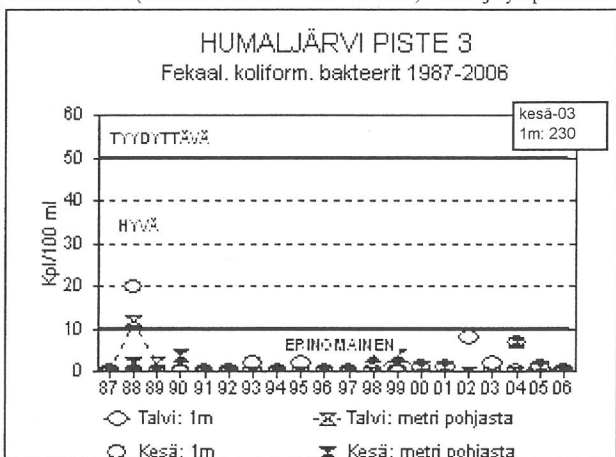


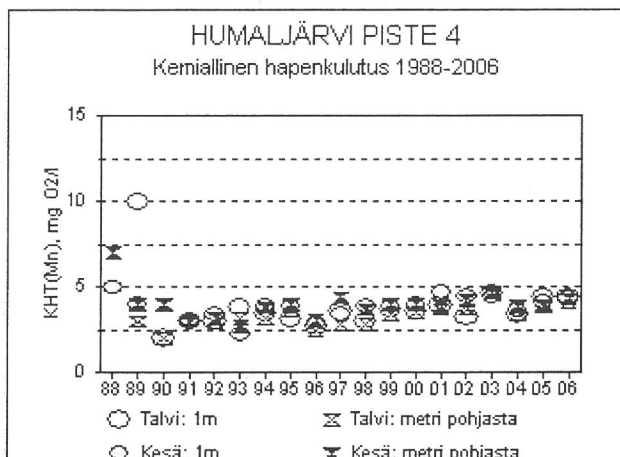
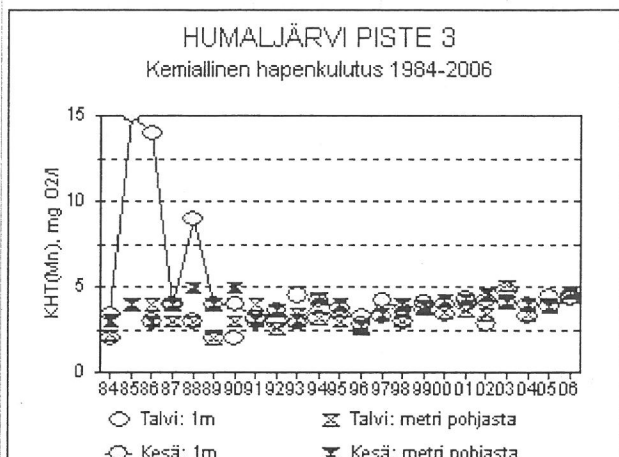
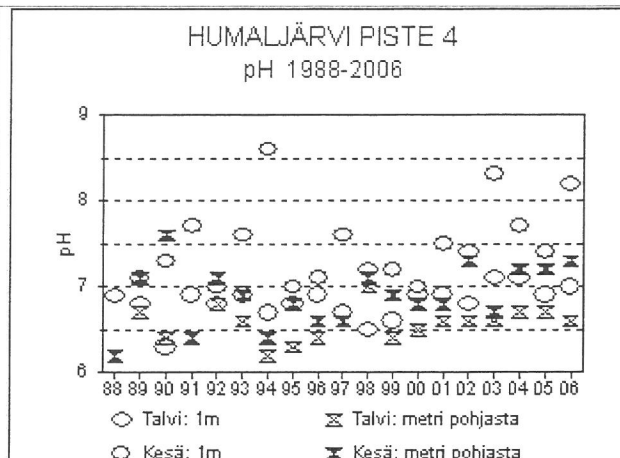
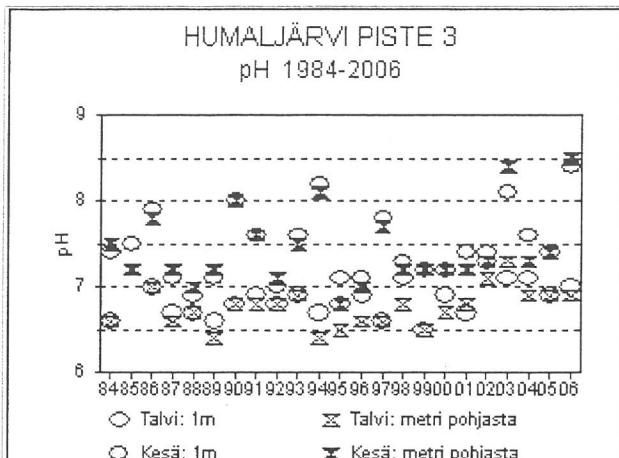


Laatuluokitus (näkösyvyys): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988

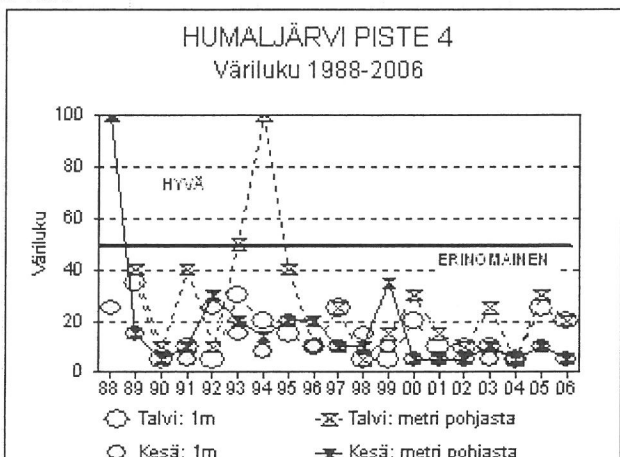
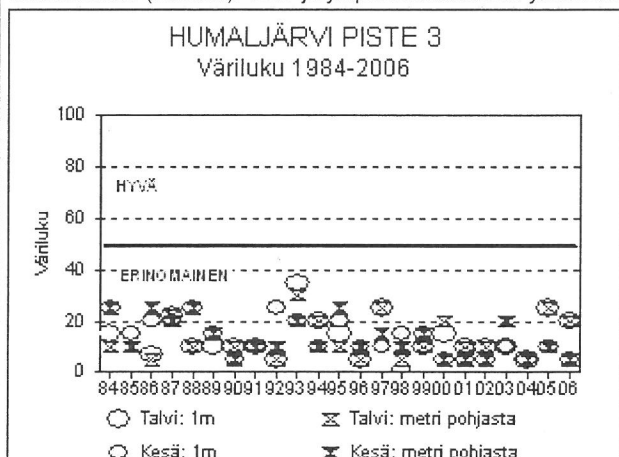


Laatuluokitus (fekaaliset koliformiset bakteerit): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988

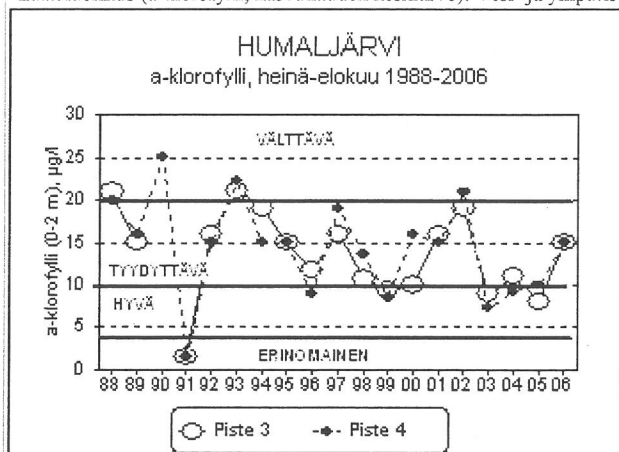


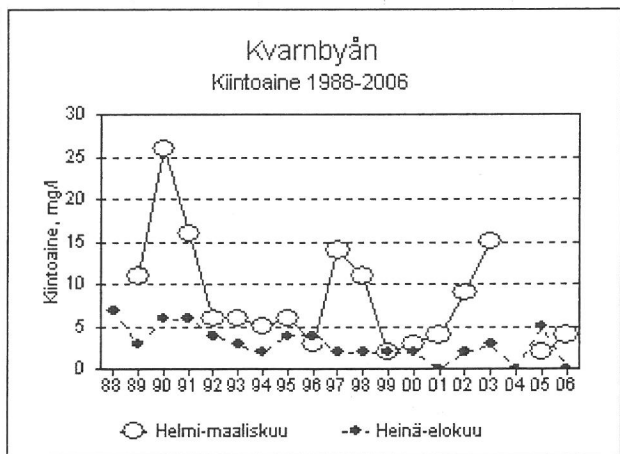
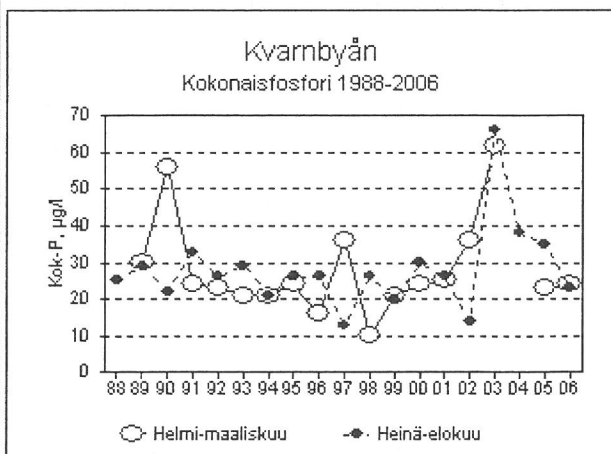
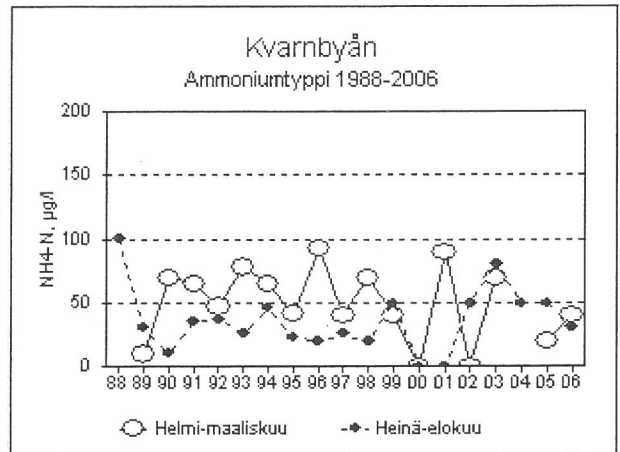
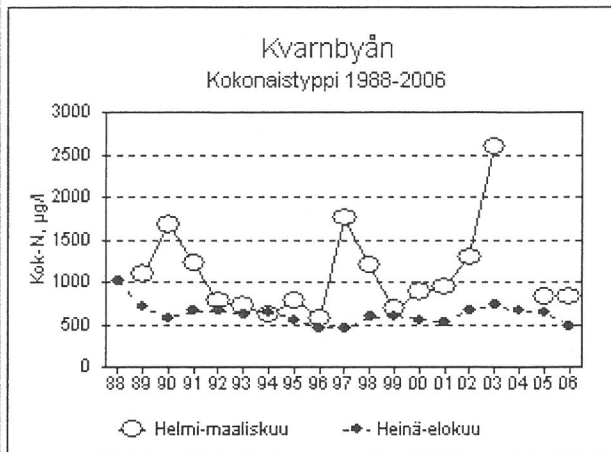
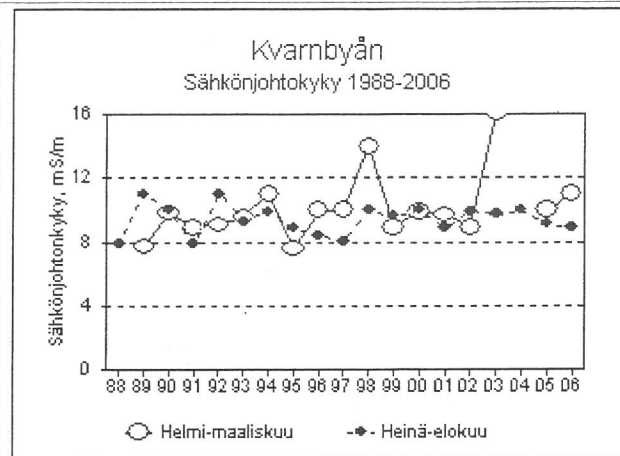
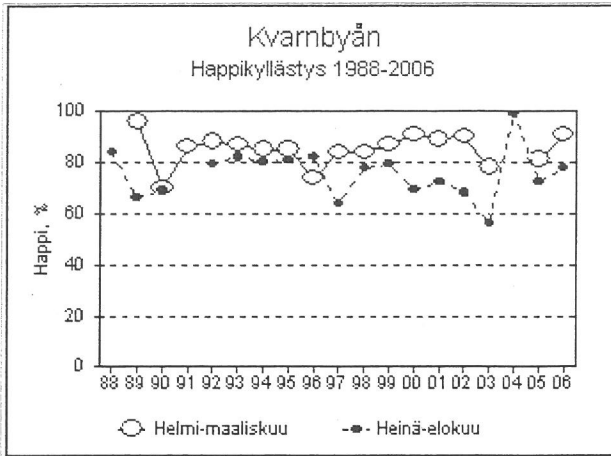


Laatuluokitus (väriluku): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988

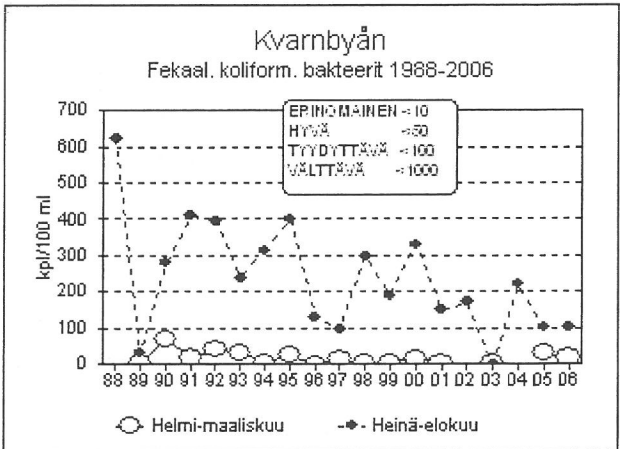
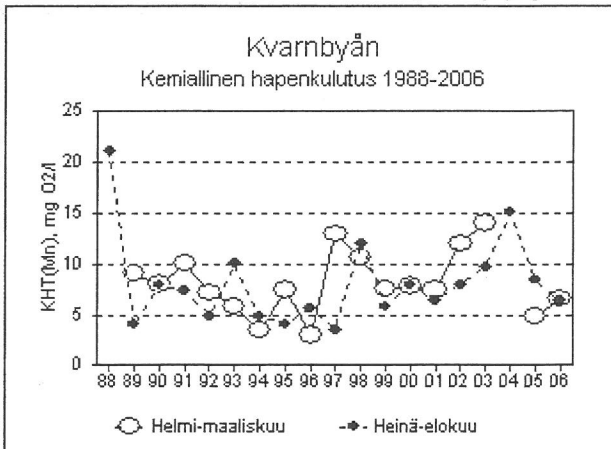


Laatuluokitus (a-klorofylli, kasvukauden keskiarvo): Vesi- ja ympäristöhallituksen yleisluokitus 1988





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



Ilman lämpötila ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 2006-1996 ja 1971-2000
(Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaukset).

Keskilämpötila, °C												
	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1971- 2000
Tammikuu	-4,9	-1,2	-7,1	-9,7	-3,6	1,9	-2,9	-5,9	-1,7	-4,1	-6,0	-5,2
Helmikuu	-9,2	-5,7	-5,0	-5,7	-0,9	-7,7	-2,6	-7,2	-4,5	-3,3	-10,2	-5,7
Maaliskuu	-6,6	-6,3	-1,4	-1,4	0,3	-3,4	-0,8	-1,4	-4,2	-0,7	-3,2	-2,1
Huhtikuu	3,8	4,4	4,6	2,6	5,7	5,7	6,4	5,7	2,9	2,0	3,3	3,3
Toukokuu	10,7	10,3	10,3	10,0	12,0	9,9	10,8	8,0	10,4	8,4	9,3	10,0
Kesäkuu	16,3	14,2	13,1	13,3	16,4	14,3	14,4	18,4	14,4	16,5	13,5	14,6
Heinäkuu	19,1	19,2	16,5	20,5	19,3	20,5	16,9	19,1	16,2	18,7	14,7	16,9
Elokuu	18,4	16,2	16,7	16,1	19,3	16,4	15,4	15,4	13,6	18,5	17,6	15,3
Syyskuu	13,7	12,4	12,2	11,6	11,2	12,1	9,7	12,8	11,5	10,5	8,8	10,1
Lokakuu	7,5	7,0	5,6	3,5	0,6	8,0	8,8	6,7	5,8	3,0	6,8	
Marraskuu	1,5	3,5	-0,5	2,8	-2,8	-0,1	4,6	2,5	-3,4	1,2	3,4	0,1
Joulukuu	3,0	-3,7	-0,5	-1,1	-8,1	-7,1	1,3	-2,3	-2,2	-3,3	-5,1	-3,2
Keskiarvo	6,1	5,9	5,4	5,2	5,8	5,6	6,8	6,0	4,9	5,6	4,4	4,9

Sademäärä, mm												
	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1971- 2000
Tammikuu	18	105	38	42	69	50	40	49	65	43	8	44
Helmikuu	17	18	41	7	52	49	52	63	30	66	27	34
Maaliskuu	31	7	46	10	38	24	38	26	22	26	25	35
Huhtikuu	34	18	6	31	8	54	44	55	24	32	31	36
Toukokuu	42	61	37	61	26	18	26	11	50	26	86	35
Kesäkuu	28	78	104	51	68	112	72	25	112	55	51	49
Heinäkuu	4	36	201	25	57	56	66	25	125	52	151	69
Elokuu	38	161	78	68	18	70	52	66	107	60	9	78
Syyskuu	24	25	93	22	22	99	12	40	49	64	29	69
Lokakuu	193	34	59	73	37	76	94	98	135	57	77	75
Marraskuu	68	82	63	46	43	56	133	37	33	55	216	69
Joulukuu	60	36	76	70	11	23	81	109	51	28	39	57
Sadesumma	558	661	842	506	449	687	710	604	803	564	749	650

**SUUNNITTELUKESKUS OY YMPÄRISTÖLABORATORIO
VESIANALYYSIMENETELMÄT, MITTAUSEPÄVARMUUDET JA MÄÄRITYSRAJAT**

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittäysraja
Ammoniumtyppi	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori	< 0,10 mg/l: ± 10 µg 0,10-0,2 mg/l: ± 13 % > 0,2 mg/l: ± 7 %	0,015 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: ± 20 %	2 mgO/l
E. coli -bakteerit	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Fekaaliset koliformiset bakteerit	SFS 4088 (2001)		
Happi	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813 (1993)	< 1 mg/l: ± 30 % 1-2 mg/l: ± 17 % > 2 mg/l: ± 6 %	0,2 mg/l
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981)	< 2 mg/l: ± 0,3 mg/l 2-10 mg/l: ± 8 % > 10 mg/l: ± 6 %	0,5 mgO/l
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 22 % > 100 mg/l: ± 14 %	2 mg/l
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 20 % > 100 mg/l: ± 13 %	2 mg/l
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 21 % > 100 mg/l: ± 10 %	2 mg/l
Kloridi, luonnonvesi ja jätevesi	SFS 3006 (1982)	± 10 %	5 mg/l
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993)	± 23 %	
Kokonaisfosfori, P	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu SFS-EN 1189 (1997), automaattianalysaattori	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l 0,010-0,030 mg/l: ± 25 % > 0,030 mg/l: ± 12 %	0,007 mg/l
Kokonaistyyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	< 0,4 mg/l: ± 22 % 0,4-1,0 mg/l: ± 12 % > 1,0 mg/l: ± 8 %	0,1 mg/l
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
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 %	0,02 mg/l
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395 (1997)	< 50 µg/l: ± 25 % 50-100 µg/l: ± 20 % > 100 µg/l: ± 10 %	30 µgN/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 0,07 mg/l tai 0,05 mg/l
Sameus	SFS-EN 7027 (2000)	< 2 NTU: ± 0,2 NTU 2-30 NTU: ± 5 % > 30 NTU: ± 3 %	0,2 NTU
Sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötila 20 - 22 °C, korjaus lämpötilakompensaation avulla.	< 10 mS/m: ± 6 % 10-100 mS/m: ± 5 % > 100 mS/m: ± 3 %	1 mS/m
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	< 20: ± 5 värilukuyksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l

*) Laajennetun mittausepävarmuuden laskennassa on käytetty kattavuuskertointa 2.