

Kirkkonummen kunta

**Kaljärven velvoitetarkkailun
yhteen veto vuodelta 1998**

9.4.1999

0421-09436



SUUNNITTELUKESKUS OY

Opastinsilta 6, 00520 HELSINKI

Puhelin (09) 15 641, telefax (09) 145 150



KIRKKONUMMEN KUNTA

KALJÄRVEN VELVOITETARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 1998

1

YLEISTÄ

Kaljärven tarkkailu perustuu vuonna 1991 lakkautetun Veikkolan jätevedenpuhdistamon vesistö tarkkailuvelvoitteeseen. Alkuperäinen tarkkailuohjelma on hyväksytty Helsingin 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).

Veikkolan puhdistamon toiminta ja Kaljärven pistemäinen jätevesikuormitus loppuivat 20.6.1991, jolloin viemäroidyn alueen jätevedet johdettiin Ämmässuon kaatopaikalta lähtevään, Espoon Suomenojan puhdistamolle johtavaan viemäriin. Veikkolan puhdistamon vielä toimiessa käsitellyt jätevedet johdettiin Lamminojaan, joka laskee Kaljärven koillispuolelle.

2

NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Voimassaolevan tarkkailuohjelman mukaan Kaljärveä tarkkaillaan ottamalla näytteitä kolmesta pisteestä kaksi kertaa vuodessa (liitteet 1 ja 2). Ojapisteiden tarkkailuvelvoite poistettiin Helsingin vesi- ja ympäristöpiiriin 28.6.1993 päivätyssä kirjeessä.

Velvoitetarkkailun näytteenotosta ja analysoinnista vastasi Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorio. Näytteenottoajankohdat olivat 2.3.1998 ja 27.7.1998. Ympäristölaboratorion käyttämät analyysimenetelmät ovat liitteenä 3.

Uudenmaan ympäristökeskus otti Kaljärven pisteestä 3 näytteitä 12.1.1998 ja 25.3.1998.

3

KALJÄRVI

Kaljärven perustietoja:

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

Tilavuus on määritetty vuonna 1924 tehdyn luotauksen tietojen perusteella. Keskivirtaama on arvioitu Siuntionjoen vuosien 1964-90 keskivirtaamasta (Hydrologinen vuosikirja) laskettua keskivaluman arvoa $10,5 \text{ l/s-km}^2$ käyttäen. Valuma-alueen pinta-ala on määritetty peruskartan avulla.

Kaljärvi on matala eikä vesi avovesiaikana yleensä kerrostu lämpötilan mukaan pitemmäksi ajaksi. Järvi on pitkälle rehevöitynyt. Ravinnepitoisuudet ovat korkeita, ja talviaikainen happitilanne on useina vuosina selvästi heikentynyt. Kesäisin havaitut reheville järville tyypilliset suuret hapen ylikyllästykset (maksimi 164 %) ja korkeat pH-arvot (10,1:een asti) osoittavat suurta kasviplanktontuotantoa. Heinäkuussa 1996 Kaljärven uimarannalla havaittiin runsaasti *Microcystis*-suvun sinileviä.

4

SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 1998

Vuosi 1998 oli lämpöoloiltaan tavanomainen lähes koko maassa. Koko Suomessa satoi kuitenkin keskimääräistä enemmän.

Tammikuu oli varsin leuto ja runsassateinen. Vesistöjen ja pohjavesien pinnat nousivat sisämaassa asti. Helmikuun puolivälin jälkeen suuri osa lumesta suli Etelä-Suomessa. Vesivarat lisääntyivät erityisesti maan etelä- ja länsiosissa. Huhtikuun aikana satoi vähän. Virtaamat olivat lähes kaikissa vesistöissä tavanomaista pienempiä. Jäänlähtö alkoi tavanomaiseen aikaan kuukauden lopulla. Toukokuussa suurten järvien pinnat nousivat. Routaa oli kuukauden lopussa enää lähinnä Lapissa.

Kesä-, heinä- ja elokuu olivat hyvin sateisia. Heinä- ja elokuussa vesistöjen ja pohjavesiesiintymien pinnat pysyttelivät ajankohdan keskiarvon yläpuolella. Joissa vettä virtasi jopa moninkertaisesti ajankohdan keskimääräiseen nähden. Syyskuu oli niukkasateinen, ja vedenpinnat alkoivat laskea. Suurissa joissa virtaama oli kuitenkin tavanomaista suurempi. Lokakuun 10. päivän jälkeen koko maassa alkoivat runsaat sateet, ja vesistöjen ja pohjavesiesiintymien pinnat nousivat saavuttaen kuukauden lopulla paikoin jopa ajankohdan ennätyksiä. Marraskuussa satoi niukasti. Lumipeite kattoi koko maan, vaikkakin etelästä lumi pitkälti suli kuukauden lopussa. Suurimmissa vesistöissä ja pohjavesiesiintymissä vettä oli yhä hyvin runsaasti. Pienten vesistöjen vedenkorkeudet ja virtaamat kuitenkin alenivat. Pienet ja keskisuuret järvet jäättyivät maan etelä- ja keskiosissa viikon, tai jopa kaksi etuajassa. Joulukuu oli lauha. Lumipeite oli vuoden vaihteessa kohtuullinen maan lounaisosaa lukuun ottamatta.

Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä 4.

5

VUODEN 1998 TULOKSET

Vuoden 1998 analyysitulokset ovat liitteenä 5. Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä on esitetty liitteessä 6.

Tammikuu (12.1.1998)

Uudenmaan ympäristökeskus otti näytteet Kaljärven pisteestä 3. Jään paksuus oli 20 cm. Näkösyvyys oli tavanomaista suurempi (1,6 m). Happitilanne oli pinnassa tyydyttävä ja lähellä pohjaa huono (0,7 mg/l).

Helmikuu (3.2.1998)

Jään paksuus oli 30 cm. Näkösyvyys oli vain 0,4 m. Happitilanne oli metrin syvyydessä välttävä (3,7-4,8 mg/l) ja syvänpisteellä 3 lähellä pohjaa huono (1,3 mg/l). Fosfori- ja typpipitoisuudet olivat tavanomaiseen tapaan suhteellisen korkeat. Kokonaisuutta tarkasteltaessa veden laatu ei poikennut merkittävästi edellisvuosien tasosta.

Maaliskuu (25.3.1998)

Uudenmaan ympäristökeskuksen näytteenottoajankohtana jään paksuus oli 45 cm. Näkösyvyys oli 0,7 m. Happitilanne oli metrin syvyydessä välttävä ja pohjan lähellä alkutalven näytteenottokertojen lailla huono (0,6 mg/l). Pohjan läheisen veden kokonaisfosforipitoisuus oli pintaveden verrattuna kohonnut.

Heinäkuu (27.7.1998)

Näkösyvyys oli kaikilla kolmella pisteellä vain 0,4 m. Selvää lämpötilakerrostuneisuutta ei ollut nähtävissä.

Syvänpisteen 3 pintaveden happipitoisuus oli tyydyttävä-välttävä ja edellis-kesän lailla tavanomaista tasoa alhaisempi. Kiintoainepitoisuus oli tavanomaista korkeampi. Järven keskiosassa sijaitsevalla pisteellä 5 happikyllästys oli vuonna 1980 alkaneen tarkastelujakson alhaisin (48 %). Kaikilla näytepisteillä todettiin jonkin verran suolistoperäisiä indikaattoribakteereita, mutta pitoisuudet alittivat selvästi uimavedelle asetetut laatuvaatimukset. Typpi- ja fosforipitoisuudet olivat Kaljärvelle ominaisesti korkeat ja rehevyyttä ilmentävät. Veden pH-arvot eivät viitanneet poikkeuksellisen runsaaseen kasviplanktonuotantoon.

Veden laadun luokitus

Taulukko 1. Kaljärven päällysveden laadun vastaavuus yleiskäyttö- ja virkistyskäyttöluokitukseen (vesi- ja ympäristöhallitus 1988) nähden sekä uimaveden laatuvaatimusten täytyminen (sosiaali- ja terveysministeriö 1996) avovesikauden näytteenottojankohtana vuonna 1998.

	27.7.1998
Näkösyvyys	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: välttävä VIRKISTYSKÄYTTÖ: huono
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: hyvä VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä UIMAVESI: täytti laatuvaatimukset

6

VEDEN LAADUN KEHITYS

Jätevesien johtaminen Veikkolan puhdistamolta Kaljärveen loppui vuonna 1991. Jätevesikuormituksen loppumisella on ollut seuraavia myönteisiä vaikutuksia:

Talvitulokset:

- Talvituloksissa havaittiin useita nopeita ja selviä muutoksia.
- Kokonaistyyppipitoisuudet laskivat tasosta 1500-3000 µg/l tasolle 1100-1500 µg/l.
- Ammoniumtyypipitoisuudet laskivat tasosta 200-1000 µg/l tasolle <10..50 µg/l.
- Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on vuoden 1991 jälkeen ollut vakaasti tasolla 40-50 µg/l, kun taas aikaisemmin on ajoittain havaittu pitoisuuksia 60-120 µg/l.
- Suolistoperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet olivat puhdistamon toimiessa suuruusluokkaa 100-1500 kpl/100 ml. Vuoden 1991 jälkeen bakteerimäärät ovat olleet tavallisesti lähellä nollaa

Kesätulokset:

- Avovesikauden tuloksissa puhdistamon kuormituksen loppuminen ei ole näkynyt merkittävästi. Fekaalisten koliformisten bakteerien kohdalla joinakin vuosina havaitut pitoisuuspiikit ovat kuitenkin jääneet pois.
- Fosforipitoisuudessa on ollut nähtävissä laskusuuntausta vuosina 1992-98. Tulosten vaihtelu on kuitenkin niin suurta, että suuntausta ei voida vielä pitää merkitseväenä.
- Avovesiajan tyyppipitoisuus ei ole muuttunut.

Edellisvuosien tapaan on aihetta olettaa, että sisäinen fosforikuormitus eli fosforin vapautuminen pohjasedimentistä on Kaljärvässä merkittävää. On ilmeistä, että

tällä hetkellä sisäinen ravinnekuormitus on merkittävin järven rehevyyden ylläpitäjä.

Kaljärnessä sisäiseen kuormitukseen 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 kaksin- tai kolminkertainen talveen verrattuna.
- Veden pH on kesäisin usein korkea (mikä aiheuttaa fosforin vapautumista sedimentistä).
- Talvella happipitoisuus on lähellä pohjaa usein hyvin alhainen aiheuttaen fosforin vapautumista sedimentistä.

Kaljärven mataluus edesauttaa sisäistä kuormitusta ja rehevyyttä. Avovesikaudella tuulen aiheuttamat virtaukset pääsevät sekoittamaan pohjaa vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuuden puuttuessa. Tällöin ravinteiden vapautuminen tehostuu, ja ravinteet pääsevät edelleen virtausten mukana esteettömästi valaistuun vesikerrokseen kasviplanktonin käytettäväksi.

Kaljärnessä on todennäköistä vahva särkikalakanta, joka omalta osaltaan ylläpitää rehevyyttä pöyhimällä pohjaa ja käyttämällä ravintonaan suurikokoista eläinplanktonia. Runsastuessaan suurikokoinen eläinplankton saattaisi pystyä käyttämään kasviplanktonia tehokkaammin ravintonaan, jolloin tuloksena voisi olla veden kirkastuminen.


Sisäisestä kuormituksesta huolimatta Kaljärven valuma-alueella tapahtuvan pitkäjänteisen vesiensuojelun ja ravinnekuormituksen vähentämisen merkitystä ei ole syytä aliarvioida. Rehevän järven tilan pysyvän paranemisen edellytyksenä on aina riittävän alhainen ulkoinen kuormitus.

7

EHDOTUKSET TARKKAILUN MUUTTAMISEKSI

Näytepiste Kaljärvi 4 ehdotetaan poistettavaksi tarkkailuohjelmasta. Kaljärven koko huomioon ottaen kaksi muuta näytepistettä antavat riittävästi tietoa Veikkolan puhdistamon jälkivaikutusten ja Kaljärven tilan tarkkailemiseksi.

Näytepisteiden Kaljärvi 3 ja Kaljärvi 5 elokuun näytteenottokerran analyysivalikoimaan esitetään lisättäväksi a-klorofyllimääritys, mikä antaa oleellista lisätietoa järven rehevyykehityksen seurantaan.


 Satu Kokkonen
 FM, limnologi

VIITTEET Leppäjärvi, R. (toim.). 1995: Hydrologinen vuosikirja 1992. -Vesi- ja ympäristöhallitus. 168 s.

LIITTEET

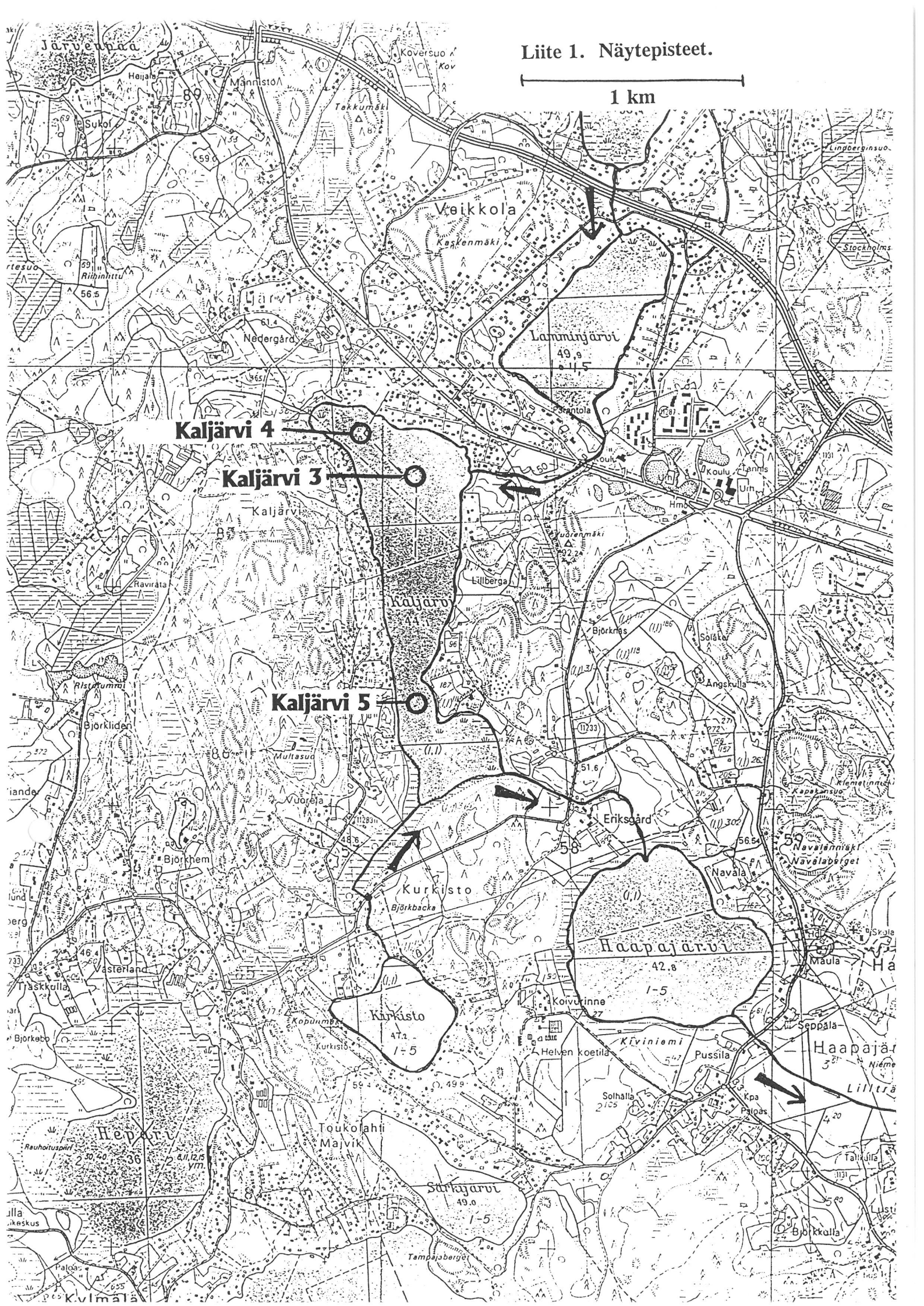
1. Näytepisteet
2. Kaljärven valuma-alue
3. Suunnittelukeskus Oy:n ympäristölaboratorion käyttämät vesianalyysimenetelmät
4. Lämpötila- ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla
5. Vuoden 1998 analyysitulokset
6. Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä:
 - 1) happi, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja ammoniumtyppi
 - 2) näkösyvyys, sameus, kiintoaine ja sähkönjohtokyky
 - 3) rauta, väriluku ja suolistoperäiset bakteerit

JAKELU

Kirkkonummen kunta/Tor Wikström
Kirkkonummen kunta/Rea Kahila
Kirkkonummen kunta/tekninen lautakunta
Kirkkonummen kunta/terveydenhoitolautakunta
Kirkkonummen kunta/ympäristö- ja valvontalautakunta
Uudenmaan ympäristökeskus
Suomen ympäristökeskus/YT-yksikkö

Liite 1. Näytepisteet.

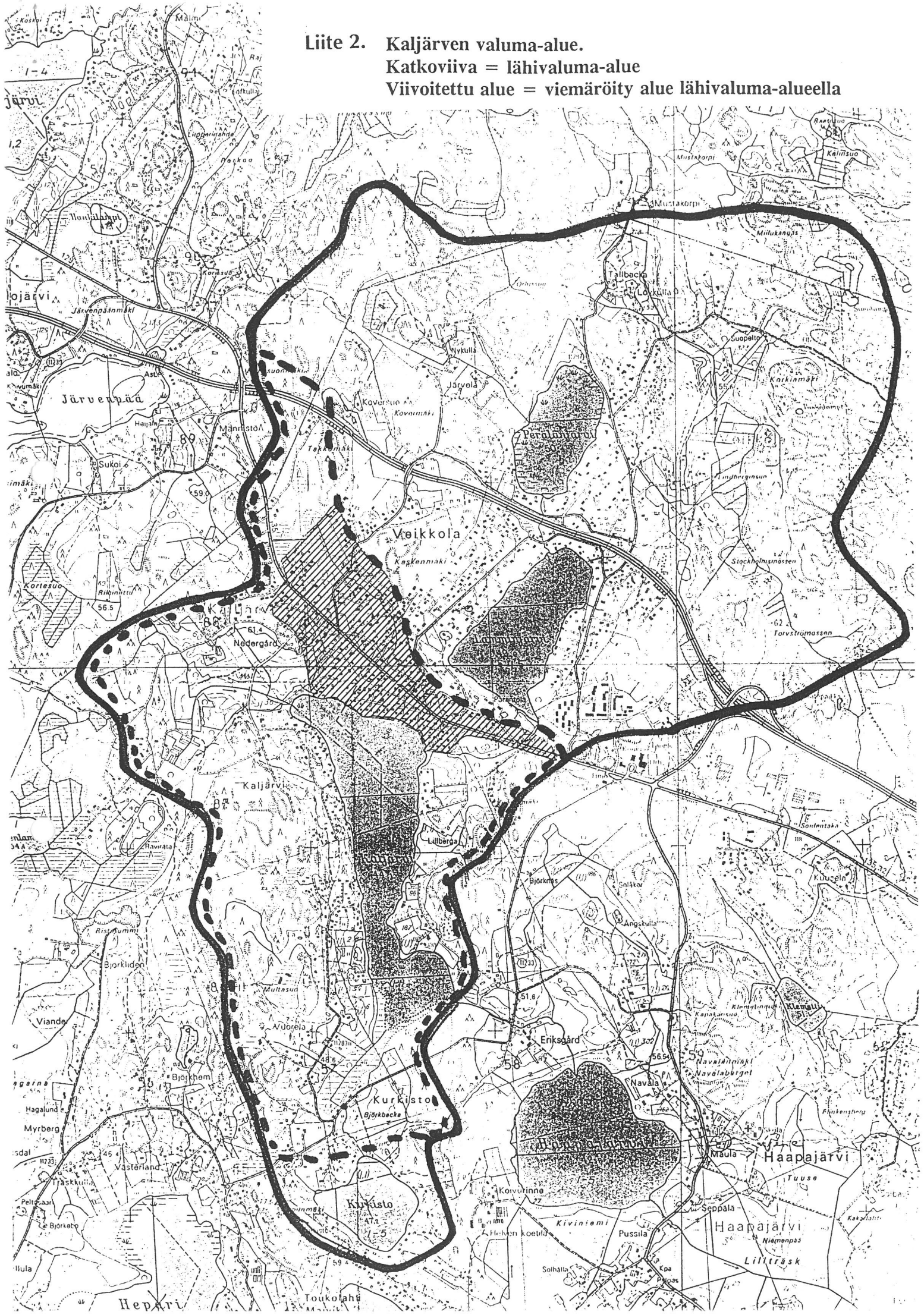
1 km



Liite 2. Kaljärven valuma-alue.

Katkoviiva = lähivaluma-alue

Viivoitettu alue = viemäroity alue lähivaluma-alueella



SUUNNITTELUKESKUS OY:N YMPÄRISTÖLABORATORION KÄYTTÄMÄT VESIANALYYSIMENETELMÄT

- Alkaliteetti: - jos alkaliteetti on alle 0,4 mmol/l, käytetään Standard Methods 1989:ssa kuvattua pienten alkaliteettien määrittymenetelmää (ns. kahden pisteen menetelmä).
- jos alkaliteetti on 0,4 mmol/l tai enemmän, käytetään menetelmää SFS-EN 9963-1 (1996).
- Alumiini: AAS-määrittys standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3046 (1982) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen alumiini suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μ m). Pintavesistä määritetään happoliukoinen alumiini ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
- Ammoniumtyppi: SFS 3032 (1976).
- Anionitensidit: SFS 3012 (1976).
- Biologinen hapenkulutus (BHK7 ja BHK7_{ATU}): SFS-EN 1899-1 (1998).
- Elohopea: standardiehdotus INSTA-VH 71 (1983-06), veden kokonaiselohopean määrittys atomiabsorptiospektrometrisesti liekittömällä menetelmällä. Hajotus permanganaatti-persulfaatilla. Määrittäksessä käytetään suljettua kuplitussysteemiä (Perkin-Elmer mercury analysis system).
- Fekaaliset koliformiset bakteerit (määrittäyslämpötila 44 °C): SFS 4088 (1988).
- Fekaaliset streptokokkibakteerit: SFS 3014 (1984).
- Fluoridi: SFS 3027 (1976), määrittäys elektrodilla.
- Fosfaattifosfori: AKEA-automaattianalysaattori.
- Haihtuvat hiilivedyt: Näytevetä kuplitetaan ja kuplitettu ilma johdetaan aktiivihiihellä täytettyyn putkeen. Aktiivihiiheen sitoutuneet hiilivedyt uutetaan hiilitetrakloridilla, jonka mineraaliöljypitoisuus määritetään IR-menetelmällä SFS 3010 (1980) mukaan.
- Happi: SFS 3040 (1990). Hapen maastomittauksessa käytetään kannettavaa mittaria, joka kalibroidaan ilmalla.
- Hiilidioksidi: SFS 3005 (1981).
- Kadmium: AAS-määrittäys standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen kadmium suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μ m). Pintavesistä määritetään happoliukoinen kadmium ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
- Kalium: AAS-määrittäys standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982) mukaan.
- Kalsium: AAS-määrittäys 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-määrittäys standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen koboltti suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μ m). Pintavesistä määritetään happoliukoinen koboltti ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
- Koliformiset bakteerit (määrittäyslämpötila 35 °C): SFS 3016 (1984).
- Kloridi: SFS 3002 (1982), Mohrin menetelmä.
- Klorofylli-a: SFS 5772 (1993).
- Kokonaisfosfori: AKEA-automaattianalysaattori. Hapetus kaliumperoksodisulfaatilla.
- Kovuus: SFS 3003 (1987).

Kokonaistyyppi:	AKEA-automaattianalysointilaite. Hapetus kaliumperoksidisulfaattilla.
Kromi, kokonaismäärä:	SFS 3044 (1989) ja SFS 5071 (1989). Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen kromi suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen kromi ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Kromi, 6-arvoinen:	spektrofotometrinen määrittäminen, reagenssina difenyylikarbatsidi (Standard Methods 1989).
Kupari:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen kupari suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen kupari ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Lyijy:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen lyijy suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen lyijy ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Mangaani:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen mangaani suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen mangaani ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Magnesium:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982) mukaan.
Mineraaliöljyt (öljyt ja rasvat):	SFS 3010 (1980), IR-määrittäminen.
Natrium:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982) mukaan.
Nikkeli:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen nikkeli suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen nikkeli ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Nitraatti:	AKEA-automaattianalysointilaite.
Nitriitti:	SFS 3029.
Orgaaninen hiili (NPOC, non-purgeable organic carbon, haihtumaton orgaaninen hiili):	hiilianalysointilaite Shimadzu TOC-5000A standardin SFS-EN 1484 (1997) mukaan.
pH:	SFS 3021 (1979).
Rauta:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen rauta suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen rauta ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Sameus:	SFS-EN 27027 (1994).
Sinkki:	AAS-määrittäminen standardien SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980) mukaan. Pohjavesistä määritetään vesiliukoinen sinkki suodatetusta näytteestä (kalvosuodatin 0,45 μm). Pintavesistä määritetään happoliukoinen sinkki ja autoklaavin tilalla käytetään painekattilaa.
Sulfaatti:	vesianalysointilaite mietinnön (Komiteamietintö 1968:B 19) mukaan.
Syanidi, kokonaismäärä:	SFS 5747 (1992).
Syanidi, helposti vapautuva:	SFS 5734 (1992).
Sähkönjohtokyky:	SFS-EN 27888 (1994). Sähkönjohtokyvyn maastomittauksessa käytetään YSI 85 -mittaria. Maastomittari muuntaa korjauskerrointa käyttäen tuloksen vastaamaan standardilämpötilaa 25 °C.
Väri:	SFS 3023 (1987).

LIITE 4. Lämpötila ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 1998-1991 ja 1961-90.

Lämpötila, °C									
	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1961-90
Tammikuu	-1,7	-4,1	-6,0	-3,1	-4,0	-1,8	-1,6	-3,1	-6,9
Helmikuu	-4,5	-3,3	-10,2	-0,5	-13	-2,6	-2,0	-6,3	-6,8
Maaliskuu	-4,2	-0,7	-3,2	0,2	-2,6	-0,7	0,9	-0,6	-2,9
Huhtikuu	2,9	2,0	3,3	3,4	5,3	3,7	2,0	3,7	2,9
Toukokuu	10,4	8,4	9,3	9,1	8,4	13,3	11,4	8,0	9,9
Kesäkuu	14,4	16,5	13,5	17,6	12,9	12,2	15,9	12,8	14,9
Heinäkuu	16,2	18,7	14,7	16,1	19,9	16,0	16,7	17,7	16,6
Elokuu	13,6	18,5	17,6	16,1	15,6	13,6	14,9	16,7	15,0
Syyskuu	11,5	10,5	8,8	11,0	11,1	6,5	12,0	9,9	10,0
Lokakuu	5,8	3,0	6,8	8,0	4,9	3,7	0,7	5,0	5,4
Marraskuu	-3,4	1,2	3,4	-2,2	-0,5	-3,0	-1,2	3,2	0,1
Joulukuu	-2,2	-3,3	-5,1	-8,0	-0,5	-2,0	0,5	-1,2	-4,1
Keskiarvo	4,9	5,6	4,4	5,6	4,8	4,9	5,8	5,6	4,5

Sademäärä, mm									
	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1961-90
Tammikuu	65	43	8	53	65	72	50	84	41
Helmikuu	30	66	27	73	3	19	49	17	31
Maaliskuu	22	26	25	53	62	31	63	29	31
Huhtikuu	24	32	31	29	72	18	56	23	37
Toukokuu	50	26	86	61	61	18	18	31	35
Kesäkuu	112	55	51	19	62	46	29	72	44
Heinäkuu	125	52	151	38	2	113	43	20	73
Elokuu	107	60	9	55	79	123	148	90	80
Syyskuu	49	64	29	91	148	13	77	59	73
Lokakuu	135	57	77	61	68	59	122	52	73
Marraskuu	33	55	216	62	27	5	84	111	72
Joulukuu	51	28	39	19	84	84	35	49	58
Sadesumma	803	564	749	614	733	601	774	637	648

LIITE 5. Vuoden 1998 analyysitulokset. (1/2)

Kirkkonummen kunta
Kaljärven tarkkailu

Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	FTU	Kiinto- aine mg/l	Sähkö- johtok. mS/m	Alkali- teetti mmol/l	pH	Väri mgPt/l	Fek. streptok. kpl/dl	BHK 7 mg/l	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Kloridi mg/l	Rauta µg/l	Fek. ko- Fe lit. kpl/dl	Väri (suod) mgPt/l
02.03.98 Kaljärvi keskiosia 3																			
	1.0	1.7	4.7	34	10	0.9	14	0.34	6.4	70	6	<2	1400	20	35	24	970	2	
	2.0	2.8	1.3	10	10	3	14	0.42	6.3	60	2	3.1	1500	50	39	21	1000	0	
02.03.98 Kaljärvi länsiosia 4																			
	1.0	1.8	4.8	35	13	2	15	0.4	6.4	70	8	2.5	1700	<10	36	21	1100	8	
	2.0	2.2	1.3	10	10	3	14	0.42	6.3	60	2	3.1	1500	50	39	21	1000	0	
02.03.98 Kaljärvi keskiosia 5																			
	1.0	2.3	3.7	27	10	3	14	0.32	6.4	60	0	<2	1300	<10	31	20	980	0	
	2.0	2.6	1.3	10	10	3	14	0.42	6.3	60	0	3.1	1500	50	39	21	1000	0	
27.07.98 Kaljärvi keskiosia 3																			
	1.0	19.2	5.7	62	26	49	13	0.34	7.3	30	30	6	1300	<10	86	19	690	22	30
	2.0	18.8	7.8	84	25	26	13	0.34	7.4	30	30	5.6	1400	10	92	19	740	32	30
27.07.98 Kaljärvi länsiosia 4																			
	1.0	18.2	6.4	68	26	28	13	0.34	7.6	6	6	6	1400	10	82	19	680	22	30
	2.0	18.2	6.4	68	26	28	13	0.34	7.6	6	6	6	1400	10	82	19	680	22	30
27.07.98 Kaljärvi keskiosia 5																			
	1.0	18.8	4.5	48	24	27	13	0.34	7.3	14	14	5.6	1300	<10	90	19	690	8	25
	2.0	18.8	4.5	48	24	27	13	0.34	7.3	14	14	5.6	1300	<10	90	19	690	8	25

HAVAINTOPAIKAN TIEDOT

paikan nimi: KALJÄRVI, KESKIOSA 3 kunta: KIRKKONUMMI
 vesistöalue: va.nro: 81.38
 vvp: HELSINGIN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI kp: 668444
 ki: 252340

HAVAINNON TIEDOT

näytteenottol.: UUDEENMAAN YMPÄRISTÖKESKUS
 havaintoaika: 12.01.1998 12:15 tulokset hyväksynt: 26.01.1998 VUOLAS
 hav.kok.syv. (m): 2.7 näkösyvyys (m): 1.60
 jäänpaksuus (m): 0.20 lumenpaksuus (m): 0.00
 lisätiedot: 2,2 m:ssä kohtal. EPL

NÄYTTTEIDEN TIEDOT

hanke:	A4014	A4014	A4014	A4014	A4014
sym2:					
sym3:					
haju:					
alkusyv:	0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m	
loppusyv:					
labno:	30	31	32	33	

ANALYYSIEN TIEDOT

LÄMPÖTILA	T WM	C	1	det	
HAPPI	O2_DTB	MG/L	1.8		3.3
HAPPI-%	O2_STB	KYLL.-%	5.5		1.4
SAMEUS	TBY_SNT	FTU	39		11
SÄHKÖNJOHT	CTY_25L	MS/M			6.0
VÄRILUKU	CNR_NC	PT MG/L	14.4		13.7
KOK.TYYPPI	NTOT_NA	UG/L	50		50
KOK.P	PTOT_NS	UG/L	1200		1350
			35		40

NÄYTTTEIDEN TIEDOT

hanke:	A4014
sym2:	
sym3:	
haju:	
alkusyv:	2.2 m
loppusyv:	
labno:	34

ANALYYSIEN TIEDOT

LÄMPÖTILA	T WM	C	1	det	
HAPPI	O2_DTB	MG/L	3.7		
HAPPI-%	O2_STB	KYLL.-%	0.7		

UUDEENMAAN YMPÄRISTÖKESKUS

HAVAINTOPAIKAN TIEDOT

paikan nimi: KALJÄRVI, KESKIOSA 3 kunta: KIRKKONUMMI
 vesistöalue: va.nro: 81.38
 vvp: HELSINGIN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI kp: 668444
 ki: 252340

HAVAINNON TIEDOT

näytteenottol.: UUDEENMAAN YMPÄRISTÖKESKUS
 havaintoaika: 25.03.1998 13:00 tulokset hyväksynt: 09.06.1998 SV, K:
 hav.kok.syv. (m): 2.6 näkösyvyys (m): 0.70
 jäänpaksuus (m): 0.45 lumenpaksuus (m): 0.05
 lisätiedot:

NÄYTTTEIDEN TIEDOT

hanke:	XB140	XB140	XB140	XB140
sym2:				
sym3:				
haju:				
alkusyv:	1.0 m	1.6 m	2.3 m	
loppusyv:				
labno:	672	673	674	

ANALYYSIEN TIEDOT

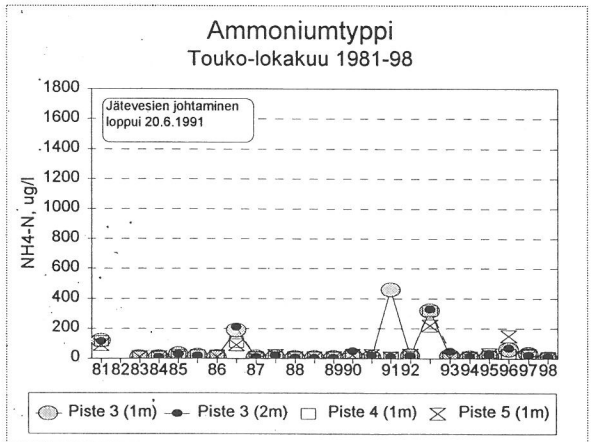
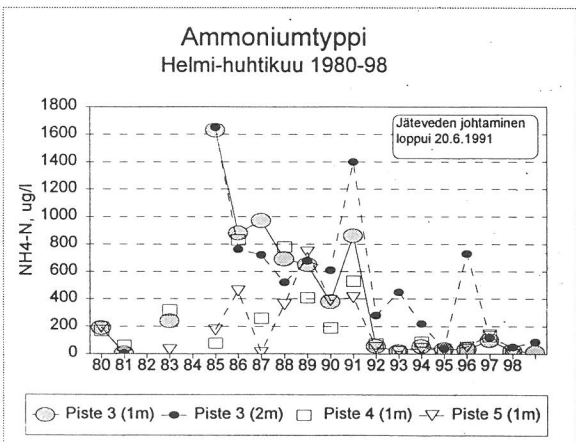
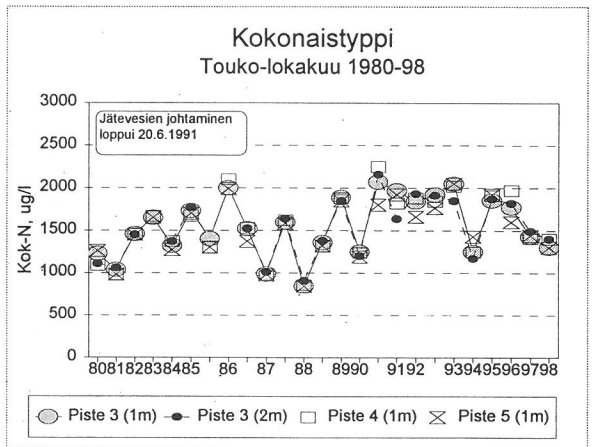
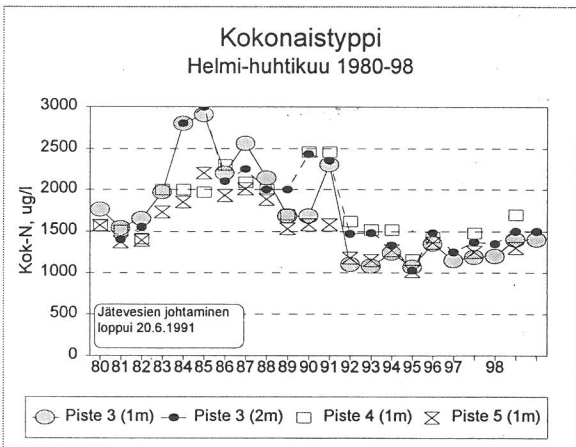
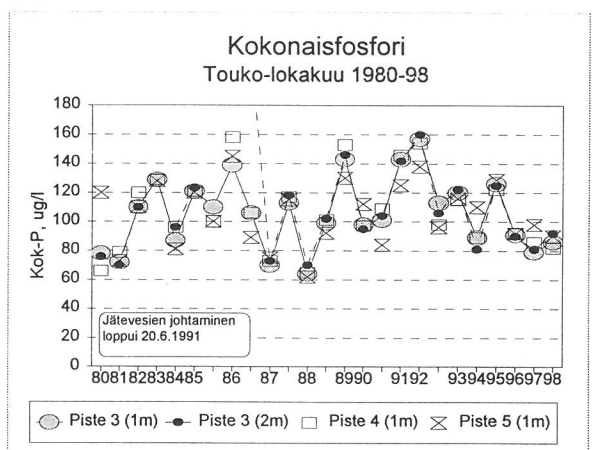
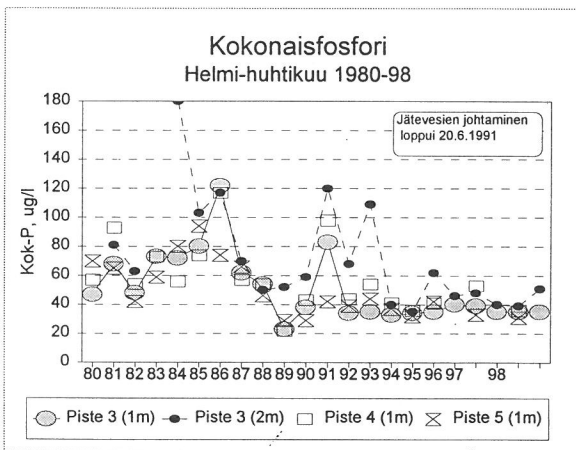
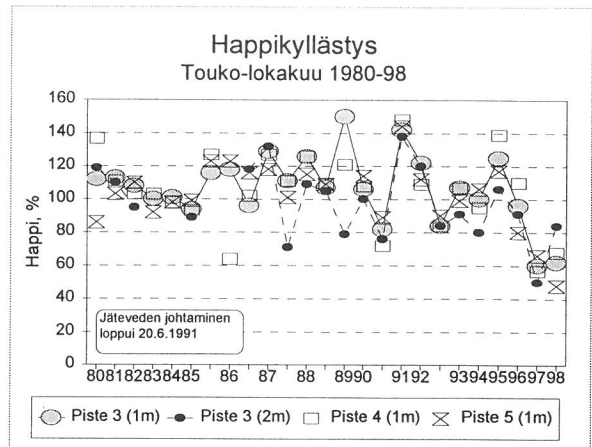
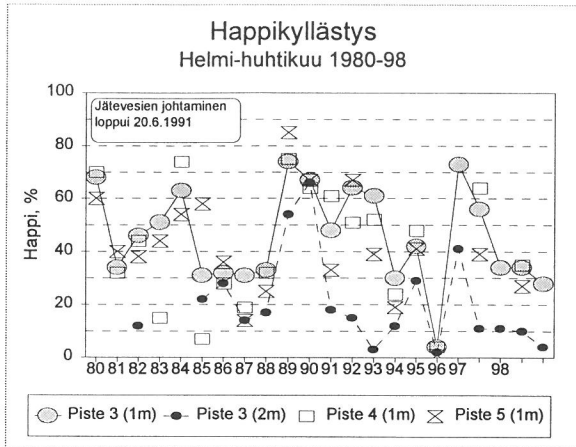
LÄMPÖTILA	T WM	C	1	det	
HAPPI	O2_DTB	MG/L	2.1		3.6
HAPPI-%	O2_STB	KYLL.-%	3.8		0.6
SAMEUS	TBY_SNT	FTU	28		4
KIINTOAINE	RE_SGFC	MG/L	8.7		10
SÄHKÖNJOHT	CTY_25L	MS/M	2.5		2.5
GRAN ALKAL	ALK_NTG	MMOL/L	15.8		15.3
PH	PH_L25		0.386		0.438
VÄRILUKU	CNR_NC	PT MG/L	6.3		6.3
VÄRIL.SUOD	CNR_FC	PT MG/L	120		100
COD-MN	CODMN_NT	MG/L	13		12
KOK.TYYPPI	NTOT_NA	UG/L	1400		1500
NO2+NO3-N	NO23N_NA	UG/L	860		860
NH4-N	NH4N_NS	UG/L	11		19

KOK.P

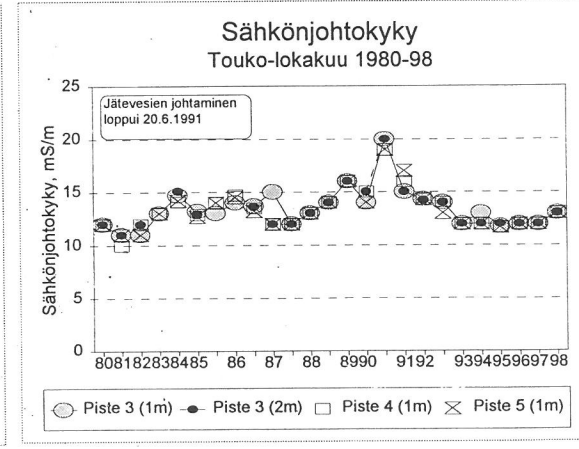
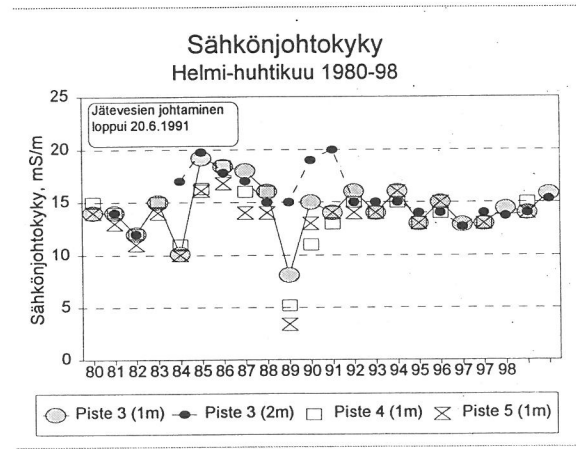
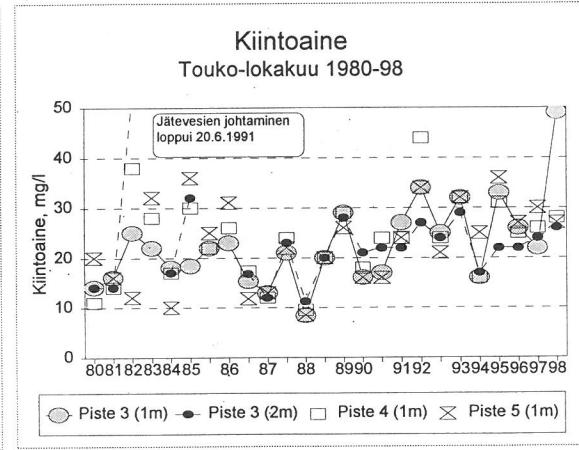
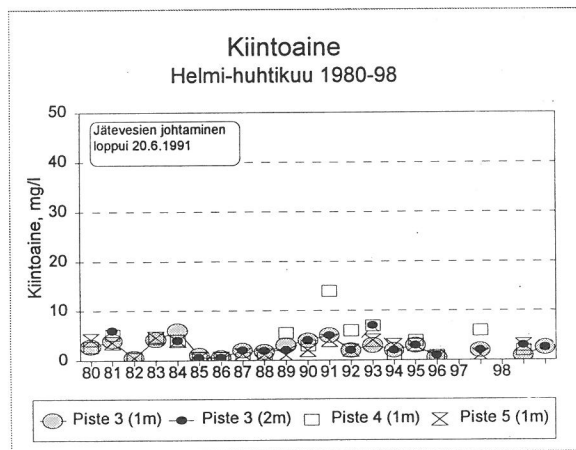
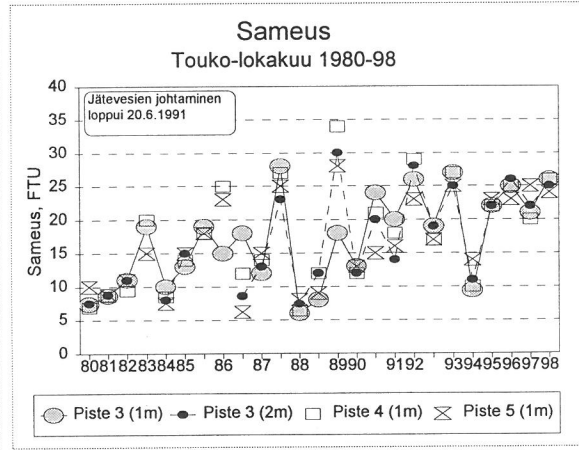
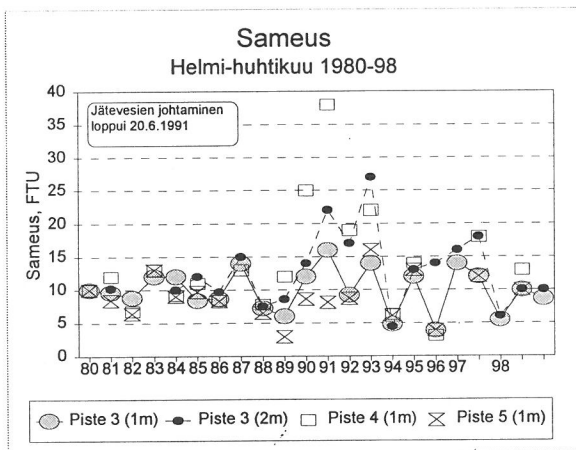
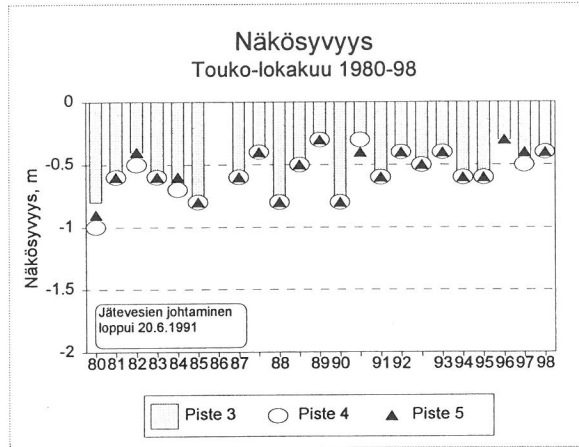
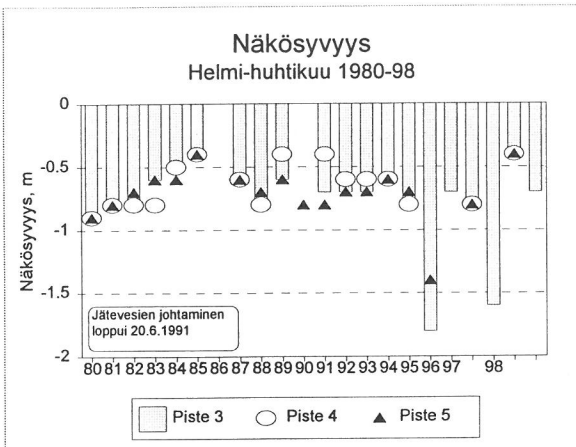
PTOT_NS	UG/L	35	35	51
PO4P_DS	UG/L	4	5	6
FE_NST	UG/L	1050	1000	1150
MN_ASF	UG/L	155	160	185
NA_NF	MG/L	15.1	14.7	13.5
K_NF	MG/L	1.7	1.7	1.7
CA_NF	MG/L	9.8	9.6	9.9
Mg	MG/L	3.2	3.2	3.3
SiO2	MG/L	7.0	6.9	6.4
Cl	MG/L	23.4	23.1	22.0
SO4	SO4 MG/L	10.7	10.4	10.0
TOC	MG/L	8.9	9.0	8.6

LIITE 6. Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä: happi, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja ammoniumtyppi. (1/3)

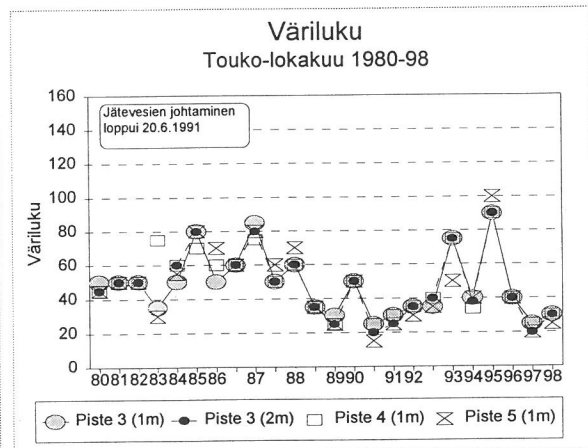
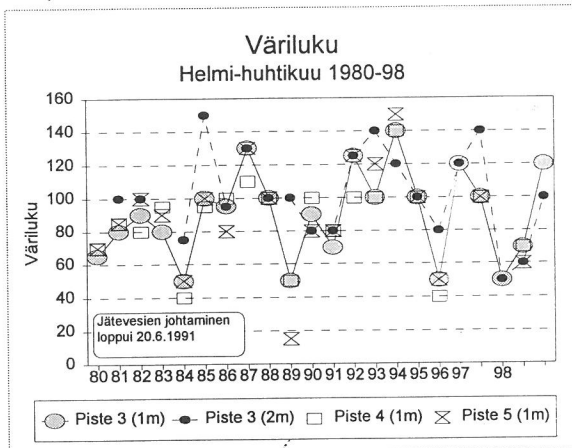
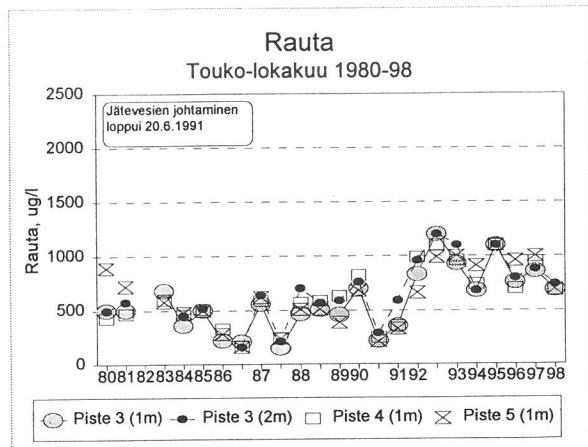
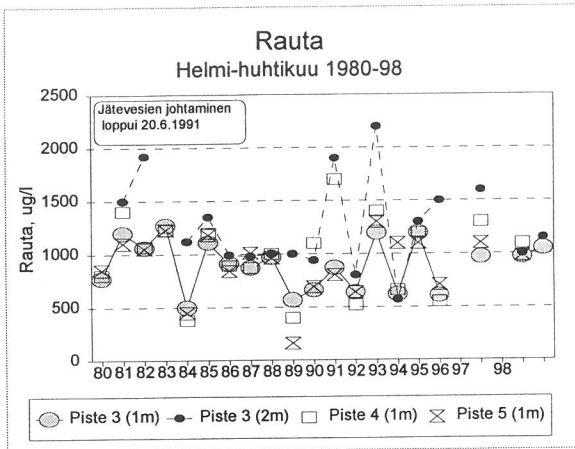
Huomi! Happikyllästyskuivissa on eri mittakaava



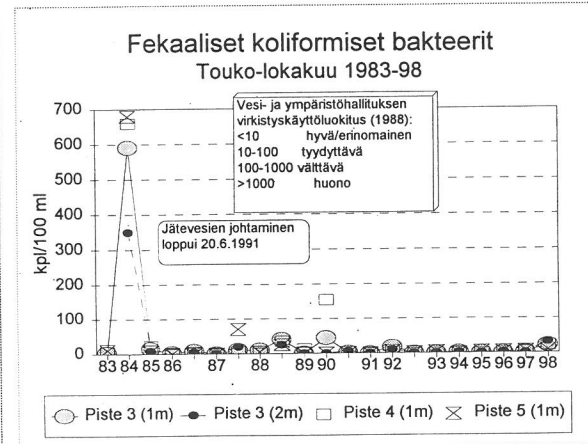
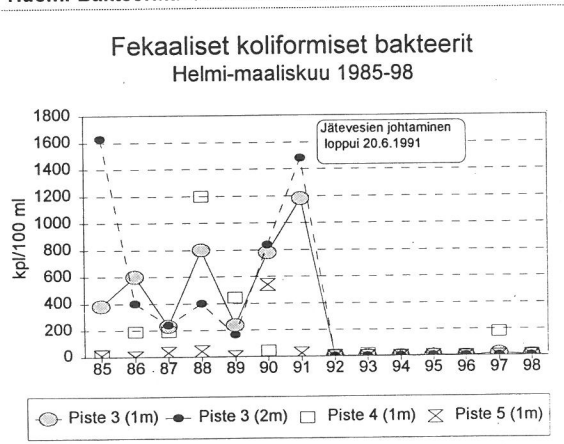
LIITE 6. Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä: näkösyvyys, sameus, kiintoaine ja sähkönjohtokyky. (2/3)



LIITE 6. Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä: rauta, väriluku, fekaaliset koliformiset bakteerit ja fekaaliset streptokokkibakteerit. (3/3)



Huom! Bakterikuvat ovat eri mittakaavassa



Huom! Bakterikuvat ovat eri mittakaavassa

