

Kirkkonummen kunta

**KALJÄRVEN
VELVOITETARKKAILUN
YHTEENVETO VUODELTA 2001**

0421-09436

5.3.2002



SUUNNITTELUKESKUS OY

Opastinsilta 6, 00520 HELSINKI
Puhelin (09) 15 641, telefax (09) 145 150

Kirkkonummen kunta

KALJÄRVEN

VELVOITETARKKAILUN

YHTIENVEITO VUODELTA 2001

0421-09436

5.3.2002

**KIRKKONUMMEN KUNTA
KALJÄRVEN VELVOITETARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2001****1. TARKKAILUN PERUSTE JA TARKKAILUOHJELMA**

Kirkkonummen Kaljärven tarkkailu perustuu vuonna 1991 lakkautetun Veikkolan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailuvelvoitteeseen. Alkuperäinen tarkkailuohjelma on hyväksytty Hel싱in vesipiirissä 29.3.1974 (vesipiirin kirje nro 52/500-73). Tarkkailuohjelmaa on muutettu 7.4.1987 (108/500 Hevy 1987), 1.7.1992 (0192A551/12) ja 28.6.1993 (0192A551/12). Ojapisteiden tarkkailuvelvoite poistettiin vuonna 1993 (Hel싱in vesi- ja ympäristöpiirin kirje 28.6.1993). Vuonna 1999 tarkkailua kehitettiin poistamalla ohjelmasta luoteinen järvi-näytepiste Kaljärvi 4 ja lisäämällä kesähavaintokerran analyysivaihtokoroklorofyllipitoisuuden määrittäminen (Uyk Dnro 0196Y0037-123, 16.7.1999).

Veikkolan puhdistamon toiminta ja Kaljärven pistemäinen jätevesikuoritus loppuivat 20.6.1991, jolloin aloitettiin viemäroidyn alueen jätevesien johtaminen Ammässuon kaatopaikalta lähtevään ja Espoon Suomen puhtistamolle johtavaan viemäriin. Veikkolan puhtistamon vielä toimivissa käsitellyt jätevedet johdettiin Lammijärveen, joka laskee Kaljärven koillispuolelle.

Voimassaolevan tarkkailuohjelman mukaan Kaljärvestä otetaan vesi-näytteitä kahdesta pisteestä kaksi kertaa vuodessa, aina lämpötilakerrostuneisuuskausien loppuvaiheissa. Näytepisteiden sijainti on esitetty liitteessä 1.

2. KALJÄRVEN KUVAAUS

Kaljärveä kuvaavia perustietoja on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Perustietoja Kaljärvestä.

Pinta-ala	0,71 km ²
Tilavuus ¹	1,3 milj. m ³
Keskisyvyys	1,8 m
Suurin syvyys	3,8 m
Keskivirtaama ²	33 l/s
Teoreettinen viipymä	15 kuukautta
Valuma-alue ³	3,2 km ²

- 1) Tilavuus on määritetty vuonna 1924 tehdyn luotauksen tietojen perusteella.
 2) Keskivirtaama on arvioitu Stuntionjoen vuosien 1964-90 keskivirtaamasta (Hydrologinen vuosikirja) laskettaessa keskiarvoon 10,5 l/s·km² käyttäen.
 3) Valuma-alueen pinta-ala on määritetty peruskartan avulla.

Kaljärvi on matala, eikä avovesialkana yleensä kerrostu lämpötilan mukaan ainakaan pitemmäksi ajaksi. Järvi on erittäin rehevä. Ravinnepitoisuudet ovat suuria ja talviaikainen happitilanne on useina vuosina suhteellisen huono. Kesäisin havaitut reheville järville tyypilliset suuret hapen ylilykkyllästykset (maksimi 164 %) ja pH-arvot (maksimi 10,1) osoittavat runsasta kasviplanktonituotantoa. Esimerkiksi heinäkuussa 1996 Kaljärven uimarannalla havaittiin runsaasti *Microcystis*-suvun sinileviä.

3. NÄYTTENOTTO JA ANALYYSINENNELMÄT

Velvoitetarkkailun näytteenotosta ja analysoinnista vastasi vuonna 2001 Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorio. Näytteenottoajankohdat olivat 5.3. ja 9.8.2001. Ympäristölaboratorion käyttämät analyysimenetelmät ovat liitteessä 2.

2. SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2001

Tammikuu 2001 oli tutkimusalueella keskimääräistä lämpimämpi. Koko alkuvuosi (tammi-maaliskuu) oli runsassateinen, joten lumipeite oli katava ja vesistöjen vedenkorkeus ja jokien virtaamat ylittivät useimmissa paikoissa ajankohdan keskiarvon. Routa ja jäät pysyivät alkuvuodesta 2001 ohuina aina maaliskuun lopun pakkasjaksoon asti.

Kevät 2001 oli aikainen. Huhtikuu oli keskimääräistä lämpimämpi ja sateisempi, ja lumet sulivat ja jäät lähtivät Etelä-Suomesta huhtikuun aikana. Myös routa sulii suurimmaksi osaksi. Vedenkorkeuksien kevätnousu alkoi 1-2 viikkoa tavanomaisista aiemmin. Toukokuun loppupuoli oli puolestaan kuiva, ja vesistöjen pinnat alkoivat suuressa osassa matalaskeasta tavanomaisista aikaisemmin. Myös jokien virtaamat vähenivät nopeasti ja tavanomaisista aikaisemmin.

Kesäkuun loppu, heinä- ja elokuun olivat tutkimusalueella poikkeuksellisen lämpimiä. Kesän mittaan sateet vähenevät Uudellamaalla siten, että kesäkuu oli runsasasteinen, heinäkuu tavanomainen ja elokuussa satoi keskimääräistä vähemmän. Vesistöjen vedenkorkeudet ja virtaamat muuttuivat vastaavasti, ja elokuun lopulla pintavedet olivat maan eteläosissa vähissä.

Syyskuussa Uudellamaalla satoi keskimääräistä runsaammin, mutta myös syksyn mittaan sademäärä väheni niin, että joulukuun oli jo harvinaisen vähäsatainen. Tämä kehitys heijastui myös virtaamiin ja veden korkeuksiin. Vesivarastojen alenemiseen vaikutti myös tavallista runsaampi haihdunta heinä-syyskuussa. Runsaus ja suhteellisen pysyvä lumi-peite satoi Uudellamaalle jo marraskuun lopussa, ja vesistöjen jäätymisen eteni tavanomaisessa aikataulussa. Routakertros oli vielä marraskuussa tavanomaisista ohuempi, mutta harvinaisen kylmässä joulukuussa routa sekä vesistöjen jääpeite vahvenivat nopeasti.

Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä 3.

3. KALJÄRVEN TARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2001

Vuoden 2001 analyysitulokset ovat liitteenä 4. Veden laadun vastavuotta eri luokitusperusteisiin nähden on havainnollistettu taulukossa 2. Kuvia veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä on liitteenä 5 ja 6 (α -klorofyllipitoisuus).

Maaliskuussa 2001 Kaljärven jään paksaus oli 40 cm. Vesi oli kirkasta, hajutonta ja voimakkaan ruskeaa. Näkösyvyys oli puoli metriä. Veden happitilanne oli metrin syvyydessä tyydyttävä, mutta piteessä 3 pohjan lähellä huono. Ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa kuin muina puhdistamon lopettamisen jälkeisinä vuosina. Kummallakin pisteellä havaittiin maaliskuussa 2001 jonkin verran suolistoperäisiä bakteereja, mikä viittaa haja-asutuksen jätevesikuormitukseen. Muita kuormitusvaikeuksia ei tutkittujen muuttujien perusteella havaittu.

Elokuussa 2001 vesi oli hyvin samaa, harrmaanvihreää ja hajutonta, ja sisälsi runsaasti kimtoainetta. Näkösyvyys oli 60 cm. Näytteenoitto osi planktonlevien massaesiintymisen aikaan, ja kasviplanktonbiomassaa kuvastava α -klorofyllipitoisuus oli kahden edelliskesän tapaan huomattavan suuri (120 $\mu\text{g/l}$) osoittaen järven rehevyyttä. Suurta levätuotantoa osoittivat lisäksi hapen lievä ylikyllästys ja suuri pH-arvo. Ravinnepitoisuudet vastasivat järven pitempiaikaista keskitasoa, ja olivat erittäin rehevälle järvelle tyypillisiä. Suolistoperäisiä bakteereja havaittiin vain vähän, ja veden hygieeninen laatu oli uimavedelle asetettujen vaatimusten mukainen.

Taulukko 2. Kaljärven päällysveden laatu yleiskäyttö- ja virkistyskäyttöluokituksessa (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988) nähdän sekä uimaveden laatuvaatimusten (STMp N:o 41/1999) toteutuminen avovesikauden näytteenoittajankohdiana vuonna 2001.

9.8.2001	
Näkösyvyys	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Väri-luku	YLEISLUOKKA: erinomainen* VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen*
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: huono VIRKISTYSKÄYTTÖ: huono
Sammus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä UIMAVESI: täytti laatuvaatimukset
a-Klorofyllipitoisuus	YLEISLUOKKA: huono VIRKISTYSKÄYTTÖ: huono

4. KALJÄRVEN VEDEN LAADUN KEHITYS

Jätevesien johtaminen Veikkolan puhdistamolta Kaljärven loppu vuonna 1991. Jätevesikuormituksen loppumisella on ollut seuraavassa kuvattu ja myönteisiä vaikutuksia.

Talvituoksissa havaittiin useita nopeita ja selviä muutoksia:

- Kokonaistyppi-pitoisuudet laskivat tasosta 1500-3000 µg/l tasolle 1100-1500 µg/l.
- Ammoniumtyppi-pitoisuudet laskivat tasosta 200-1000 µg/l pääsääntöisesti tasolle <50 µg/l.
- Päällysveden kokonaistyppi-pitoisuus on vuoden 1991 jälkeen ollut vakastasi tasolla 40-50 µg/l, kun taas aikaisemmin havaittiin ajoittain pitoisuuksia 60-120 µg/l.
- Suolistoperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet olivat puhdistamon toimissa suuruusluokkaa 100-1500 kpl/100 ml. Vuoden 1991 jälkeisen bakteerimäärät ovat olleet tavallisesti lähellä nollaa.

Avovesikauden tuloksissa puhdistamokuormituksen loppuminen ei ole näkynyt merkittävästi.

- Fekaalisten koliformisten bakteerien kohdalla joinakin vuosina havaitut pitoisuuspiikit ovat jääneet pois.
- Fosforipitoisuudessa on ollut nähtävissä laskusuuntausta vuosien 1992-98. Tulosten vaihtelu on kuitenkin ollut suurta, ja lisäksi vuoden 1999 pitoisuustaso oli poikkeuksellisen korkea (200 µg/l).
- Avovesiajan typpi-pitoisuus ei ole juurikaan muuttunut.

Edellisuusosien tapaan on aiheetta olettaa sisäinen fosforikuormituksen eli fosforin vapautumisen pohjasedimentistä olevan Kaljärven merkittävää. Tällä hetkellä sisäinen ravinnekuormitus onkin ilmeisesti merkittävin järven rehevyyden ylläpitäjä.

Kaljärven sisäisen kuormituksen viittaavat mm. seuraavat tekijät:

- Järven rehevyys ei ole avovesikaudella toistaiseksi selvästi vähentynyt, vaikka ulkoinen kuormitus on pienentynyt huomattavasti puhdistamolta tulevan pistemäisen jätevesikuormituksen loputtua.
- Fosforipitoisuus on kesällä kaksi- tai kolminkertainen talveen verrattuna.
- Kesäisin veden pH on usein korkea, mikä osaltaan aiheuttaa fosforin vapautumista sedimentistä.
- Happipitoisuus on talvisin lähellä pohjaa usein hyvin alhainen johtuen sedimentissä olevan fosforin vapautumisesta.

Kaljärven mataluus edesauttaa sisäistä kuormitusta ja rehevyyttä. Avovesikaudella tuulen aiheuttamat virtaukset pääsevät sekoittamaan pohjaa vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuuden puuttuessa. Tällöin ravinteiden vapautuminen tehostuu ja ravinteet pääsevät virtauksen mukana esteettä läpi valaisuuksiin vesikerroksen kasvipanktonin käytettäväksi.

Kaljärven on todennäköisesti myös vahva särkikalakanta, joka omalta osaltaan ylläpitää rehevyyttä pohjalla ja käyttää ravintoa suuri- ja pienikokoista eläinplanktonia. Runsaudessaan suurikokoinen eläinplankton pystyisi käyttämään kasvipanktonia ravintonaan tehokkaammin, mikä voisi johtaa veden kirkastumiseen.

Kaljärven valuma-alueella tapahtuvan vesienpuhdistuksen ja ravinnepuhtautuksen jatkuvan vähentämisen merkitystä tulee kuitenkin korostaa sisäisestä kuormituksesta huolimatta. Rehevän järven tilan pysyvän parantumisen edellytyksenä on aina riittävä alhainen ulkoinen kuormitus.



Johanna Oja
MMM, limnologi

LIITTEET

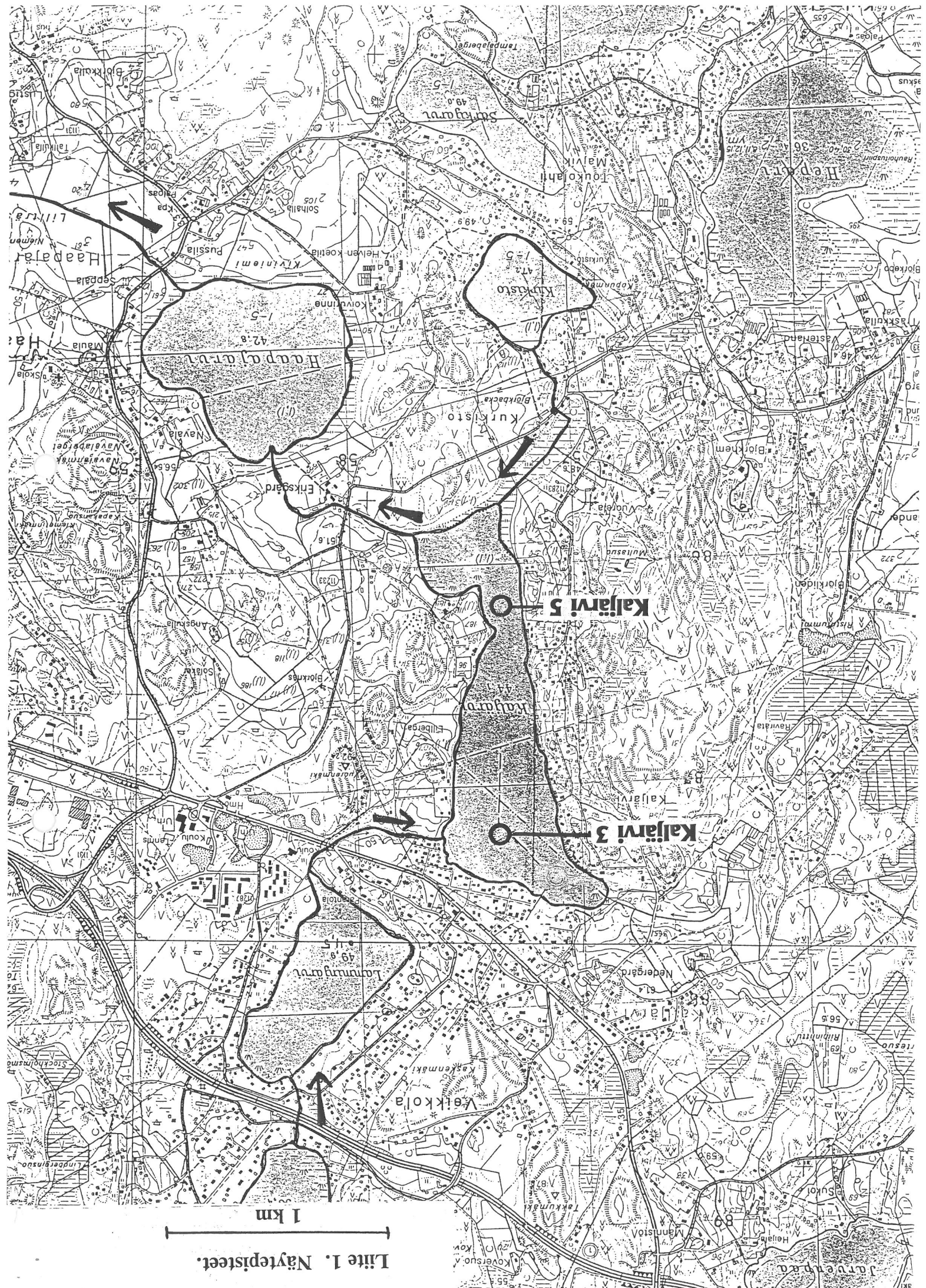
1. Kartta: näytepisteiden sijainti
2. Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorion käyttämät vestianalyysemenetelmät
3. Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta Vuoden 2001 analyytitulokset
4. Kuvia veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä
5. Kesäaikainen a-klorofyllipitoisuus pintavesikerroksessa vuosina 1999-2001.

JAKELU

Kirkkonummen kunta/Tor Wikström
 Kirkkonummen kunta/Rea Kahila
 Kirkkonummen kunta/yhdyskuntatekniikan lautakunta
 Kirkkonummen kunta/terveydenhoitolausakunta
 Kirkkonummen kunta/lupa- ja valvontajaosto
 Uudenmaan ympäristökeskus
 Suomen ympäristökeskus/VT-yksikkö

Liite 1. Näytepiestet.

1 km



SUNNITTELUKESKUS OY:N YMPÄRISTÖLABORATORION KÄYTTÄMÄT
VESIANALYYSIMENETELMÄT

Alkaliiteetti:	Jos alkaliiteetti on alle 0,4 mmol/l, käytetään Standard Methods 1989:ssa kuvattua pienten alkaliiteettien määritysmenetelmää (ns. kahden pisteen menetelmä). Jos alkaliiteetti on 0,4 mmol/l tai enemmän, käytetään menetelmää SFS-EN ISO 9963-1 (1996).
Alumiini:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3046 (1982) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoisen alumiini suodatusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoisen alumiini ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Ammoniumtyppi:	Bran-Luebbe -automaattianalyysaattori.
Biologinen hapenkulutus (BHK7 ja BHK7 ^{ATU}):	SFS-EN 1899-1 (1998).
Elohopea:	SFS-EN 1483 (1997). Elohopean määräys atomiabsorptiospektrometrisesti liekittömällä menetelmällä.
Ekalaiset koliformiset bakteerit (määrityslämpötila 44 °C):	SFS 4088 (1988).
Ekalaiset streptokokkibakteerit:	SFS 3014 (1984).
Fluoridi:	SFS 3027 (1976), potentiometrinen määräys.
Fosfaattifosfori:	Bran-Luebbe-automaattianalyysaattori.
Haihtuvat hiilivedyt (kokonaismäärä):	Näytevetä kuplitetaan ja kuplittu ilma johdetaan aktiivihiihilleä täytettyyn putkeen. Aktiivihiiheen sitoutuneet hiilivedyt uutetaan hiilitetrakloridilla, jonka mineraaliohlypyitoisuus määritetään IR-menetelmällä SFS 3010 (1980) mukaan.
Happi:	SFS-EN 25813 (1993). Hapen maastomittauksessa käytetään kannettavaa mittaria, joka kalibroidaan ilmalla.
Hiihdiksididi:	Pohjautuen SFS 3005 (1981).
Kadmium:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoisen kadmium suodatusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoisen kadmium ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Kalium:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982) mukaan.
Kalsium:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982) mukaan.
Kemiallinen hapenkulutus, dikromaattihapetus:	HACH COD-Reactor Model 16500.
Kemiallinen hapenkulutus, kaliumpermanganaattihapetus:	SFS 3036 (1981).
Kiintoaine:	SFS-EN 872 (1996).
Koboltti:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoisen koboltti suodatusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoisen koboltti ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Koliformiset bakteerit (määrityslämpötila 35 °C):	SFS 3016 (1984).
Kloridi:	SFS 3006 (1982), potentiometrinen titrus. Määritetään Mettler DL70-automaattititraattorilla.
Klorofylli-a:	SFS 5772 (1993).
Kokonaisfosfori:	Bran-Luebbe -automaattianalyysaattori. Peroksidisulfaattihajotus.
Kovuus:	SFS 3003 (1987).
Kokonaistyppi:	Bran-Luebbe -automaattianalyysaattori. Peroksidisulfaattihajotus.
Kromi, kokonaismäärä:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardia SFS-EN 1233 (1997) mukailleen.

LITTE 2 jatkuu.

Kromi, 6-arvoinen:	Spektrofotometrinen määritys, reagenssina difenyylikarbatatsidi (Standard Methods 1989).
Kupari:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen kupari suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen kupari ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Lyyji:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen lyyji suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen lyyji ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Mangani:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen mangani suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen mangani ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Magnesium:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982) mukaan.
Mineraaliöljyt (öljyt ja rasvat):	SFS 3010 (1980), hiilihioksididiuutto, IR-määritys.
Natrium:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982) mukaan.
Nikkeli:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen nikkeli suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen nikkeli ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Nitritti:	SFS 3029 (1976).
Nitraatti:	Bran-Luebbe -automaattianalysaattori.
Orgaaninen hiili (NPOC, non-purgeable organic carbon, haihtumaton orgaaninen hiili):	hiilianalysaattorilla Shimadzu TOC-5000A standardin SFS-EN 1484 (1997) mukaan.
pH:	SFS 3021 (1979).
Rauta:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen rauta suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen rauta ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Samuus:	SFS-EN 27027 (1994).
Sinkki:	AAS-määritys liekkimenetelmällä standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen sinkki suodatetusta näytteestä (kalvosodatoin 0,45 µm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen sinkki ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Sulfatti:	Vesianalyysitoimikunnan mietinnön (Komiteanmietintö 1968:B 19) mukaan.
Sähkönjohtokyky:	SFS-EN 27888 (1994). Sähkönjohtokyvyn maastomittauksessa käytetään YSI 85 -mittaria. Maastomittari muuntaa korjaukskerrointa käyttäen tuloksen vastaamaan standardilämpötilaa 25 °C.
Väri:	SFS-EN ISO 7887 (1995), komparaattorimääritys.

LITTE 3.

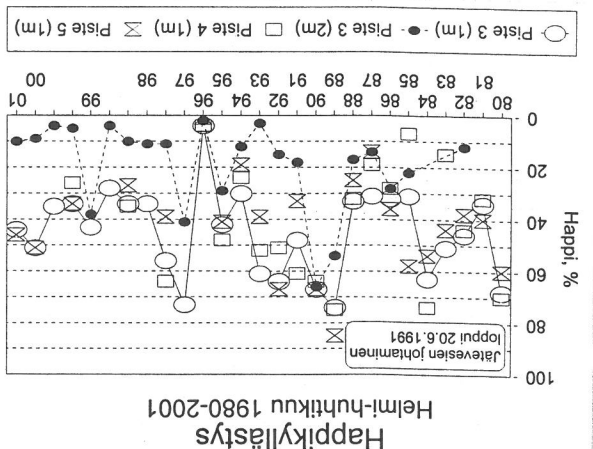
Ilman lämpötila ja sademäärä Helsingin-Vantaan lentoasemalla vuosina 2001-1993 ja 1961-90 (Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaukset).

		Keskilämpötilä, °C									
		2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1961-90
Tammikuu		-1.9	-2.9	-5.9	-1.7	-4.1	-6.0	-3.1	-4.0	-1.8	-6.9
Helmi		-7.7	-2.6	-7.2	-4.5	-3.3	-10.2	-0.5	-1.3	-2.6	-6.8
Maalis		-3.4	-0.8	-1.4	-4.2	-0.7	-3.2	0.2	-2.6	-0.7	-2.9
Huhti		5.7	6.4	5.7	2.9	3.3	3.4	5.3	3.7	2.9	9.9
Touko		9.9	10.8	8.0	10.4	9.3	9.1	8.4	13.3	13.3	14.9
Kesä		14.3	14.4	18.4	14.4	16.5	13.5	17.6	12.9	12.2	16.6
Heinä		20.5	16.9	19.1	16.2	18.7	14.7	16.1	19.9	16.0	15.0
Elo		16.4	15.4	15.4	13.6	18.5	17.6	16.1	15.6	13.6	10.0
Syys		12.1	9.7	12.8	11.5	10.5	8.8	11.0	11.1	6.5	5.4
Lok		8.0	8.8	6.7	5.8	3.0	6.8	8.0	4.9	3.7	0.1
Marr		-0.1	4.6	2.5	-3.4	1.2	3.4	-2.2	-0.5	-3.0	-4.1
Joulu		-7.1	1.3	-2.3	-2.2	-3.3	-5.1	-8.0	-0.5	-2.0	4.5
Sadesumma		687	710	604	803	564	749	614	733	601	648
Tammikuu		50	40	49	65	43	8	53	65	72	41
Helmi		49	52	63	30	66	27	73	3	19	31
Maalis		24	38	26	22	26	25	53	62	31	34
Huhti		54	44	55	24	32	31	29	72	18	37
Touko		18	26	11	50	26	86	61	61	18	35
Kesä		112	72	25	112	55	51	19	62	46	44
Heinä		56	66	25	125	52	151	38	2	113	73
Elo		70	52	66	107	60	9	55	79	123	80
Syys		99	12	40	49	64	29	91	148	13	73
Lok		76	94	98	135	57	77	61	68	59	73
Marr		56	133	37	33	55	216	62	27	5	72
Joulu		23	81	109	51	28	39	19	84	84	58

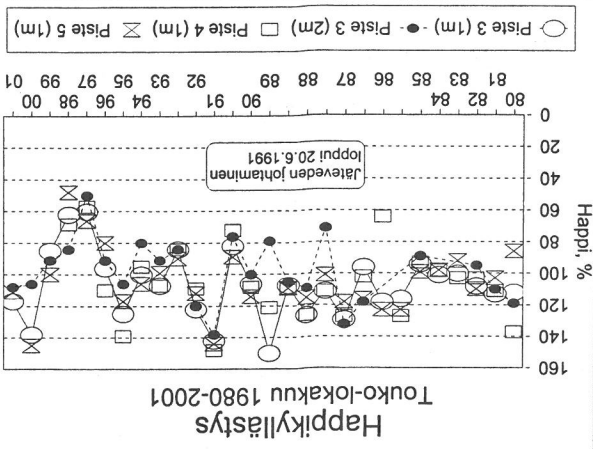
Kirkkonummen kunta
Kajjärven tarkkailu

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	Sameus NTU	Kiinto- aine mg/l	Sähkön- johkok. mS/m	Alkali- teetti mmol/l	pH	Väri (suod) mgPt/l	Suolistoper. enterokokit kpl/dl	BHK 7 mg/l	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Kloridi mg/l	Rauta Fe µg/l	Fek. ko- lit 44°C kpl/dl	Kloro- fylli-a µg/l
05.03.01 Kajjärvi keskiosa 3																				
2.6/0.5																				
		1.0	1.7	6.1	44	12	<1	14	0.33	6.4	120	42	<3	1300	<50	41	21	1300	0	
		2.0	2.7	1.3	10	14	<1	14	0.4	6.4	100	4	<3	1200	70	45	19	1500	0	
05.03.01 Kajjärvi keskiosa 5																				
1.7/0.5																				
		1.0	1.7	6.4	46	11	<1	14	0.36	6.4	140	82	<3	1400	<50	38	22	1300	6	
09.08.01 Kajjärvi keskiosa 3																				
2.7/0.6																				
		1.0	20.5	10.5	117	44	29	12	0.4	9	30	0	7.2	2000	<50	120	17	760	2	
		2.0	20.5	9.7	108	37	26	12	0.41	8.8	20	14	5.8	1800	<50	110	17	780	4	
		0-2																		120
09.08.01 Kajjärvi keskiosa 5																				
1.7/0.6																				
		1.0	20.5	10	111	47	34	12	0.41	8.6	30	0	7.4	1900	<50	120	17	1100	12	
		0-1.7																		120

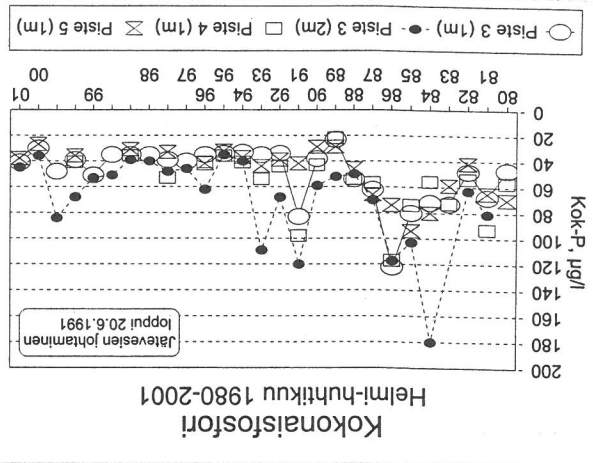
Huom.! Happilylästyskuivissa eri mittakaava.



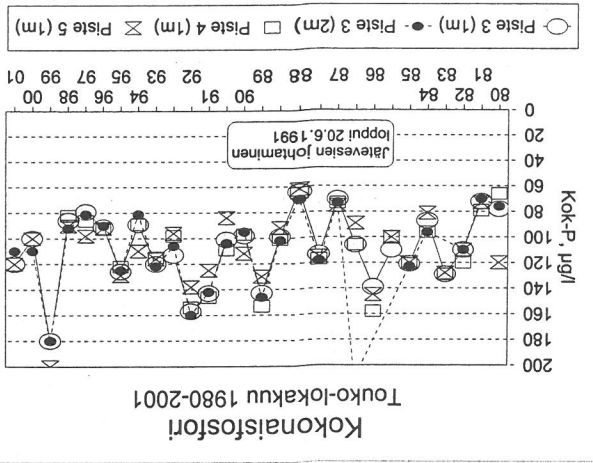
Happilylästys
Helmi-huhtiku 1980-2001



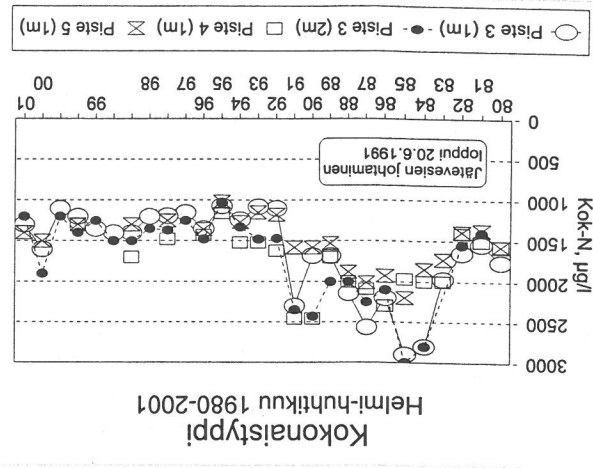
Happilylästys
Touko-lokaku 1980-2001



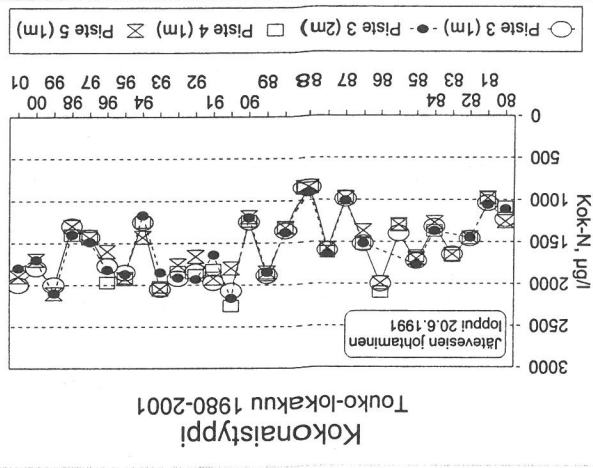
Kokonaistofori
Helmi-huhtiku 1980-2001



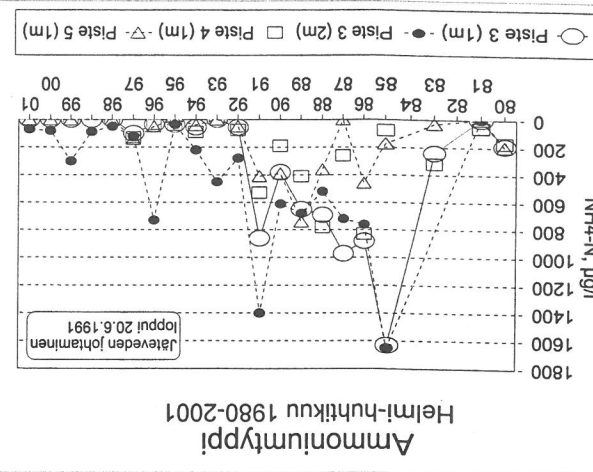
Kokonaistofori
Touko-lokaku 1980-2001



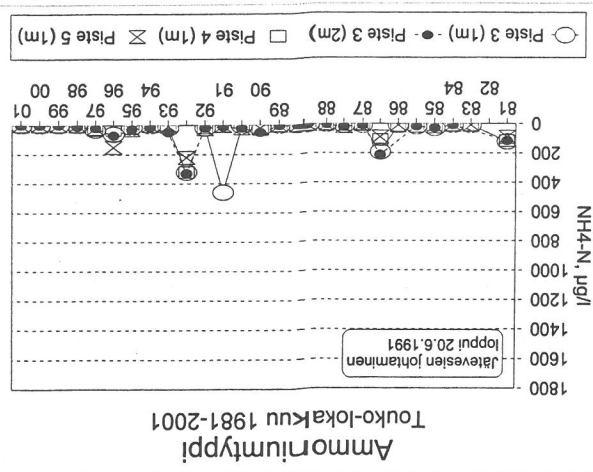
Kokonaistyppi
Helmi-huhtiku 1980-2001



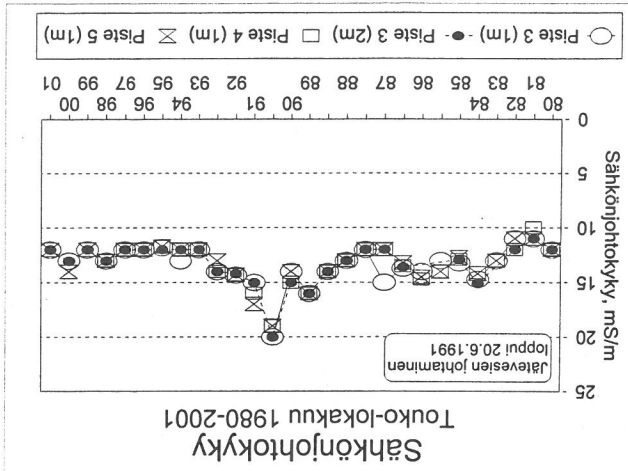
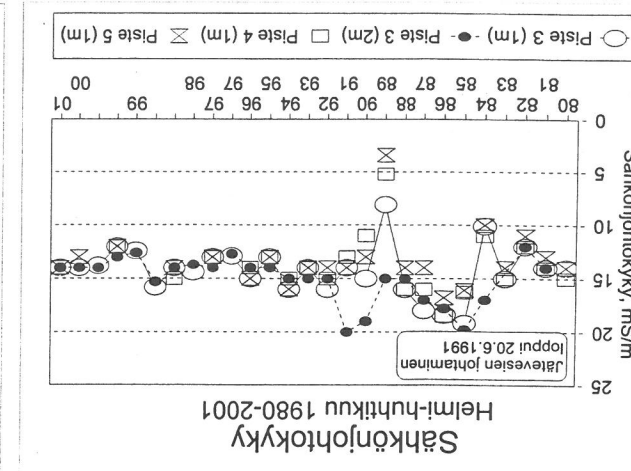
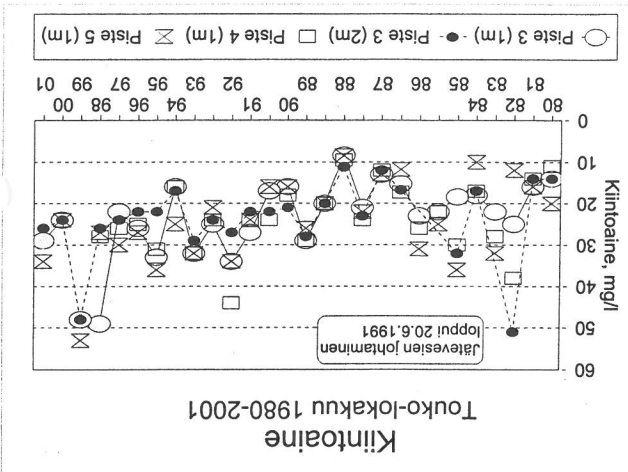
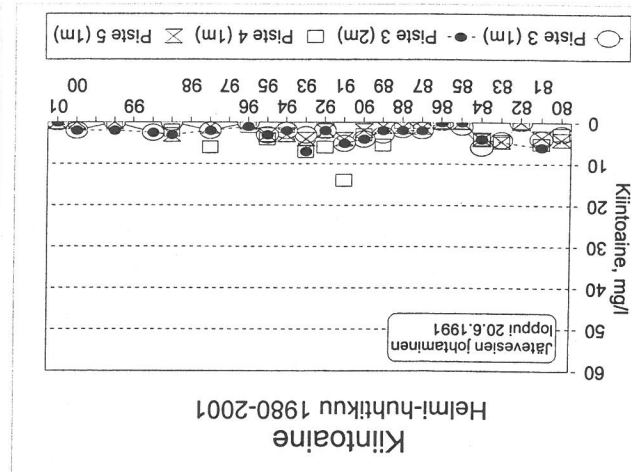
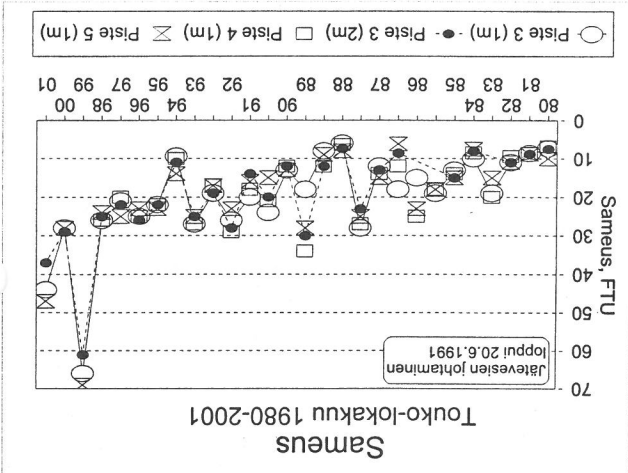
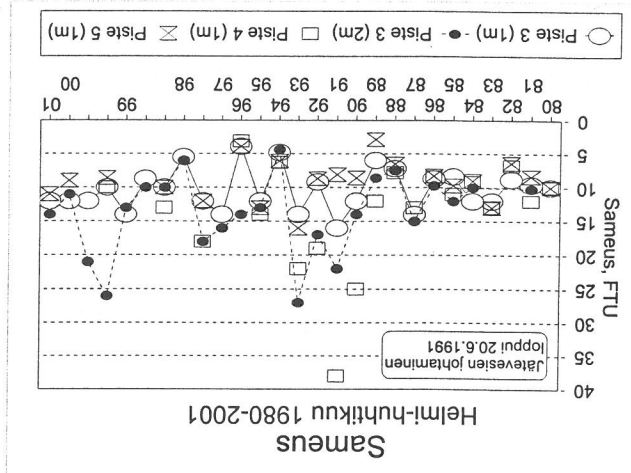
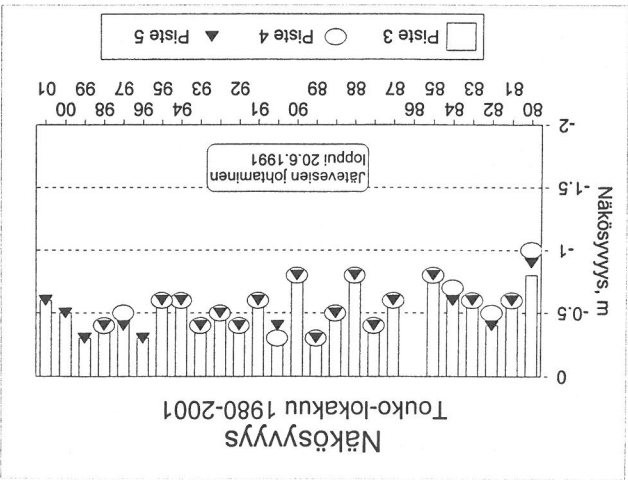
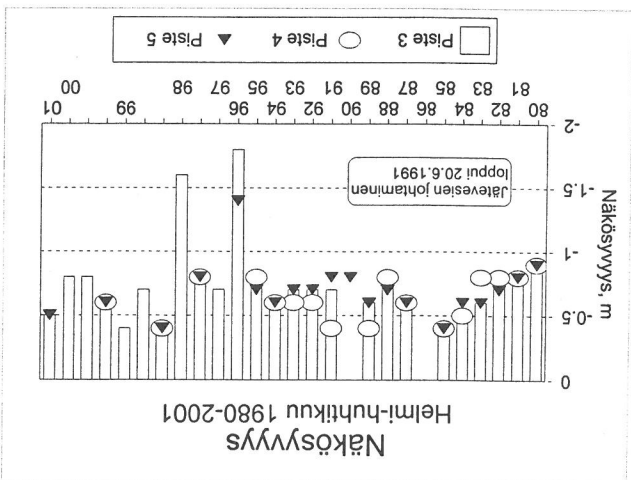
Kokonaistyppi
Touko-lokaku 1980-2001

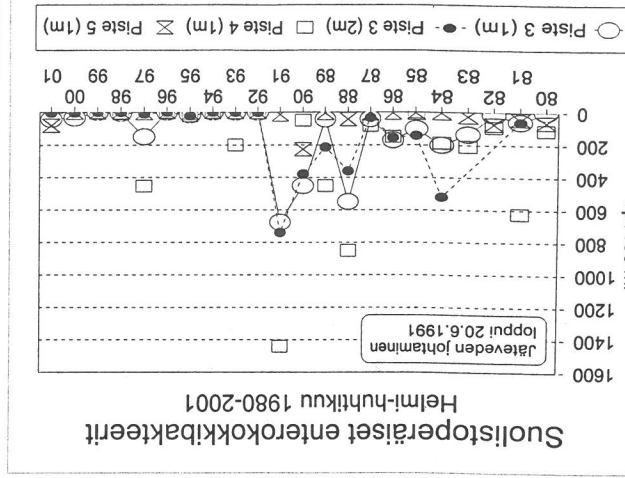
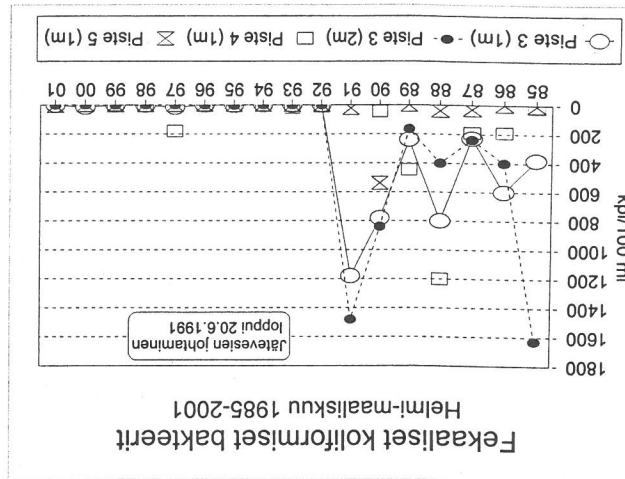
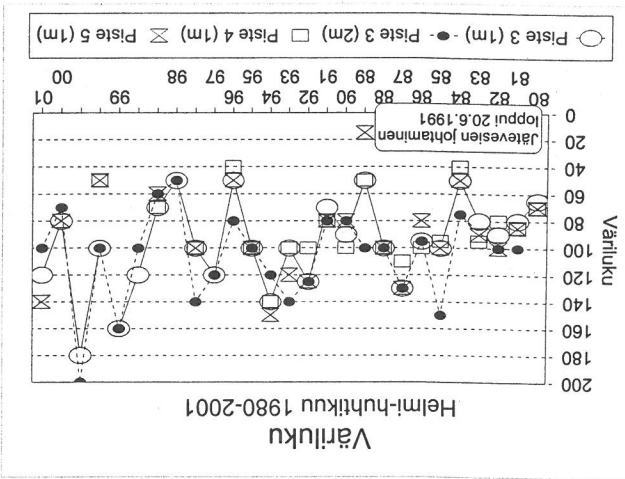
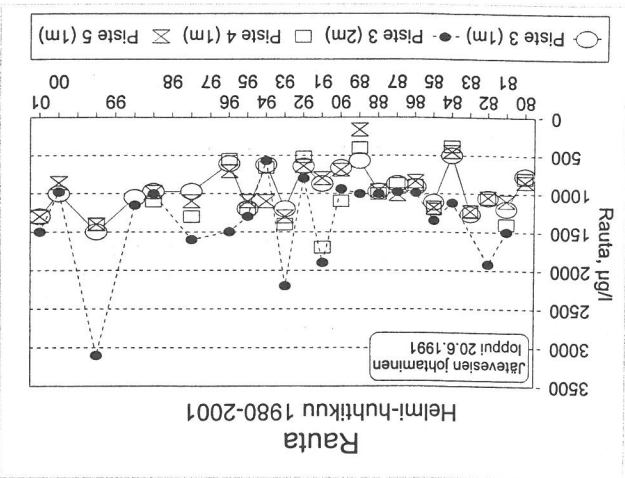
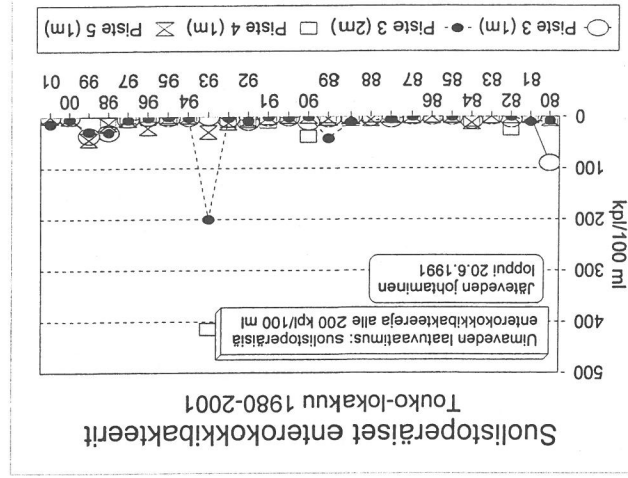
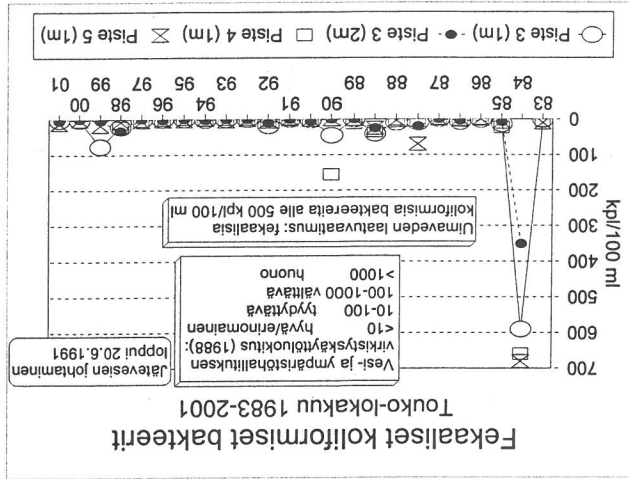
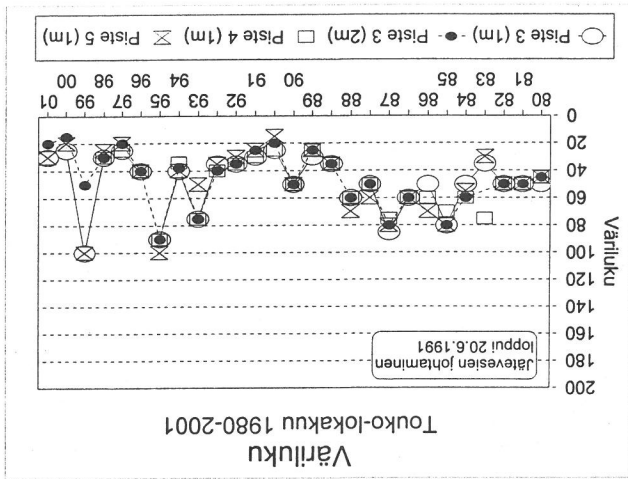
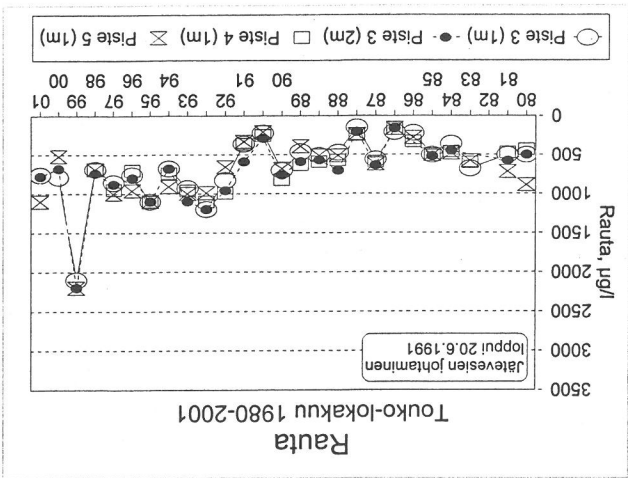


Ammoniumtyppi
Helmi-huhtiku 1980-2001



Ammoniumtyppi
Touko-lokaku 1981-2001





Huomi! Bakteerikuivat ovat eri mittakaavassa

Huomi! Bakteerikuivat ovat eri mittakaavassa

LIITE 6. Kesäaikainen a-klorofyllipitoisuus pintavesikerroksesta vuosina 1999-2001.

