VELVOITETARKKAILUN VUOSIRAPORTTI
Lahti Vesi Oy, Lahden Lämpövoima Oy, Lahden kaupunki

VESIJÄRVEN TILA VUODEN 2003 HAVAINTOJEN PERUSTEELLA

LAHDEN TUTKIMUSLABORATORIO

SISÄLLYS

1. JOHDANTO **2**

1.1 VOIMALAITOKSEN TOIMINTATIEDOT 3

2. SÄÄ JA HYDROLOGIA **5**

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU **7**

3.1 ENONSELKÄ 8

3.1.1 Happitilanne *8*

3.1.2 Rehevyystaso *9*

3.1.3 Uimarantojen veden laatu vuonna 2003 ..... *11*

3.1.4 Enonselän lämpötilat *12*

3.2 KOMONSELKÄ 12

3.2.1 Happitilanne *12*

3.2.2 Rehevyystaso *12*

3.3 KAJAANSELKÄ 13

3.3.1 Happitilanne *13*

3.3.2 Rehevyystaso *13*

4. VEDEN LAADUN PITKÄAIKAISKEHITYS **14**

4.1 ENONSELKÄ 14

4.2 KOMONSELKÄ 15

4.3 KAJAANSELKÄ 15

5. ANKKURIN ALUEEN JA NIEMEN SATAMAN RAKENTAMISEN VESISTÖTARKKAILU **16**

6. LAITIALANSELKÄ JA PAIMELANLAHTI **17**

7. YHTEENVETO **18**

Kirjallisuus
Jakelu

Taulukko 12. Kasviplankton 2003 (sivu 21)
Kuvat 6-27 (sivut 24-39)
Liitteet 1-3

1. JOHDANTO

Tähän Vesijärvitarkkailun vuoden 2003 vuosiyhteenvetoon on koottu tulokset kolmesta velvoitetarkkailusta. Lahti Vesi Oy:llä on velvoite tarkkailla laimennusveden ottamisen vaikutusta, Lahden Lämpövoima Oy:llä (Lahti Energia 1.1.2004 alkaen) Kymijärven voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesien vaikutusta ja Lahden kaupungilla Ankkurin ja Niemen sataman rakennustöiden vaikutusta Vesijärven veden laatuun. Vuoden 2003 velvoitetarkkailun suoritti Lahden Tutkimuslaboratorio.

Laimennusveden oton tarkkailu perustuu Korkeimman hallinto-oikeuden 27.10.1986 antamalla päätöksellä n:o 4198 vahvistamaan Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen n:o 13/Va II/86 10.2.1986. Päätöksessä Lahden kaupungille on myönnetty lupa ottaa vettä Vesijärvestä Porvoonjokeen johdettavien puhdistettujen jätevesien laimennusvedeksi.

Kymijärven voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesien tarkkailu perustuu Itä-Suomen vesioikeuden 19.5.1989 antamaan päätökseen n:o 36/II/89. Itä-Suomen vesioikeuden 15.4.1999 antaman uuden päätöksen n:o 15/99/1 vaatimuksia ryhdyttiin toteuttamaan vuonna 2000.

Lahden kaupungille myönnettiin lupa Vesijärven täyttämiseen ja ruoppaamiseen sekä laitureiden rakentamiseen niin sanotulla Ankkurin alueella Itä-Suomen vesioikeuden päätöksellä n:o 101/91. Tarkkailuohjelma on hyväksytty 25.6.1985. Työt alueella saatiin päätökseen täyttämisen, ruoppauksen ja laiturien rakentamisen osalta 31.12.2002. Hämeen ympäristökeskus on kirjeellään YLO/val/71A/02 0395Y0617 velvoittanut kaupungin jatkamaan tarkkailua vuoden 2006 loppuun saakka.

Tässä vuoden 2003 yhteenvedossa käsitellään suppeasti myös Vesijärvi II-projektin tuloksia. Hankkeen puitteissa näytteitä otettiin Laitialanselältä ja Paimelanlahdelta. Em. havaintopaikkojen lisäksi runkopisteisiin kuuluvat Kajaanselkä, Pirttiniemi Komonselällä ja Lankiluoto Enonselällä (taulukot 1 ja 6; kuva 1, liite 1).

Taulukko 1. Vesijärven ja sen osa-alueiden hydrologiset tiedot.

	Enon-selkä	Paimelan-lahti-Vähäselkä	Komon-selkä	Laitialan-selkä	Kajaan-selkä	Vesijärvi
Valuma-alue (km^2)	84	97	37	159	138	515
Pinta-ala (km^2)	26	6	12,5	21,5	44	109
Keskivirtaama (m^3/s)	1,0	0,8	2,0	1,1	3,9	3,9
Keskitilavuus (10^6 m^3)	176	17	50	120	300	663
Keskiviipymä (a)	5,6	0,7	0,8	3,5	2,4	5,4
Suurin syvyys (m)	33	14,5	10,5	18,5	42	42
Keskisyvyys (m)	6,8	2,8	4,0	5,6	6,8	6,0
Rantaviiva (km)	44	16	21	37	63	181*

*saarirantaa 31 km

1.1 VOIMALAITOKSEN TOIMINTATIEDOT

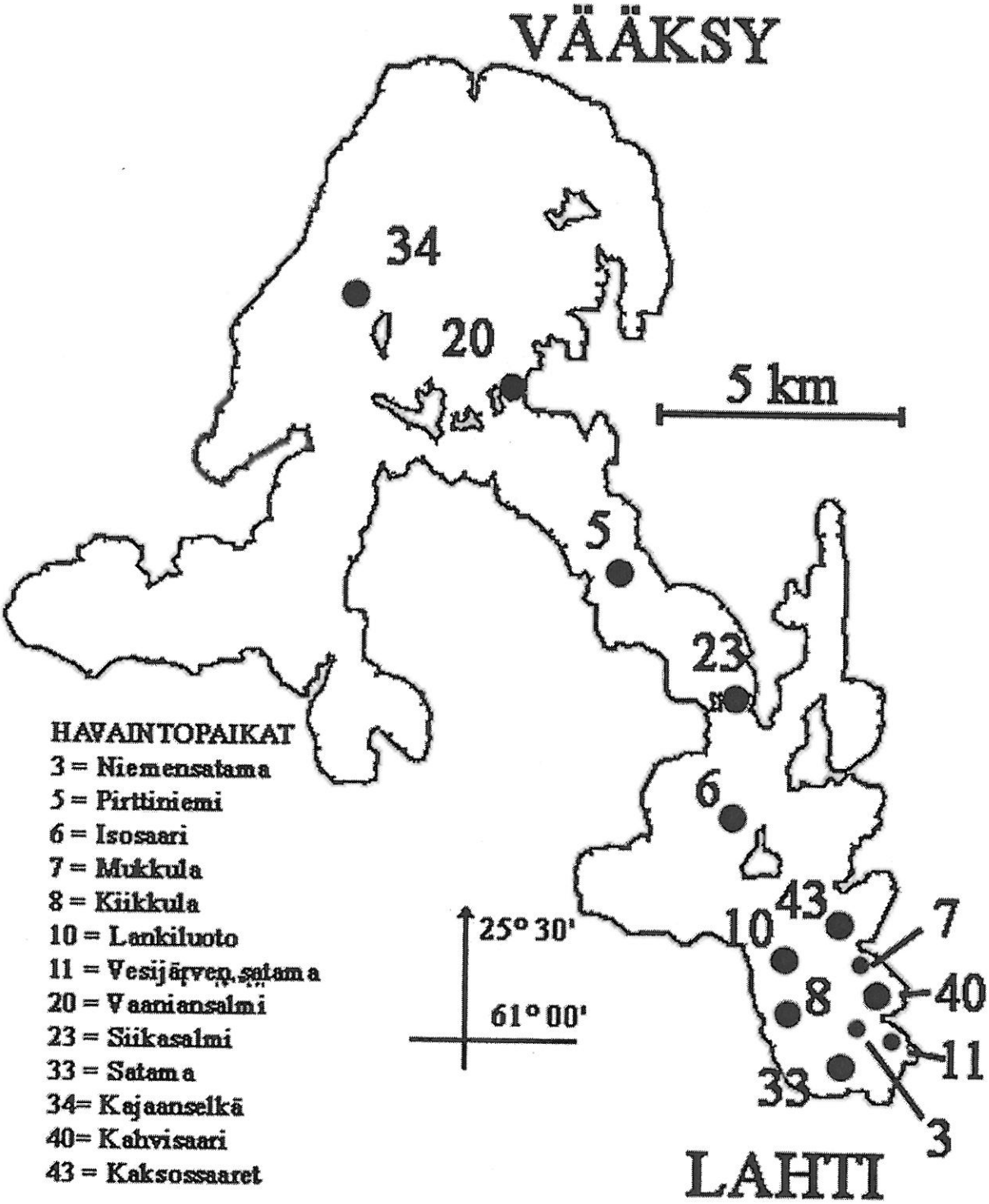
Kymijärven voimalaitos tuotti vuonna 2003 kaukolämpöenergiaa 1 156 GWh ja sähköenergiaa 1 208 GWh, josta 600 GWh eli 50 % oli lauhde-energiaa. Polttoaineena käytettiin 326,4 kt kivihiiltä, 85,05 milj. m^3 maakaasua ja 0,8 t kevyttä polttoöljyä. Kaasutetun polttoaineen määrä oli 99,5 kt.

Vesijärvestä otettiin vuonna 2003 jäähdytysvettä yhteensä 84 339 300 m^3 (2002: 59 692 600). Vesi johdettiin Joutjoen kautta takaisin Vesijärveen. Jäähdytysveden keskimääräinen vuorokautinen lämpötilan nousu lauhduttimessa oli 7,3°C (2002: 5,1 °C) ja vesistöön johdettu energia noin 2 877 TJ (2002: 1 623TJ). Jos lämpökuorma siirtyisi kerralla vesistöön, nostaisi se Enonselän alueen lämpötilaa 3,9 °C ja koko Vesijärven lämpötilaa 1,0 °C. Kevättalvella lämmin vesi sulattaa jäät Kahvisaaren ja Harvasaaren väliseltä ranta-alueelta. Kahvisaaressa korkein havaittu veden pintalämpötila oli 27,40 °C 5. elokuuta.

Öljynerotuskaivojen vedet, yhteensä noin 9 500 m^3 (2002: 8 700 m^3), johdettiin viivästysaltaiden kautta Joutjokeen. Öljypitoisuus oli neljällä mittauskerralla alle 0,1 mg/l.

Taulukko 2. Yli 12 °C lämpötilan nousut lauhduttimessa vuonna 2003.

Pvm	ΔT °C
27.kesä	12,03
3.heinä	13,15
11.elo	13,87
12.elo	14,13
13.elo	14,48
14.elo	14,16
15.elo	14,26
16.elo	13,91
18.elo	14,07
19.elo	13,82
20.elo	13,74
21.elo	13,41
22.elo	12,94
25.elo	12,92
9.syys	12,03
13.syys	12,14
15.syys	12,27
16.syys	12,30
19.syys	12,32
23.syys	12,28
26.syys	12,52



Kuva 1. Vesijärven vesistötarkkailujen havaintopaikat

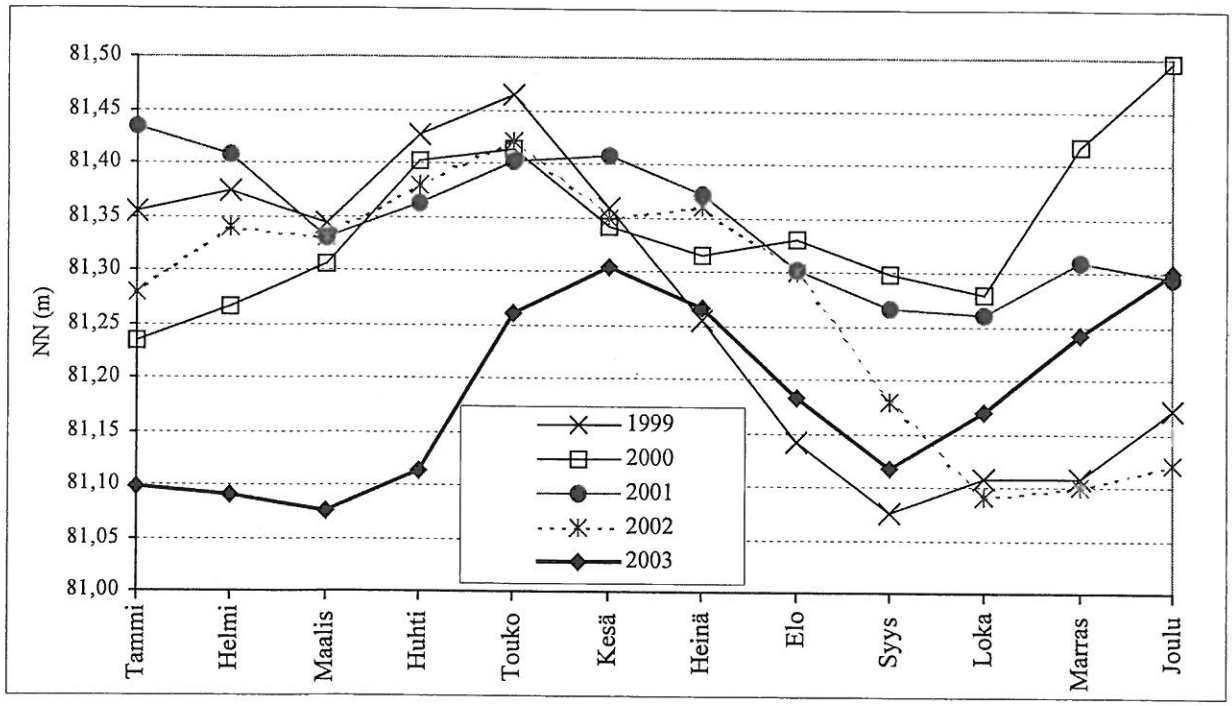
2. SÄÄ JA HYDROLOGIA

Vuoden 2003 alku oli koko maassa kylmä ja vähäsateinen aina toukokuulle saakka. Tammikuusta maaliskuuhun satoi 53 mm, joka oli 53 % vähemmän kuin vertailujaksolla 1971-2000. Huhtikuusta kesäkuuhun satoi 166 mm eli kolmanneksen keskimääräistä enemmän. Toukokuun sademäärä oli kaksinkertainen normaaliin nähden. Kesä oli kuiva ja keskilämpötilat nousivat loppukesästä korkeiksi. Heinäkuusta syyskuuhun satoi 159 mm, joka oli 28 % keskimääräistä vähemmän. Lokakuussa oli lyhyt normaalia viileämpi ja sateisempi jakso, mutta loppuvuosi olikin lauha. Lokakuusta joulukuuhun satoi yhteensä 222 mm eli 26 % enemmän kuin keskimäärin vertailujaksolla. Vuoden kokonaissademäärä oli 10 mm enemmän kuin vuonna 2002, mutta 34 mm vähemmän kuin vertailujaksolla. Lahden alueen keskilämpötila oli 0,4 astetta korkeampi kuin keskimäärin ja 600 millimetrin kokonaissademäärä 5 % keskimääräistä pienempi (taulukko 3).

Syksyllä 2002 pysyvä jääpeite Vesijärveen tuli marraskuun 3. päivä. Keväällä 2003 jäät lähtivät Enonselältä 7.5. ja Kajaanselältä 13.5. Syksyllä 2003 Vesijärvi jäätyi joulukuun 17. päivä.

Taulukko 3. Kuukauden keskilämpötila ja kuukausisadanta Lahdessa vuonna 2002 sekä vastaavat pitkän aikavälin keskiarvot.

Kuukausi	Lämpötila °C				Sadanta mm			
	2003	1971-2000	1961-1990	1931-1960	**2003**	1971-2000	1961-1990	1931-1960
Tammi	-11,7	-6,8	-8,4	-8,0	39	44	43	39
Helmi	-6,4	-7,3	-8,2	-8,1	9	33	31	30
Maalis	-1,4	-2,9	-3,6	-4,5	5	35	33	26
Huhti	2,2	2,8	2,6	2,1	24	32	36	34
Touko	10,3	9,9	9,8	8,8	82	36	39	41
Kesä	12,8	14,6	14,7	14,0	60	56	50	50
Heinä	20,0	16,6	16,3	16,7	67	75	75	70
Elo	15,3	14,6	14,5	14,9	63	82	88	75
Syys	10,3	9,1	9,3	9,6	29	65	72	62
Loka	3,0	4,2	5,3	4,0	109	64	63	60
Marras	1,9	-0,8	2,4	-0,5	40	61	59	52
Joulu	-2,1	-4,8	-2,5	-4,4	73	51	54	45
v. 2003	4,5	4,1	4,4	3,7	600	634	643	584

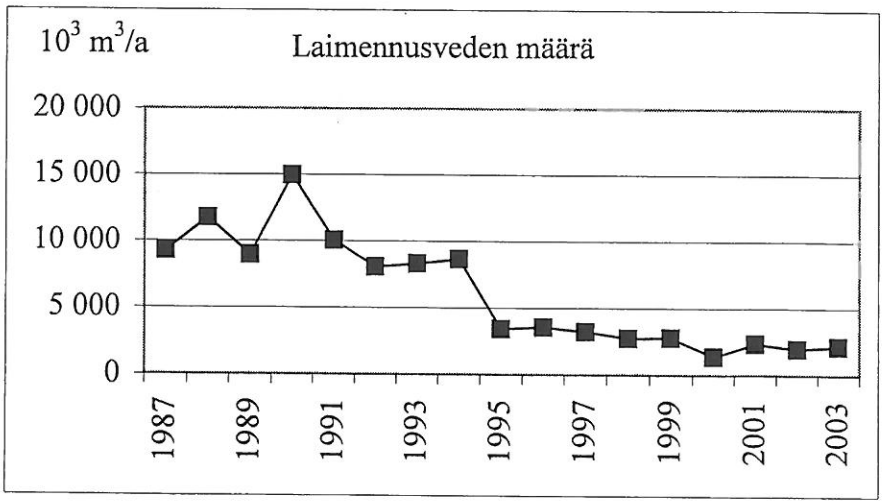


Kuva 2. Vesijärven vedenkorkeus vuosina 1996-2003.

Vuonna 2003 Vesijärvestä johdettiin 2,16 milj. m^3 laimennusvettä Porvoonjokeen riittävän happipitoisuuden ja virtaaman ylläpitämiseksi. Laimennusveden määrä kasvoi 10 % edellisvuodesta (taulukko 4). Juoksutus oli suurinta elokuussa, jolloin laimennusvettä virtasi 891 700 m^3. Johdetun veden määrä oli 0,33 % Vesijärven tilavuudesta ja vastasi 2,0 senttimetrin vesikerrosta järvessä. Laimennusveden otto ei kuitenkaan vaikuta suoraan vedenkorkeuksiin, koska Vesijärveä säännöstellään Vääksynjoessa. Vesijärven vedenpinta oli alkuvuodesta 2003 normaalia matalammalla (kuva 2).

Taulukko 4. Vesijärvestä Porvoonjokeen johdetut vesimäärät vuosina 1987-2003.

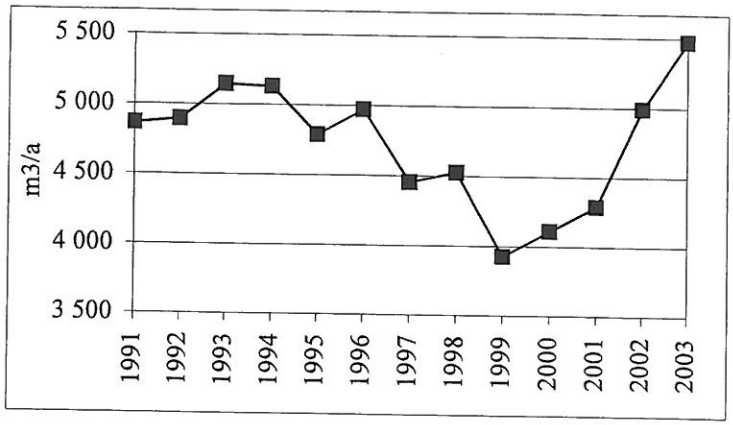
Vuosi	10^3 m^3/a
1989	8 948
1990	14 958
1991	10 030
1992	8 037
1993	8 299
1994	8 634
1995	3 426
1996	3 552
1997	3 235
1998	2 751
1999	2 789
2000	1 381
2001	2 340
2002	1 955
2003	2 160



Eteläisen Enonselän veden laatuun vaikuttaa merkittävästi rantarakentaminen ja Jalkarannan vedenotto. Teivaan satamasta Mukkulaan ulottuvalla vyöhykkeellä ei ole juurikaan luonnontilaista litoraalialuetta, jolla olisi merkittävä ravinteita sitova vaikutus. Jalkarannan vedenottamon vesimäärät ylittävät muodostumisalueelta kertyvän pohjaveden määrän, joten Vesijärvestä imeytyy vettä vedenottamon suuntaan ja luonnollinen pohjavesien purkautuminen alueelle on vähentynyt. Vuonna 2003 vedenotto oli 9 % suurempi kuin edellisvuonna ja 6 % suurempi kuin edellisenä huippuvuonna 1993 (taulukko 5).

Taulukko 5. Jalkarannan vedenottamon vedenotto vuosina 1991 – 2003.

Vuosi	10^3 m^3/a	m^3/d
1991	4 865	13 330
1992	4 895	13 410
1993	5 145	14 100
1994	5 129	14 050
1995	4 787	13 120
1996	4 969	13 610
1997	4 455	12 210
1998	4 526	12 400
1999	3 926	10 760
2000	4 109	11 260
2001	4 287	11 750
2002	4 991	13 670
2003	5 473	14 995



3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Vuoden 2003 näytteet otettiin Lahti Vesi Oy:n ja Lahden Lämpövoima Oy:n yhdistetyn vesistötarkkailuohjelman ja Lahden kaupungin Ankkurin alueen ja Niemen sataman rakentamisen vesistövaikutusten tarkkailuohjelman mukaisesti (Lahden kaupungin valvonta- ja tutkimuslaboratorio 1992, Lahden Tutkimuslaboratorio 2000). Rakentaminen päättyi vuoden 2002 lopussa, mutta Hämeen ympäristökeskus velvoitti kaupungin seuraamaan vesistön tilaa vuoden 2006 loppuun saakka. Lisäksi näytteitä otettiin Vesijärvi II-projektin puitteissa Laitialanselältä ja Paimelanlahdelta (taulukko 6, kuva 1, liite 1).

Kemiallisten analyysien lisäksi (liite 1) Lankiluodosta, Pirttiniemestä ja Kajaanselältä sekä Paimelanlahdelta ja Laitialanselältä määritettiin kasviplankton (taulukko 12, kuvat 9 ja 12)

Lauhdevesien lämpökuormituksen vaikutusta ei vuonna 2003 seurattu.

Taulukko 6. Näytteenottoajankohdat havaintopaikoittain vuonna 2003. Lyhenteet viittaavat analyysivalikoimaan: L=laaja, S=suppea, N=Niemen ja Ankkurin tarkkailu, chl=klorofylli-*a*. Touko- ja lokakuun näyteet otetaan täyskierron jälkeen.

Asema	N:o	Tammi	Maalis	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys/Loka
Toteutunut 2003, pvm		21.-22.1.	17.-18.3.	15.5., 22.5.	2.-3.6.,16.6.,30.6	16.7.,28.7.	12.8.,28.8.	20.10.
ENONSELKÄ								
Lankiluoto		L N	L N	L	S LN S	L S	S	LN LN
Satama	33	N	L	L	N			LN LN
Kiikkula	8		L	L				L L
Isosaari	6		L	L				L L
Siikasalmi	23		L	L				L L
Kaksossaaret	43		L N		S	S	S	S LN
Kahvisaari	40	N	L N		S N	S	S	S LN N
Niemen satama	3	N	N		N			N N
Mukkula	7	N	N		N			N N
KOMONSELKÄ								
Pirttiniemi	5	L	L	L	L	L	L	L L
Vaaniansalmi	20		L	L				L L
KAJAANSELKÄ								
Kajaanselkä	34	L	L	L	L	L	L	Lchl L
VESIJÄRVI II-PROJEKTIN NÄYTTEENOTTO								
Laitialanselkä	4	L L		L	L		L	L L
Paimelanlahti	18	L L		L	L		L	L L

3.1 ENONSELKÄ

3.1.1 Happitilanne

Syksyllä 2002 Lankiluodon alusveden syystäyskierto tapahtui vaillinnaisesti ennen varhaista jäätymistä (3.11.02). Hapettoman alusveden sekoittuminen päällysveteen alensi koko vesipatsaan happipitoisuutta. Lokakuussa kyllästysaste oli pinnassa 91 % ja pohjassa 88 %. Lankiluodon syvänteen happitilanne oli tammikuussa 2003 edellisvuotta selvästi heikompi, kun vesipatsas oli jo 25 m hapeton. Maaliskuussa 20 m näytteessä happea oli enää 0,3 mg/l (2 % kyllästyneisyys) (kuva 6). Kesällä kerrostuneisuuden muodostuminen ja happitilanteen heikkeneminen oli havaittavissa jo kesäkuun alussa. Kesäkuun lopulta syyskuulle alusvesi oli hapeton. Heikoin tässä tarkkailussa havaittu tilanne oli heinäkuun lopulla, kun 10 metrissä happea oli enää 1,0 mg/l (10 % kyllästyneisyys). Lokakuussa täyskierron jälkeen vesipatsaan happikyllästys oli 91 %.

Enonsaaren pohjoispuolella Isosaari 6:ssa alusveden happitilanne oli kerrostuneisuuskausina huono. Vuoteen 2002 verrattuna tilanne oli parempi, kun hapeton kerros jäi matalammaksi. Sedimentistä vapautuvat typpi-, fosfori-, mangaani- ja rautamäärät olivat siten pienemmät (taulukko 7).

Kiikkulan havaintopaikan 8 happikyllästys oli noin 30 % maalis- ja elokuussa 15 m näytteessä. Pohja oli hapeton. Sedimentistä vapautuvien aineiden pitoisuudet olivat edellisvuotta pienempiä Satama 33:n havaintopaikalla Myllysaaren edustalla pohja oli hapeton jo tammikuussa 2003. Heikoimmillaan happitilanne oli maalis- ja heinäkuussa, kun alle 1,0 mg/l happipitoisuuksia ilmeni jo 10 m näytteissä (kuva 7). Kesällä ravinteiden vapautuminen sedimentistä jatkui vielä elokuussa ja fosforin ainepitoisuudet olivat suurimmat näytekierroksella havaitut (taulukko 7).

Taulukko 7. Kesäkerrostuneisuuden aikaisia ainepitoisuuksia, µg/l, Vesijärven syvänteissä. Arvot 1 m pohjan yläpuolelta.

27.8.2003	Kok. typpi	Kok. fosfori	Rauta	Mangaani
Isosaari	750	73	680	2500
Kajaanselkä	580	25	90	440
Kiikkula	1000	100	1100	3700
Lankiluoto	2000	110	1600	8200
Satama	1500	240	2600	4500
Laitialanselkä	1400	40	410	6700
Paimelanlahti	490	39	270	46

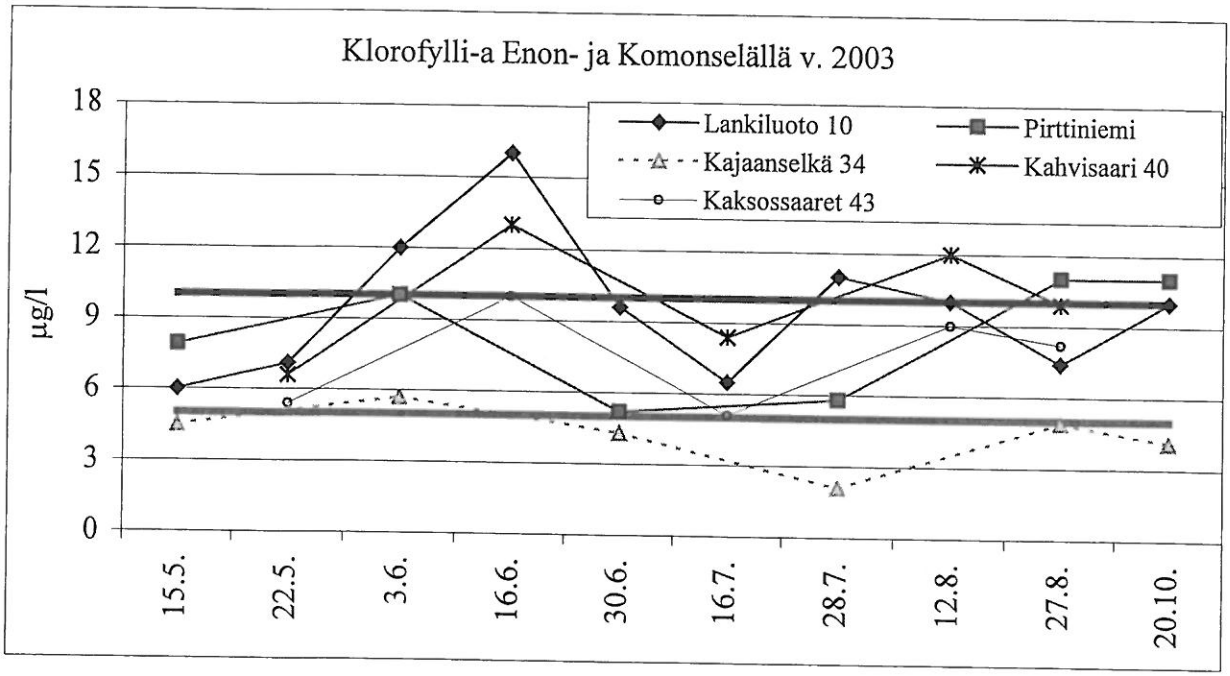
3.1.2 Rehevyystaso

Kesällä 2003 merkittäviä leväkukintoja ei Vesijärvellä esiintynyt. Eri leväryhmien ja lajien esiintyminen oli nyt lähempänä normaalitilannetta kuin vuonna 2002. Toukokuun alussa panssarilevät olivat yleisimpiä. Niiden osuus biomassasta oli 43 % ja valtalaji oli *Gymnodium helveticum*. Loppuvuodesta kulta- ja piilevät olivat runsaimmat 36 - 72 % osuuksilla. Kesäkuun alussa kultalevälajistossa vallitsi *Uroglena* sp. ja heinäkuussa *Mallomonas caudata*. Piilevistä kesäkuun lopulla *Asterionella formosa* ja *Tabellaria flocculosa* v. aster vastasivat kumpikin yli 20 % bimassaosuudesta. Nieluleviin kuuluvia *Cryptomonas* -sukuja oli runsaimmin kesäkuun lopulla (taulukko 12, kuva 9).

Lankiluodon keskimääräinen kasviplanktonbiomassa avovesikaudella 2003 oli 1 844 mg/m^3, mikä kuvasi mesotrofista vesistöä. Biomassa oli hieman vuoden 1995 jälkeistä tasoa suurempi.

Lankiluodossa kasvukauden klorofyllipitoisuudet olivat 6 - 16 µg/l (kuva 3). Lankiluodon maksimi havaittiin 16.6., jolloin myös Kahvisaaren klorofylli-a pitoisuus oli kauden korkein. Levätuotannon ensimmäinen ja toinen maksimi ajoittuivat vesiekosysteemin kasvun mukaisesti normaaliajankohtiinsa alku- ja loppukesään. Vuoden 2003 Enonselän maksimi oli Satama 33:lta heinäkuun lopulla havaittu 23 µg/l. Vuonna 2002 sinilevien aiheuttamat leväkukinnat olivat voimakkaita elokuussa, mihin nähden kesän 2003 tilanne oli hyvä.

Lankiluodon maaliskuisessa 1 m näytteessä fosforipitoisuus aleni voimakkaasti (kuva 15). Vuosikeskiarvona ravinnepitoisuudet olivat edellisvuotta alhaisempia (taulukko 11). Talvikerrostuneisuuskauden aikainen tilavuuspainotettu typen ja fosforin pitoisuusnousu jatkui Enonselällä. Kesäkerrostuneisuuskauden aikaiset tilavuuspainotetut pitoisuudet sitä vastoin laskivat edellisvuosien tasolle.



Kuva 3. Klorofylli-*a* –pitoisuuksia Vesijärveltä vuonna 2003.

Taulukko 7. Kasvukauden (avovesikauden) aikaiset tuotantotasoa kuvaavat keskiarvot Vesijärven kolmelle osa-alueelle vuonna 2003. Fosfori ja typpi ovat 1 m:n arvoja klorofylli-*a* ja kasviplanktonbiomassa ovat kaksi kertaa näkösyvyyden kokoomanäytteitä. Suluissa on vuoden 2002 vastaavat arvot. Alla on viitteelliset raja-arvot eri tuotantotyypeille.

Havaintopaikka	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	N/P	Klorofylli-*a* µg/l	Kasvipl. biom. mg/m^3
Lankiluoto (10)	24 (26)	547 (544)	26 (21)	9,6 (16,7)	1 844 (2770)
Pirttiniemi (5)	19 (22)	465 (517)	23 (19)	8,5 (11,3)	1 937 (2501)
Kajaanselkä (34)	13 (14)	380 (404)	30 (30)	4,3 (4,6)	953 (884)

Viitteelliset raja-arvot	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Klorofylli-*a* µg/l	Kasvipl. biom. mg/m^3
Oligotrofia	<15	300-1600	<5	<1000
Mesotrofia	15-25	360-1400	5-10	1000-2500
Eutrofia	>25	400-6100	>10	>2500

Maaliskuun 2003 tilavuuspainotettu fosforipitoisuus, 34 µg/l, oli 16 % vertailujaksoa 1991-2001 korkeampi. Elokuinen pitoisuus oli vastaavasti vain 6 % korkeampi (kuva 13). Typen tilavuuspainotettu pitoisuus talvina 1991-2001 oli 589 µg/l, mihin nähden maaliskuun pitoisuus oli 11 % suurempi. Elokuussa typpeä oli 4 % keskimääräistä vähemmän, 516 µg/l.

Vesistön tilan kannalta vuonna 1999 alkanut epäedullinen kehityssuunta fosforin tilavuuspainotteisissa pitoisuuksissa jatkui Enonselällä, mutta typen kesäaikaisissa pitoisuuksissa ilmeni pientä taittumista. Kajaanselällä fosforin tilavuuspainotettu pitoisuus oli maalikuussa 9 µg/l ja elokuussa 13 mg/l, mikä oli noin puolet vuosien vastaavan ajankohdan 1991-2001 keskimääräisestä tasosta.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat kohoamisestaan huolimatta edelleen melko alhaisia. Typen ja fosforin suhde oli korkeampi kuin edellisenä vuonna: noin 26 (taulukko 8). Keskimääräinen suhde on suomalaisissa järvissä yli 30, jolloin fosforin puute rajoittaa kasviplanktonin kasvua. Vesijärveä voi luonnehtia yhteisrajoitteiseksi, joskin fosforirajoitteisuus vuonna 2003 oli ilmeistä.

Näkösyvyys oli elokuussa 2003 selvästi edellisvuotta parempi (kuva 14). Vuoden 1996 jälkeen on näkösyvyys huonontunut vuotta 2000 lukuun ottamatta. Näkösyvyys on Vesijärvessä hyvä rehevyyden ilmentäjä. Näkösyvyys on karkeasti puolet siitä syvyydestä, mihin asti valo tunkeutuu ja missä kasviplankton pystyy yhteyttämään. Talvella näkösyvyyden vaihtelu johtuu jään ja lumen paksuuden vaihtelusta. Aiemmin myös levän runsas määrä jään alla alensi näkösyvyyttä. Kesällä leväsamennus on Vesijärvessä merkittävin näkösyvyyden vaihtelun selittäjä.

3.1.3 Uimarantojen veden laatu vuonna 2003

Mukkulan, Enonsaaren ja Kankolan uimarantojen veden laatu täytti uimaveden mikrobiologiset laatuvaatimukset, muutoin paitsi Mukkulassa 3.7 ulosteperäisten kolimuotoisten bakteerien osalta ja 28.8. ulosteperäisten streptokokkien osalta. Raja-arvot fekaalisille koliformisille bakteereille on 500 kpl/dl, fekaalisille streptokokeille (enterokokit) 200 kpl/dl ja koliformisille bakteereille alle 10 000 kpl/dl (STMp 41/1999). Happamuuden arvot voivat olla pH 6-9. (taulukko 9).

Taulukko 9. Lahden uimarantojen veden laatu vuonna 2003.

	Lämpötila (vesi) °C	Koliformiset bakteerit pmy/100 ml	Fek. koliformit pmy/100 ml	Fek. strepto-kokit pmy/100 ml	pH	Happi mg/l
Mukkula						
15.05.03		42	17	6	7,3	
04.06.03		10	28	5	8,5	
18.06.03		35	41	14	7,6	9,2
03.07.03	19,3	750	780	52	7,6	
09.07.03		44	13	10	7,9	
16.07.03	23,1	260	160	120	8,3	
30.07.03	23,7	4 500	48	34	7,8	
14.08.03		93	60	58	7,8	
28.08.03		1 300	240	340	7,8	
Enonsaari, Siesta						
28.05.03		0	2		8,0	
18.06.03		0	16		7,9	
17.07.03	24,2	3	4		8,7	
29.07.03	24,0	5	1		8,6	
13.08.03		2	1		8,3	
Kankola						
28.05.03		9	3		7,5	
11.06.03		12	20		7,7	
24.06.03		51	45		8,0	
10.07.03	18,2	11	7		7,8	
23.07.03		7	2		8,5	
06.08.03		15	11		7,7	
20.08.03		31	28		7,5	

3.1.4 Enonselän lämpötilat

Lankiluodon ja Sataman syvänteiden lämpötilaa seurattiin jatkuvatoimisilla lämpötilamittareilla eli loggereilla Lahden kaupungin valvonta ja ympäristökeskuksen ja Tutkimuslaboratorion yhteistyönä.

Lämpötilaloggerit kalibroitiin laboratoriossa ennen järveen vientiä. Lähellä nollaa olevissa talvilämpötiloissa oli kuitenkin epäluotettavuutta ja alle nolla-asteen lämpötilat on kuvissa korvattu arvolla 0. Tammikuussa loggereiden lämpötilat olivat 0,3 astetta korkeampia kuin näytteenoton yhteydessä mitatut. Kuva-aineisto on Sataman osalta täydellinen ja sen loggereiden syvyyksiä muutettiin marraskuussa 2003 (liitteet 2 a ja b). Lankiluodon kuvista (liite 3 a ja b) on välisyvyyksiä jätetty pois. Loggerit rekisteröivät lämpötilan joka 20. minuutti.

Eloluussa 2003 lämpötilaero pinna ja pohjan välillä oli Lankiluodossa noin 9 °C ja Satamassa 5 °C. Täyskierto tapahtui täydellisenä Lankiluodossa vasta syyskuun lopulla, mutta Satamassa vesipatsas oli tasalämpöinen jo 29.8 (16 °C). Selvä jäähtyminen alkoi 20. syyskuuta ja lokakuun 12. päivän tienoilla vesipatsaan lämpötila oli 10 °C. Lokakuun lopussa vesipatsas oli 3,6 °C.

Joulukuun 10. jäähtyminen voimistui ja 17. päivä tuli jääpeite. Talvella pohjan lämpötila oli noin 2,5 °C. Lämpeneminen alkoi huhtikuun alussa ja 3 °C koko vesipatsaassa saavutettiin 21.4. Vesipatsas lämpeni noin viiteen asteeseen ennen jäiden lopullista lähtöä 7.5. Tuolloin pinnassa on 7 astetta ja pohjassa 4 -5 °C. Päällysveden lämpötila kävi 11-12 asteessa toukokuun 11. päivä ja vesipatsaan lievä kerrostuminen oli havaittavissa. Tuulet sekoittivat 21. - 26.5. vesimassat uudelleen. Kesäkerrostuneisuus alkoi muodostua kesäkuun alussa.

3.2 KOMONSELKÄ

3.2.1 Happitilanne

Pirttiniemessä alusveden happitilanne oli huono tammi-maaliskuussa. Rautaa ja mangaania vapautui pohjasedimentistä ja alusveden typpi oli ammoniummuotoista. Myös fosforia liukeni sedimentistä ja maaliskuussa se oli lähes täysin fosfaattimuotoista. Kesällä kerrostuminen oli heikkoa. Alhaisin alusveden hapen kyllästysaste oli 58 % kesäkuun lopulla.

3.2.2 Rehevyystaso

Alkukesästä Komonselällä vallitsivat kultalevät, joita oli noin kolmannes biomassasta Myös tarttuma- ja panssarileviä oli runsaasti, noin 15 – 20 % biomassasta. Kultaleviin kuuluvat *Pseudopedinella* ja *Dinobryon* –lajit vallitsivat leväyhteisössä toukokuussa, mutta kesäkuussa *Pseudopedinella* –lajit korvautuivat *Uroglena* -lajeilla.

Piilevät esiintyivät runsaimpina juhannuksen jälkeen, jolloin *Cyclotella* sp. ja *Tabellaria flocculosa* v. Aster olivat valtalajit. Heinäkuussa kultalevistä esiintyi runsaasti *Mallomonas caudata* –lajia ja nielulevistä *Cryptomonas* -lajeja. Piilevistä *Aulacoseira granulata* vallitsi alkusyksyn leväyhteisöä ja *Asterionella formosa* loppusyksyn.

Pirttiniemessä kasvukauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus, 8,5 µg/l, asettui mesotrofiaa kuvaavalle tasolle (kuva 10). Korkeimmat klorofylli-*a*:n pitoisuudet, 11 µg/l, mitattiin elo- ja lokakuun näytekerroilla piilevien vallitessa kasviplanktonissa. Leväbiomassaa Pirttiniemessä oli keskimäärin 1 937 mg/m^3 (taulukko 12, kuvat 3 ja 9). Lokakuussa kasviplanktonia oli peräti 3 285 mg/m^3.

Kokonaisfosforin pitoisuus oli syksyllä 2002 päällysvedessä korkea, 25-30 µg/l, mutta kevättalvella 2003 enää 10 µg/l. Loppuvuodesta fosforia oli jälleen noin 20 µg/l. Typen pitoisuudet olivat alhaisia, 1990-luvun lopun tasoa (kuva 16). Avovesikaudella Pirttiniemen 1 m typpipitoisuus oli keskimäärin 465 µg/l ja fosforin 19 µg/l. Vaikka kerrostuneisuus Pirttiniemessä oli melko vähäistä niin tammikuussa alusveden fosforipitoisuus oli nelinkertainen pintaan nähden.

a-klorofyllin, kasviplanktonin biomassan ja fosforin pitoisuuden perusteella Komonselkä oli mesotrofinen. Näkösyvyys parani, mutta taso pysyi 70-80 –lukujen arvoissa (kuva 14).

Veden laatu oli rehevyyttä ilmentävien parametrien suhteen samanlaista kuin Enonselällä (taulukko 8). Koska Komonselkä on luonteeltaan läpivirtausalue, eivät rehevöitymisen vaikutukset ilmene siellä yhtä voimakkaasti kuin Enonselällä. Kesäkerrostuneisuutta ei Komonselällä muodostunut. Veden laatu parani siirryttäessä virtaussuunnassa Siikasalmesta Pirttiniemen kautta Vaaniansalmeen ja edelleen Kajaanselälle. Siikasalmen vesi oli sameampaa, typpipitoisuudet 100-200 µg/l ja fosforipitoisuudet yleensä 5-10 µg/l korkeampia kuin Vaaniansalmen.

3.3 KAJAANSELKÄ

3.3.1 Happitilanne

Alusveden happitilanne muuttui tammikuussa Kajaanselän syvänteessä (34) heikosta huonoksi 35–39 m välillä. Kyllästysaste oli pohjassa enää 4 %. Maaliskuussa 25 m happitilanne oli heikko ja syvemmällä huono. Kesäkuun lopulla 20 m syvemmällä happitilanne oli tyydyttävä, kun kyllästysaste laski alle 65 %:n. Heinäkuussa tilanne oli välttävä ja elokuussa huono (kuva 8). Tuolloin happea oli enää alle 2 mg/l (<20 %). Täysin hapettomaksi Kajaanselän syvänteen ei havaittu vuoden 2003 aikana menneen.

3.3.2 Rehevyystaso

Kajaanselän kasviplanktonbiomassa, 953 mg/m^3, oli vuoden 2002 tasoa. Maksimibiomassa havaittiin kesäkuun alussa. Toukokuussa vallitsivat piilevät, joista runsaimpana esiintyivät *Stephanodiscus cf. hantzschi* ja *Aulacoseira islandica.* Myös nielu-, tarttuma- ja kultaleviä oli runsaat 10 % biomassasta. Ennen juhannusta kultalevät alkoivat runsastua ja niitä oli vielä heinäkuun lopulla yli 20 % leväbiomassasta. Tärkeimmät alkukesän kultalevälajit kuuluivat *Uroglena* ja *Dinobryon* sukuihin, kun keskikesällä *Synura* -suvun lajit menestyivät parhaiten. Heinäkuun lopun nielulevämaksimin muodosti *Cryptomonas* sp. Piilevistä *Asterionella formosa, Cyclotella* sp. ja *Aulacoseira* –suvut muodostivat elokuun valtalajiston. Lokakuussa näistä ryhmistä *Aulacoseira* – suvun edustajat olivat vähentyneet ja *Melosira varians* tullut tilalle (taulukko 12, kuva 9).

Korkein klorofylli-*a*:n pitoisuus, 5,7 µg/l, havaittiin Kajaanselällä kesäkuussa (kuva 3). Kasvukauden keskiarvo oli 4,3 µg/l. Tuotantotasoa kuvaavat indikaattorit olivat oligotrofiaa ilmentävällä tasolla (taulukko 8). Päällysveden (1m) kokonaistypen ja –fosforin ns. minimiravinnesuhde oli Kajaanselällä vuosikeskiarvona 30, mikä osoitti fosforin olevan tuotantoa rajoittava ravinne. Maalis- ja elokuun havaitut ja tilavuuspainotetut fosforipitoisuudet olivat tarkkailuhistorian alhaisimpia (kuvat 13 ja 17). Typen maaliskuinen pitoisuus oli edellisvuosia alhaisempi, mutta elokuinen entisellä tasolla. Kerrostuneisuuskausina tilavuuspainotettu typpipitoisuus Kajaanselällä oli noin 400 µg/l.

Kajaanselällä kasviplanktonbiomassat kohosivat tasaisesti vuosina 1995-2001 oligotrofiaa ilmentävältä tasolta mesotrofiaa kuvaavalle tasolle. Positiivinen muutos ilmeni vuonna 2002 kasviplankton biomassan romahtaessa oligotrofisen järven tasolle (kuva 10). Veden laatu suosi edelleen piilevän kasvua läpi kesän. Tästä seuraa vesialueen virkistyskäytölle haittaa verkkojen ja rantakivien limoittumisena. Kunnostuskalastuksilla saataneen vähitellen ravintoverkon rakennetta muutetuksi ja piilevien kasvua rajoitetuksi.

4. VEDEN LAADUN PITKÄAIKAISKEHITYS

4.1 ENONSELKÄ

Enonselän happitilanteen heikkeneminen viimevuosina on alueen tulevaisuuden kannalta huolestuttavaa. Sisäinen kuormitus lisääntyy hapettomuuden seurauksena. Kun lisäksi rantarakentaminen voimistaa ulkoista kuormitusta, ekosysteemin rakenne vinoutuu eikä sen ennallistaminen ole helppoa. Mahdollisesti säävaihtelut, ennen kaikkea tuulen kerrostuneisuutta rikkova vaikutus, on ratkaisevin alkutekijä vuosituhannen vaihteen leväkukintoihin. Tuuli "kauhaisee" mukaansa ravinteita alusvedestä. Alusveteen ravinteita on vapautunut hapettomuuden seurauksena sedimentistä, mutta myöskin hajoavasta kasviplanktonbiomassasta.

Satama 33:ssa (Myllysaari) lopputalven happitilanne on ollut joka maaliskuu vuodesta 1997 lähtien huono. Vuosina 1989-1996 vain vuoden 1994 hapettomuus oli yhtä paha. Kesäkerrostuneisuuskausilla happitilanne vaihtelee vuosien välillä voimakkaasti havaintopaikan mataluudesta johtuen. Tuulisella ja sateisella säällä vesimassat voivat sekoittua ennen syystäyskiertoa. Alusveden happitilanne on elokuussa ollut vuoden 1989 jälkeen yhtä huono (alle 7 %) kuin vuonna 2003 vain vuosina –91, -96, –97, 2001 ja 2002. Ravinteiden vapautuminen sedimentistä voimistui 2000 -luvulla ensin kesällä, nyt myös talvella (kuva 18).

Matalilla havaintopaikoilla vesi sekoittuu vähäisilläkin tuulilla ja kerrostuneisuuden syntyminen estyy. Talvella laskeutuvan, happea kuluttavan aineen määrä on mataluuden vuoksi vähäinen ja happitilanne pysyy hyvänä. Enonselän kolmella syvimmällä havaintopaikalla on alusveden happipitoisuudessa havaittavissa viimeisen vuosikymmen ajan aleneva trendi (kuvat 18-20).

Enonselän tilavuuspainotteinen kokonaisfosforipitoisuus laski jyrkästi 1976, kun Lahden yhdyskuntajätevedet ryhdyttiin laskemaan Vesijärven sijasta Porvoonjokeen. Sinileväkukinnat jatkuivat 1980-luvun lopulle, jolloin ulkoisen kuormituksen vähentämisen ja tehokalastuksen vaikutukset alkoivat näkyä. Fosforipitoisuudet ovat olleet loppukesällä lopputalvea korkeampia (kuva 12). Pitoisuusero oli 90-luvulla pieni, mutta 2000-luvulla vuodenaikaisero kasvoi vuoteen 2003 saakka. Typen laskeva trendi kääntyi vuoden 1997 jälkeen nousevaksi. Vuosi 2003 muodostanee typen pitoisuuskehitykselle uuden taitekohdan (kuva 13, vrt luku 3.1.2).

Levän määrää kuvaava klorofylli-*a* -pitoisuus laski tasaisesi vuodesta 1987 vuoteen 1994 asti, jonka jälkeen se pysyi hieman alle 10 µg/l tasolla. Viime vuosina niin maksimipitoisuuksissa kuin avovesikauden keskiarvoissakin on ilmennyt nousua. Enonselällä klorofyllin ja fosforin pitoisuusvaihtelut ovat olleet hyvin samansuuntaisia (kuvat 11 ja 12). Kokonaisfosforipitoisuus on Enonselällä meso/eutrofiaa ilmentävällä tasolla. Alhaisen typpipitoisuuden ja biomanipulaation ansiosta sekä klorofylli-*a* -pitoisuudet että kasviplanktonbiomassat ovat pysyneet vuosia 1999 ja 2002 lukuun ottamatta viimeiset kymmenen vuotta mesotrofisena pidettävällä tasolla (kuva 10).

4.2 KOMONSELKÄ

Komonselällä, jonne Enonselän vedet luontaisesti virtaavat, veden laadun paraneminen ei ole ollut yhtä nopeaa kuin Enonselällä, mutta lähtötilannekin oli siellä parempi. Päällysveden elokuinen fosforipitoisuus laski 1970-luvun puolivälin 50 µg/l tasolta puoleen, ja parina viime vuonna ilmennyt pitoisuusnousu lienee taittunut vuonna 2003. Komonselällä on ajoittain etenkin fosforipitoisuudessa huippuja, joiden alkuperä on todennäköisesti lähivaluma-alueella. Happitilanne on Komonselällä ajoittain mataluudesta ja veden vaihtumisesta huolimatta huono. Kesällä 2003 kerrostuneisuus oli heikko ja lyhytaikainen, joten vesistön tila pysyi tavanomaista parempana.

4.3 KAJAANSELKÄ

Kajaanselällä tilavuuspainotteinen kokonaisfosforipitoisuus on alentunut vuoden 1975 jälkeen (kuva 12). Kerrostuneisuuskausien lopussa alusveden happitilanne on ollut viimeiset seitsemän vuotta huonompi kuin aiemmin tarkkailujaksolla vuoden 1989 jälkeen. Aiempina kesinä pohjan happikyllästysaste oli 10-30 %, mutta viime vuosina säännöllisesti alle 10 % (kuva 20). Vielä selvempi happitilanteen huonontuminen on ollut kesäkerrostuneisuuskausien lopulla välivedessä. Elokuun näytteiden hapen kyllästysaste oli 20 metrin näytteissä 5 - 8 % vuosina 1996-2001, kun se vuosina 1989-1996 oli 15 %:n tasolla. Vuoden 2002 syyskuussa 5 % kyllästyneisyys ilmeni jo 15 metrissä. Vuonna 2003 elokuun tilanne oli suhteellisen hyvä kun 20 – 39 m kyllästysaste oli 15 - 17 %. Syvänteiden kohdalla merkittävä osa laskeutuvasta aineksesta ehtii hajota jo vajotessaan ja kuluttaa tällöin happea.

Keskimääräinen kasviplanktonbiomassa on kohonnut vuosien 1995-1997 oligotrofiaa ilmentävältä alle 1000 mg/m^3 tasolta yli 1500 mg/m^3 tasolle, joka ilmentää mesotrofiaa. Positiivinen muutos ilmeni vuonna 2002 kasviplanktonin biomassan romahtaessa takaisin oligotrofisen järven tasolle (kuva 10).

5. ANKKURIN ALUEEN JA NIEMEN SATAMAN RAKENTAMISEN VESISTÖTARKKAILU

Sameus ja kiintoaine

Veden sameuden ja kiintoainepitoisuuden vuonna 2000 alkanut nousu taittui. Havaittu kiintoainemaksimi oli elokuussa Kahvisaaressa 5,1 mg/l. Yleisesti Enonselän kiintoainepitoisuus oli 2 – 3 mg/l, mikä on varsin alhainen arvo. Pohjan hapettomuuden seurauksena kiintoainesta oli alusvedessä kerrostuneisuuskausina jopa 8 mg/l. Myös sameus lisääntyi vastaavissa tilanteissa, mutta päällysveden arvot olivat alhaisia: pääasiassa alle 2 FTU. Enonselän päällysveden maksimi 5,6 FTU havaittiin Satama 33:lta lokakuussa. Satunnaisesti sameus lisääntyi myös Kahvisaaren ja Vesijärven sataman alueella. Enonselän ranta-alueiden ja selkävesien sameus ja kiintoainepitoisuus olivat samaa suuruusluokkaa (kuvat 21 ja 22, taulukko 11).

Kemiallinen hapenkulutus ja väriluku

Vesijärvi on kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun perusteella dystrofialtaan oligohumoosinen eli niukkahumuksinen järvi. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot nousivat lievästi 1990-luvulla, mutta vuosina 2002 – 03 trendi oli laskeva. Vuonna 2003 COD_{Mn} -arvot olivat keskimäärin 4,5 mg/l (kuva 23, taulukko 11). Kasviplanktonbiomassat olivat Enonselällä kesällä 2003 pienempiä kuin edellisvuonna, mikä osaltaan voi vähentää kemiallista hapenkulutusta. Päällysveden väriluku oli 10 – 20.

Kokonaistyppi ja -fosfori

Vuonna 2003 päällysveden typen maksimi, 820 µg/l, mitattiin Lankiluodosta kesäkuussa (kuva 24). Enonselän ranta-alueilla keskimääräinen typpipitoisuus oli 520 – 530 µg/l, mikä oli samaa tasoa kuin Enonselän selkäalueilla, mutta suurempi kuin Komon- ja Kajaanselällä. Typen pitoisuudet kääntyivät uudelleen laskuun.

Kokonaisfosforin pitoisuudet laskivat 90-luvulla, ja vuosituhannen alussa ilmennyt nousu ilmeisesti taittui vuonna 2003 (kuva 25). Enonselän suurimmat fosforipitoisuudet, 34 µg/l, mitattiin Kahvi- ja Kaksossaarista elokuussa, mutta pitoisuustaso ei poikennut Enonselän muista alueista ratkaisevasti. Muutoinkaan fosforipitoisuuksissa ei ilmennyt alueellista eroa Enonselällä.

Kesäkerrostuneisuuskauden lopussa Isosaaren, Lankiluodon, Kiikkulan ja Sataman havaintopaikkojen hapettomista pohjasedimenteistä vapautui runsaasti fosforia, joka oli syystäyskierron aikana kasviplanktonin käytössä. Enonselällä oli runsaasti piilevää vielä lokakuussa. Vuonna 2003 alusveden havaitut maksimit jäivät hieman edellisvuotta alhaisimmiksi (suluissa v. 2002) Satama 33 havaintopaikalla mitattiin elokuussa tarkkailujakson korkein fosforipitoisuus, 240 µg/l (540 µg/l) ja typpipitoisuus, 1 500 µg/l (2500 µg/l). Lankiluodosta mitattiin: 110 µgP/l ja 1000 µgN/l (580 µgP/l ja 2 000 µgN/l) (taulukko 8). Fosforipitoisuuksien nousu on parin viime kesän aikana ollut huomattavaa (kuva 18).

Rauta ja mangaani

Enonselän päällysveden rauta- ja mangaanipitoisuuskissa ilmeni huomattavia alueellisia eroja: korkeimmat pitoisuudet mitattiin Kahvisaaren alueelta, pienimmät Niemen satamasta (taulukko 11). Huomattavaa edellisvuoteen verrattuna oli rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousu myös Enonselän selkäpisteillä. 2000 -luvulla pitoisuuksissa oli lievää nousua (kuva 26). Vuonna 2003 mangaanin maksimi mitattiin Satama 33:lta toukokuun täyskierron aikaan. Mahdollisesti mangaani oli sekoittunut alusvedestä kierron aikana päällysveteen, sillä normaalia korkeampia arvoja havaittiin myös Lankiluodosta (kuva 27).

Talvi- ja kesäkerrostuneisuuskausina syvänteiden (havaintopaikoilta 8, 10 ja 33) rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat korkeita. Mangaania vapautuu hapettomasta sedimentistä nopeammin kuin rautaa. Vuoden 2003 alusveden havaittu maksimi oli Lankiluodossa 8 200 µgMn/l ja 19 000 µg Fe/l (taulukko 8).

Taulukko 11. Vesijärven havaintopaikkojen veden laatu 1 m näytteissä v. 2003. Havaintojen määrä (n) on koko vuodelta; analyysivalikoima vaihtelee näytekerroittain.

Hav.paikka	n, kpl	Sameus, FTU	Kiinto-aine mg/l	Johto-kyky mS/m	pH	Väri-luku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Rauta µg/l	Mang-aani µg/l	Kloridi mg/l
Kahvisaari 40	8	1,9	3,1	13,8	7,6	11	4,5	524	22	115	20	8,3
Kaksossaaret 43	5	1,6	2,3	13,6	7,6	13	4,4	518	21	83	33	8,3
Mukkula 7	5	1,7	2,5	13,8	7,6	12	4,5	534	23	86	19	
VJ satama 11	5	2,4	2,5	13,6	7,6	12	4,3	530	23	79	18	
Niemen satama 3	5	1,4	2,6	13,8	7,6	11	4,2	524	23	75	18	
Satama 33	8	2,0	2,6	13,0	7,5	13	4,5	533	25	101	37	7,9
Kiikkula 8	4	2,2		13,3	7,4	10	4,1	523	23	133	47	7,9
Lankiluoto 10	11	1,4	2,5	12,9	7,7	11	4,5	552	22	91	32	8,0
Isosaari 6	4	1,8		13,1	7,4	11	4,4	525	24	114	46	7,7
Siikasalmi 23	4	2,1		13,5	7,5	10	4,2	530	24	105	39	7,9
Pirttiniemi 5	8	2,2		12,5	7,6	12	4,3	468	17	132	27	7,7
Vaaniansalmi 20	4	1,1		12,6	7,5	9	4,0	426	13	82	32	7,1
Kajaanselkä 34	8	0,9		12,4	7,6	9	3,8	378	12	61	19	6,8
Laitialanselkä 4	8	1,4		11,8	7,6	9	4,1	446	13	88	32	6,7
Paimelanlahti 18	8	2,4		13,5	7,5	14	5,1	740	23	179	29	8,0

6. LAITIALANSELKÄ JA PAIMELANLAHTI

Laitialanselkä ja Paimelanlahti olivat Vesijärvi II-projektin havaintopaikkoja. Niiden tulokset raportoidaan aikanaan tarkemmin projektin omassa raportissa.

Laitialanselkä on avoin vesialue, jossa 17-18 m syvyistä vesialuetta on laajalti. Vesipatsas kuitenkin kerrostui ja alusvesi oli lähes hapeton. Sedimentistä vapautui ravinteita, jotka mahdollistivat voimakkaan levätuotannon. Päällysveden fosfori- ja klorofyllitaso kuvasivat keskirehevää, mesotrofista vesialuetta. Kasviplanktonin biomassa olikin ravinnetasoon nähden yllättävän suuri, 4 018 mg/m^3 (v. 2002: 3 200 mg/m^3). Kesä-heinäkuussa nielulevät olivat vallitsevia planktonbiomassassa (30-50 %). Elo-lokakuussa piilevien osuus oli yli 80 % biomassasta (taulukko 12, kuva 9b).

Paimelanlahdella maalikuinen alusveden happitilanne oli heikko (21 % kyllästysaste) ja heinäkuussa 27 %. Hapellisuudesta johtuen sisäinen kuormitus Paimelanlahden alueella oli vähäistä. Typen pitoisuudet olivat toukokuussa huomattavan korkeita. Kokonaistyppeä oli 1 300 µg/l, josta puolet oli nitraattimuotoista. Mahdollisesti typpi oli peräisin lähivaluma-alueelta. Ravinteisuuden, levätuotannon ja kasviplanktonin biomassan 1 747 mg/m^3 (v. 2002: 2 800 mg/m^3) perusteella Paimelanlahti oli mesotrofinen, kesirehevä vesialue. Sen pitoisuudet vastasivat Enonselän tasoa. Alkukesästä kasviplanktonissa vallitsivat kultalevät ja kesäkuun lopulla oli pieni piilevämaksimi. Keskikesällä nielulevät olivat runsain leväryhmä ja loppuvuodesta piilevät menestyivät jälleen parhaiten (taulukko 12, kuva 9a ja b).

7. YHTEENVETO

Vuonna 2003 Vesijärvestä johdettiin 2,16 milj. m^3 vettä Porvoonjokeen. Määrä kasvoi 10 % edellisvuodesta. Juoksutus oli suurinta elokuussa. Johdetun veden määrä oli noin 0,3 % Vesijärven tilavuudesta ja vastasi 2,0 senttimetrin vesikerrosta järvessä. Laimennusveden otolla ei sen vähäisyyden vuoksi voida osoittaa olevan vaikutusta veden laatuun järvessä. Merkittävämpi vaikutus pitkällä aikavälillä lienee Jalkarannan vedenotolla, mikä vähentää pohjavesien purkautumista Enonselän lounaiskulmaan. Pumpatut vesimäärät kääntyivät vuonna 1999 nousuun. Vuonna 2003 Jalkarannan vedenottamon pumppaama vesimäärä oli 5,47 milj. m^3, mikä oli 6 % suurempi kuin edellisenä huippuvuonna 1993.

Kymijärven voimalaitos otti Vesijärvestä 84,4 milj. m^3 jäähdytysvettä. Joutjoen kautta Vesijärveen johdetun lauhdeveden keskimääräinen lämmönnousu oli 7,3 °C. Jos koko lämpöenergia (2 877 TJ) olisi mennyt kerralla Enonselälle, sen lämpötila olisi noussut 3,9 °C.

Kasviplanktonia Vesijärvessä esiintyi edellisvuotta vähemmän eikä sinilevää ollut merkittäviä määriä. Enonselällä vallitsivat toukokuussa panssarilevät ja kesällä kultalevät. Piileviä esiintyi runsaimmin juhannuksen jälkeen sekä syksyllä. Piilevistä *Asterionella formosa* ja *Tabellaria flocculosa* olivat yleisimmät. Lankiluodon kasviplanktonin biomassa oli keskimäärin 1 844 mg/m^3, klorofylli-α pitoisuus 9,6 µg/l ja kokonaisfosforin pitoisuus 24 µg/l. Arvot kuvasivat keskirehevää (mesotrofista) vesistöä.

Enonselän alusveden happitilanne oli huono kerrostuneisuuskausina ja ravinteiden sekä raudan ja mangaanin vapautuminen sedimentistä oli voimakasta. Tilavuuspainotetun kokonaisfosforin ja –typen kesäaikaiset pitoisuudet laskivat, mutta talviaikaiset nousivat. Näkösyvyys parani. Enonselän uimarantojen veden laatu oli kahta havaintokertaa lukuun ottamatta hyvää. Lankiluodon alusvesi sekoittui kiertäneeseen päällysveteen vasta syyskuun lopulla (21.9.).

Myllysaaren edustan (Satama 33) happitilanteen voimakas heikkeneminen viime vuosina voi johtua rantarakentamisesta ja pohjavesien purkautumisen vähenemisestä.

Komonselällä vallitsivat piilevät avovesikaudella 2003. Kulta- ja nieluleviä esiintyi mainittavasti vain alku- ja keskikesällä. Komonselkä oli mesotrofinen vesialue a-klorofyllin, kasviplanktonin biomassan ja fosforin pitoisuuden perusteella. Näkösyvyys parani hieman. Talven lämpötilakerrostuneisuuden aikana ravinteita vapautui sedimentistä kesää enemmän. Ravinnepitoisuudet laskivat, mutta alue oli edelleen luokiteltavissa keskireheväksi (mesotrofiseksi).

Kajaanselällä päällysveden elokuinen typpipitoisuus nousi, mutta muutoin ravinnepitoisuuksissa ilmeni laskua. Kasviplanktonin biomassa oli 953 mg/m^3 , eli vain ¼- ½ muihin selkävesialueisiin verrattuna. Alue oli tuotantotasoltaan karu, oligotrofinen. Kajaanselän syvänteen happitilanne oli huono loppukesällä, kun 20 m alapuolella happikyllästys oli enää 15 %. Edellisvuosina kyllästysaste on ollut vain 5-10 %, joten kokonaisuutena tilanne oli parempi. Hapellisuus vähensi järven sisäistä kuormitusta. Tilavuuspainotettu fosforipitoisuus aleni Kajaanselällä.

Tuotantotasoltaan Vesijärvi on mesotrofinen eli keskirehevä. Typpipitoisuudet voisivat ylläpitää huomattavasti suurempaa kasviplanktontuotantoa, mutta fosforin vähyys rajoittaa kasvua. Piilevien valta-asema loppukesän ja syksyn kasviplanktonlajisto palautui vuonna 2003. Yleiseltä käyttökelpoisuusluokitukseltaan Enonselkä on tyydyttävä ja Komonselkä sekä Kajaanselkä hyviä.
Keskimäärin Vesijärven 1m näytteiden ainepitoisuudet olivat alhaisempia vuonna 2003 kuin vuonna 2002. Lankiluodosta Komonselälle siirryttäessä typpipitoisuus aleni 15 % ja fosforipitoisuus 22 %. Komonselältä Kajaanselälle siirryttäessä fosforipitoisuus aleni 31 % ja typpipitoisuus 19 %. Kasviplanktonbiomassa kasvoi Enonselältä Komonselälle noin 5 % mutta pieneni Komonselältä Kajaanselälle noin 50 %. Vesijärvi II-projektin seurantakohteista Laitialanselän kasviplanktonin biomassat olivat erittäin korkeita; keskimäärin 4 018 mg/m^3 , kun taas Paimelanlahden biomassa, 1 747 mg/m^3 , oli Enonselän tasoa.

Lahden ranta-alueiden rakentaminen on pääosin saatu päätökseen. Kaupungille on asetettu velvoite tarkkailla alueen rakentamisen vesistövaikutuksia jälkitarkkailuna vuoden 2006 loppuun saakka. Jälkitarkkailun nivominen paremmin alueen muihin tarkkailuihin mm. seurannan ja raportoinnin osalta antaa selkeämmän kuvan Enonselän tilasta. Päällysveden sameuden ja kiintoainepitoisuuden nousu Enonselällä taittui, mutta syvänteiden hapettomuus lisäsi alusveden sameutta. Rauta- ja mangaanipitoisuudet nousivat sekä ranta- että selkävesialueilla. Ne voivat olla peräisin alusvedestä tai valuma-alueelta tulleista huuhtoumista. Fosforin pitoisuusnousut syvänteissä ovat selvemmin sidoksissa alusveden hapettomuuteen.

Lahdessa, 28.07.2004

Paula Vääränen
limnologi

Mikko Oksanen
laboratorion varajohtaja

LAHDEN TUTKIMUSLABORATORIO

Kirjallisuus

Lahden Tutkimuslaboratorio 2000: Laimennusveden oton ja lahden Lämpövoima Oy:n Kymijärven voimalaitoksen jäähdytys ja jätevesien yhdistetty vesistötarkkailuohjelma. –Moniste 17 s. LV Lahti Vesi Oy, Lahden Lämpövoima Oy.

Lahden kaupungin valvonta- ja tutkimuslaboratorio 1992: Ankkurin alueen ja Niemen sataman vesistörakentamisen vaikutusten tarkkailu Vesijärvessä. –Moniste 18 s+liitteet.

JAKELU

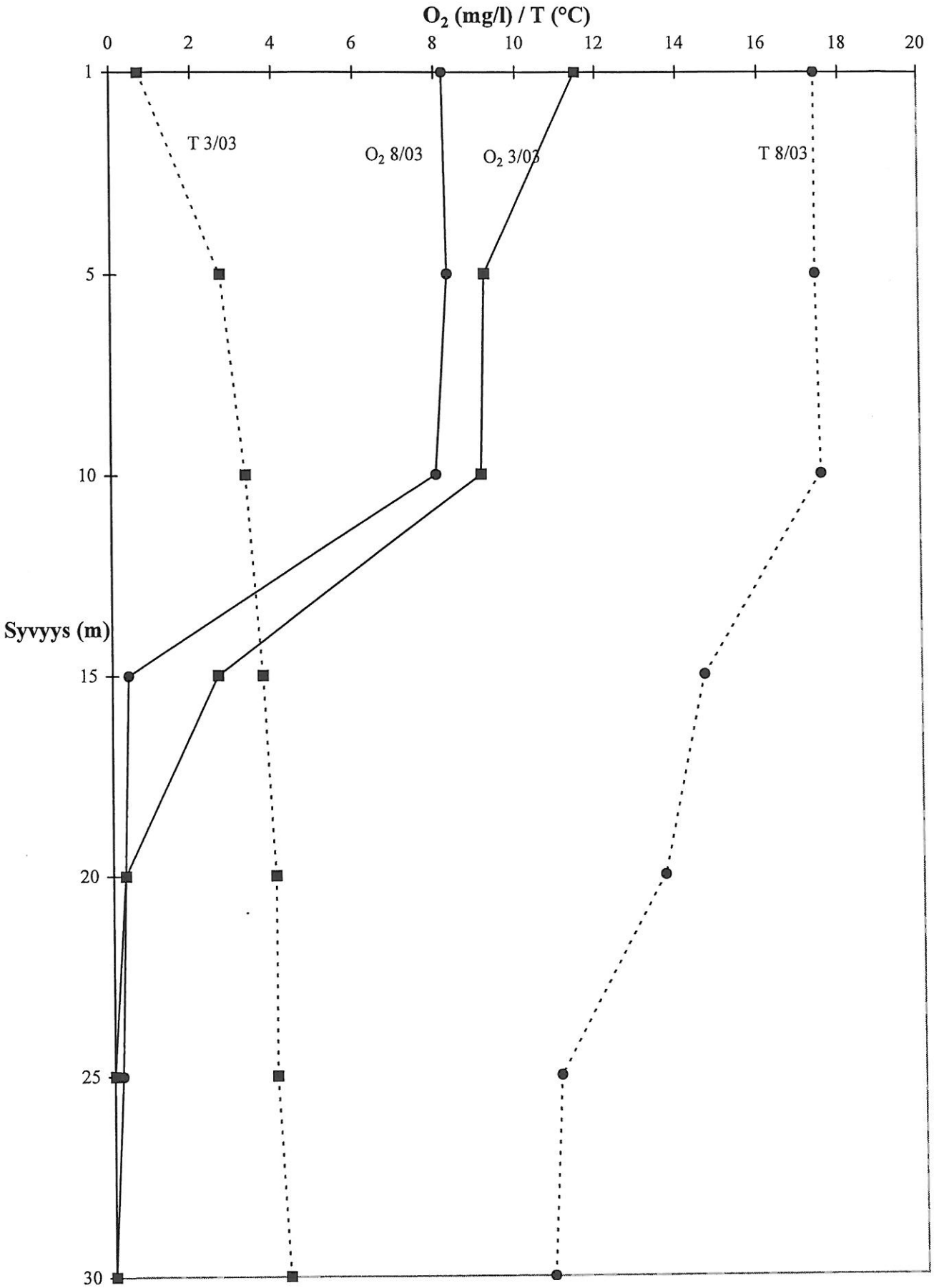
LV Lahti Vesi Oy / Ratinen
Lahden Lämpövoima Oy (Lahti Energia Oy) / Rikkinen
Lahden kaupunki, tekninen virasto / Kauppinen
Lahden kaupunki, ympäristönsuojelu / Malin
Lahden kaupunki, Vesijärvi II-projekti / Keto
Hämeen ympäristökeskus, Hämeenlinna / Lehikoinen
Hämeen työvoima- ja elinkeinokeskus, Hämeenlinna
Suomen ympäristökeskus
Asikkalan kunnan ympäristönsuojelulautakunta
Lahden kaupungin ympäristönsuojelulautakunta / Harjula
Hollolan kunnan ympäristönsuojelulautakunta
Helsingin yliopisto, ymp.ekologian laitos, Lahti / Vakkilainen

---

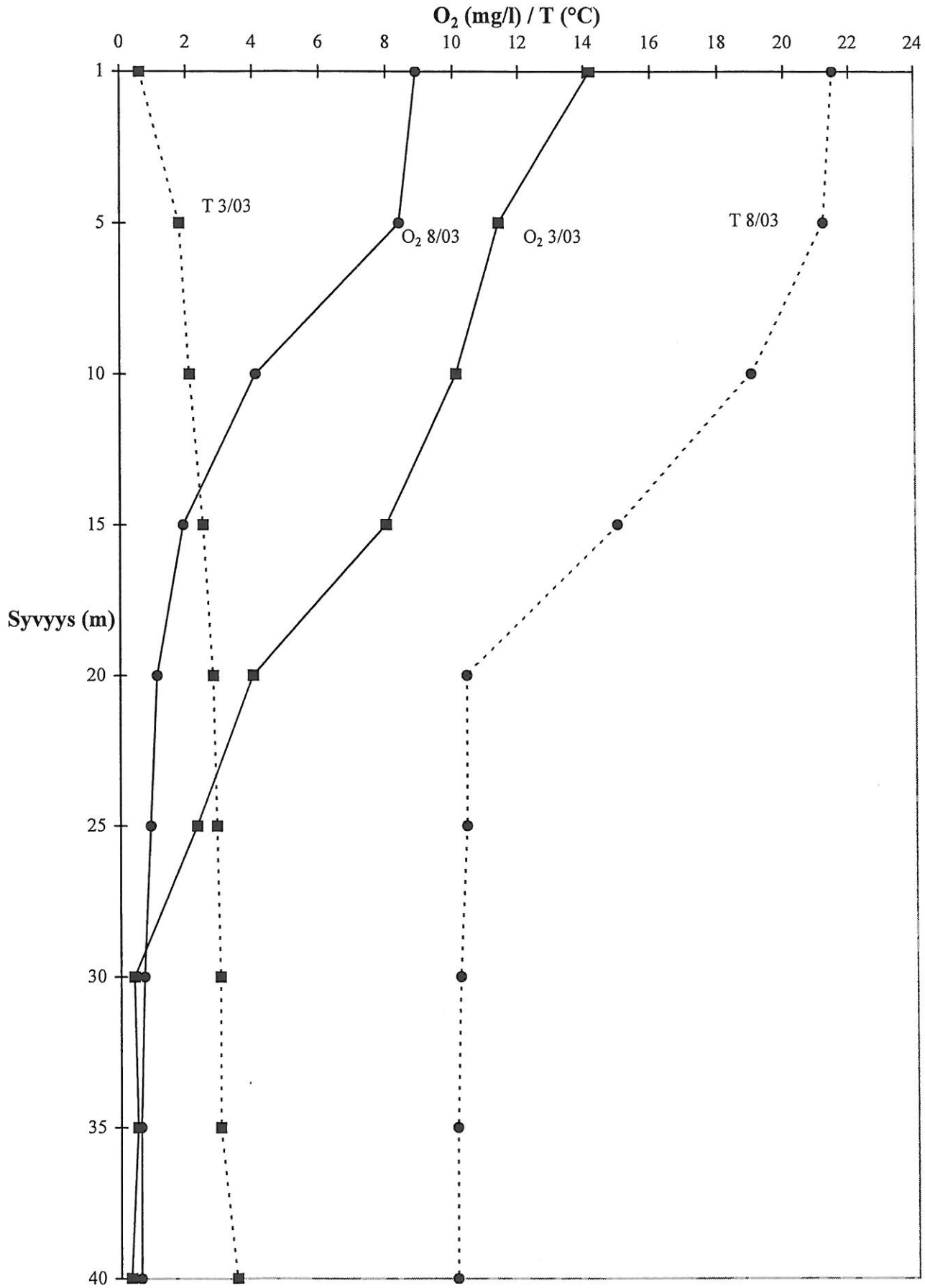
Vuosiraportin
Taulukko 12. Kasviplankton 2003.
Kuvat 6-27

Liitteet:

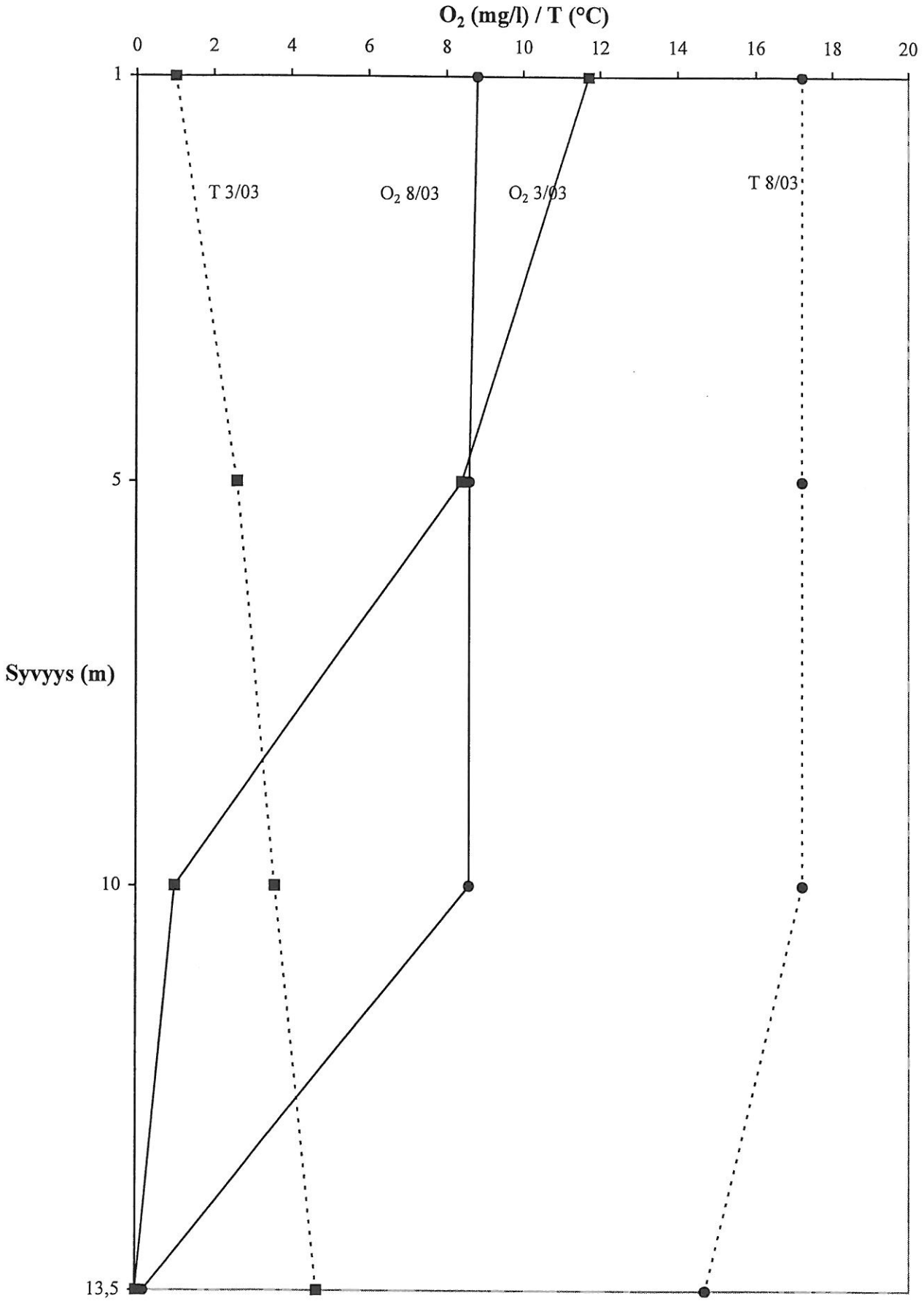
Liite 1 Vesijärven velvoitetarkkailujen analyysitulokset 2003.
Liite 2 a Sataman lämpötilat 15.8.2003 - 3.11.2003.
Liite 2 b Sataman lämpötilat 14.11.2003 – 8.6.2004.
Liite 3 a Lankiluodon lämpötilat 15.8.2003 - 3.11.2003.
Liite 3 b Lankiluodon lämpötilat 14.11.2003 – 8.6.2004.



Kuva 6. Happi- ja lämpötilaprofiili Lankiluodossa (10) vuonna 2003.



Kuva 8. Happi- ja lämpötilaprofiili Kajaanselällä (34) vuonna 2002.



Kuva 7. Happi- ja lämpötilaprofiili Satamassa (33) vuonna 2003.

Taulukko 12. Kasviplanktonbiomassa ja eri leväryhmien %-osuudet biomassasta vuonna 2003.

(velvoitetarkkailun ja Vesijärvi II -projektin aineisto)

ENONSELKÄ (10, Lankiluoto)	mg/m³						%					
	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)	129	34	2	142	115	241	15	7	0	4	10	12
Cryptophyceae (nielulevät)	129	30	1186	484	196	148	15	6	39	14	17	7
Dinophyceae (panssarilevät)	355	91	73	95	28	3	**43**	19	2	3	2	0
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)	30	68	23	53	6,4	0	4	14	1	2	1	0
Chrysophyceae (kultalevät)	81	171	50	2060	109	33	10	**36**	2	**59**	9	2
Bacillariophyceae (piilevät)	14	39	1503	278	557	1512	2	8	**50**	8	**48**	**72**
Euglenophyceae (silmälevät)	0	0	17	25	14	7,5	0	0	1	1	1	0
Chlorophyceae (viherlevät)	18	11	124	279	124	107	2	2	4	8	11	5
Conjugatophyceae (yhtymälevät)	0	0	7	31	5	7,5	0	0	0	1	0	0
Muut*	80	29	31	34	18	28	10	6	1	1	1	1
Yhteensä	**835**	**473**	**3015**	**3481**	**1172**	**2086**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
2003 keskiarvo	**1844**											

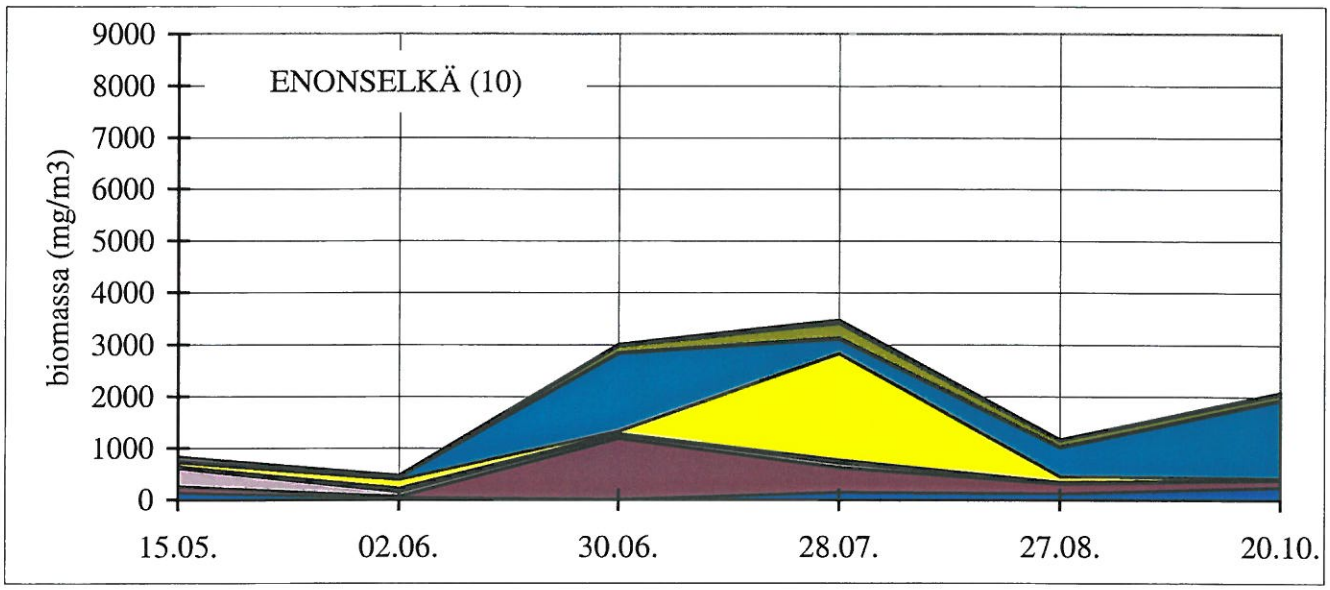
KOMONSELKÄ (5)	mg/m³						%					
	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)	8	17	3	28	181	23	1	1	0	3	7	1
Cryptophyceae (nielulevät)	69	222	213	379	128	163	7	11	15	**34**	5	5
Dinophyceae (panssarilevät)	151	341	52	43	17	30	15	16	4	4	1	1
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)	173	415	104	58	9	6	17	20	7	5	0	0
Chrysophyceae (kultalevät)	287	776	250	348	151	30	**29**	**37**	18	31	6	1
Bacillariophyceae (piilevät)	80	124	564	28	1877	2972	8	6	**41**	2	**69**	**90**
Euglenophyceae (silmälevät)	31	1	0	96	51	0	3	0	0	9	2	0
Chlorophyceae (viherlevät)	0	39	100	104	267	23	0	2	7	9	10	1
Conjugatophyceae (yhtymälevät)	0	0,8	22	14	4	3,2	0	0	2	1	0	0
Muut*	208	165	83	17	42	34	21	8	6	2	2	1
Yhteensä	**1006**	**2100**	**1390**	**1115**	**2726**	**3285**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
2003 keskiarvo	**1937**											

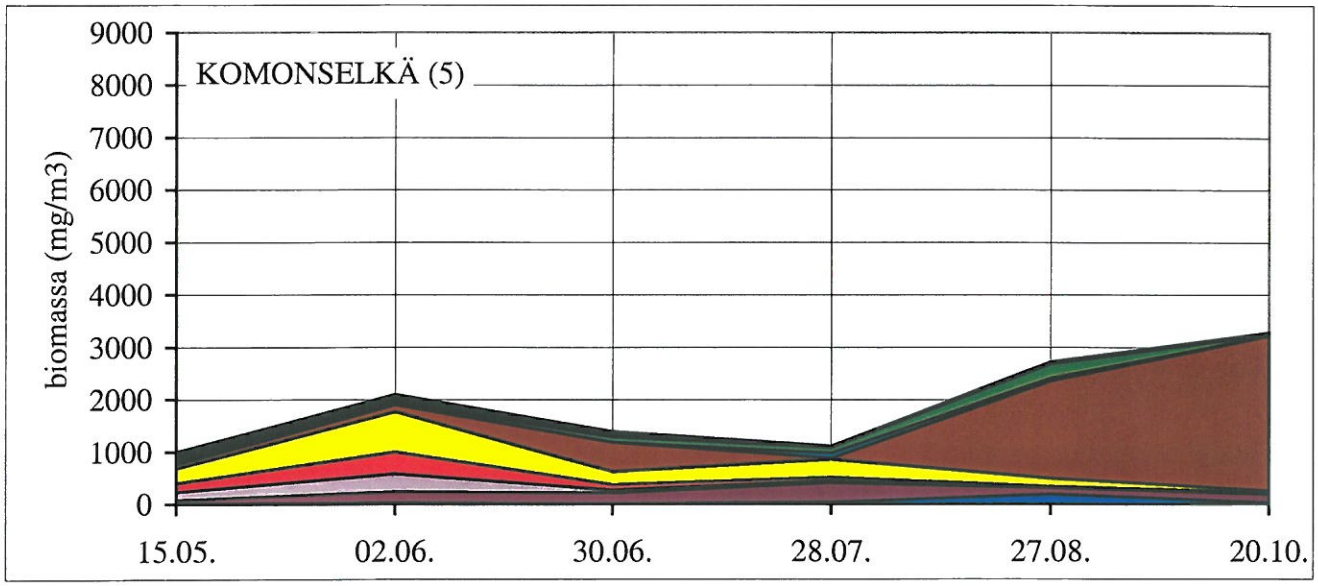
KAJAANSELKÄ (34)	mg/m³						%					
	15.05.	04.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.	15.05.	04.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)	42	115	1,4	12	63	8	8	6	0	2	6	2
Cryptophyceae (nielulevät)	71	75	35	208	139	77	13	4	3	**39**	14	16
Dinophyceae (panssarilevät)	24	341	117	31	46	38	4	19	9	6	5	8
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)	65	136	55	93	10	4	12	7	4	18	1	1
Chrysophyceae (kultalevät)	81	727	566	122	154	24	15	**40**	**42**	23	16	5
Bacillariophyceae (piilevät)	183	323	503	1	404	285	**34**	18	37	0	**42**	**59**
Euglenophyceae (silmälevät)	0	0	0	0,0	1	5	0	0	0	0	0	1
Chlorophyceae (viherlevät)	6	10	38	45	128	27	1	1	3	9	13	6
Conjugatophyceae (yhtymälevät)	0,5	0,0	2,8	2,3	3,1	3,2	0	0	0	0	0	1
Muut	67	107	43	16	26	10	12	6	3	3	3	2
Yhteensä	**538**	**1834**	**1360**	**530**	**973**	**480**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
2003 keskiarvo	**953**											

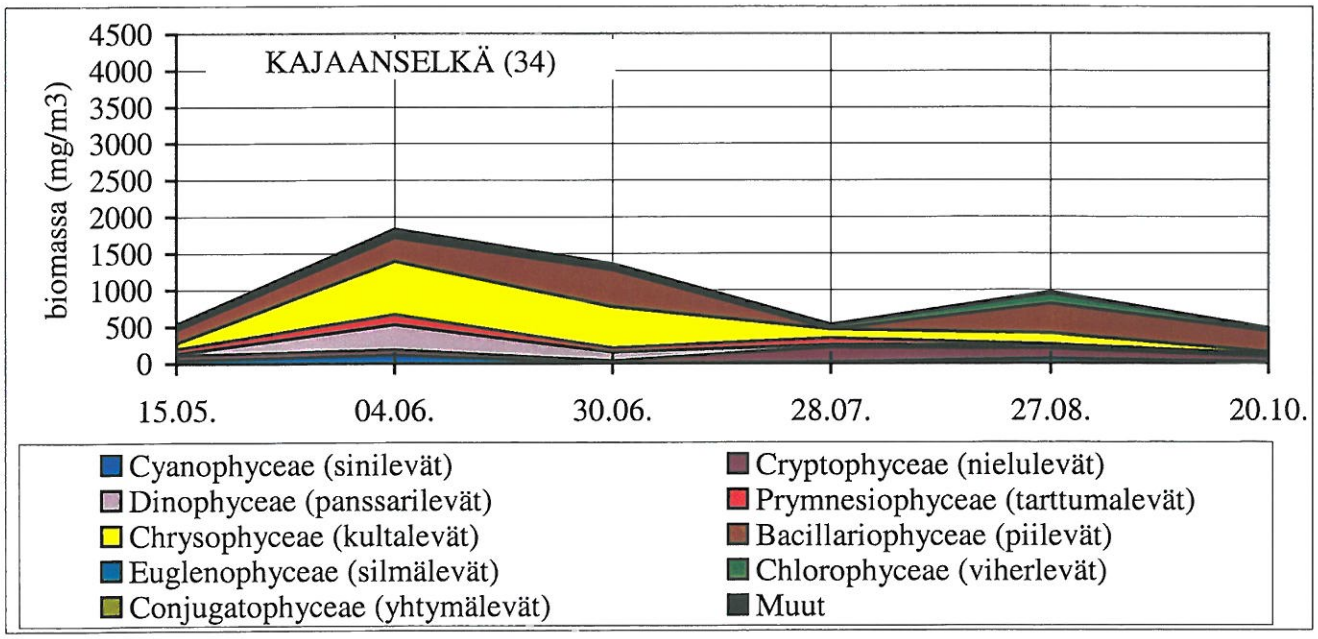
LAITIALANSELKÄ (18)	mg/m³						%					
	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)	14	13	15	143	534	43	0	1	0	6	7	1
Cryptophyceae (nielulevät)	338	303	1992	1140	338	260	9	**28**	**51**	**44**	4	5
Dinophyceae (panssarilevät)	945	120	80	36	15	25	**26**	11	2	1	0	1
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)	577	107	23	136	10	16	16	10	1	5	0	0
Chrysophyceae (kultalevät)	950	282	268	681	246	290	**26**	26	7	27	3	6
Bacillariophyceae (piilevät)	282	187	1276	83	6462	4107	8	17	33	3	**81**	**83**
Euglenophyceae (silmälevät)	0	0	32	2	65	0	0	0	1	0	1	0
Chlorophyceae (viherlevät)	38	12	152	251	259	141	1	1	4	10	3	3
Conjugatophyceae (yhtymälevät)	0	0	12	19	8	12	0	0	0	1	0	0
Muut (Monadi)	501	63	27	72	38	83	14	6	1	3	0	2
Yhteensä	**3630**	**1087,4**	**3876**	**2562**	**7975**	**4977**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
2003 keskiarvo	**4018**											

PAIMELANLAHTI (4)	mg/m3					ok	%					
	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.	15.05.	02.06.	30.06.	28.07.	27.08.	20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)	8	257	10	12	92	11	0	8	1	1	4	2
Cryptophyceae (nielulevät)	174	267	178	397	145	163	9	8	13	**44**	6	23
Dinophyceae (panssarilevät)	333	90	225	62	28	43	18	3	16	7	1	6
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)	179	235	31	81	16	4	10	7	2	9	1	1
Chrysophyceae (kultalevät)	1005	1613	361	219	245	33	**54**	**51**	26	24	10	5
Bacillariophyceae (piilevät)	23	385	471	19	1735	377	1	12	**34**	2	**70**	**54**
Euglenophyceae (silmälevät)	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyceae (viherlevät)	40	73	70	85	160	50	2	2	5	9	6	7
Conjugatophyceae (yhtymälevät)	0	3	3	4	6	1,6	0	0	0	0	0	0
Muut (Monadi)	100	250	36	18	38	17	5	8	3	2	2	2
Yhteensä	**1861,3**	**3172**	**1384**	**899**	**2466**	**699**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
2003 keskiarvo	**1747**											

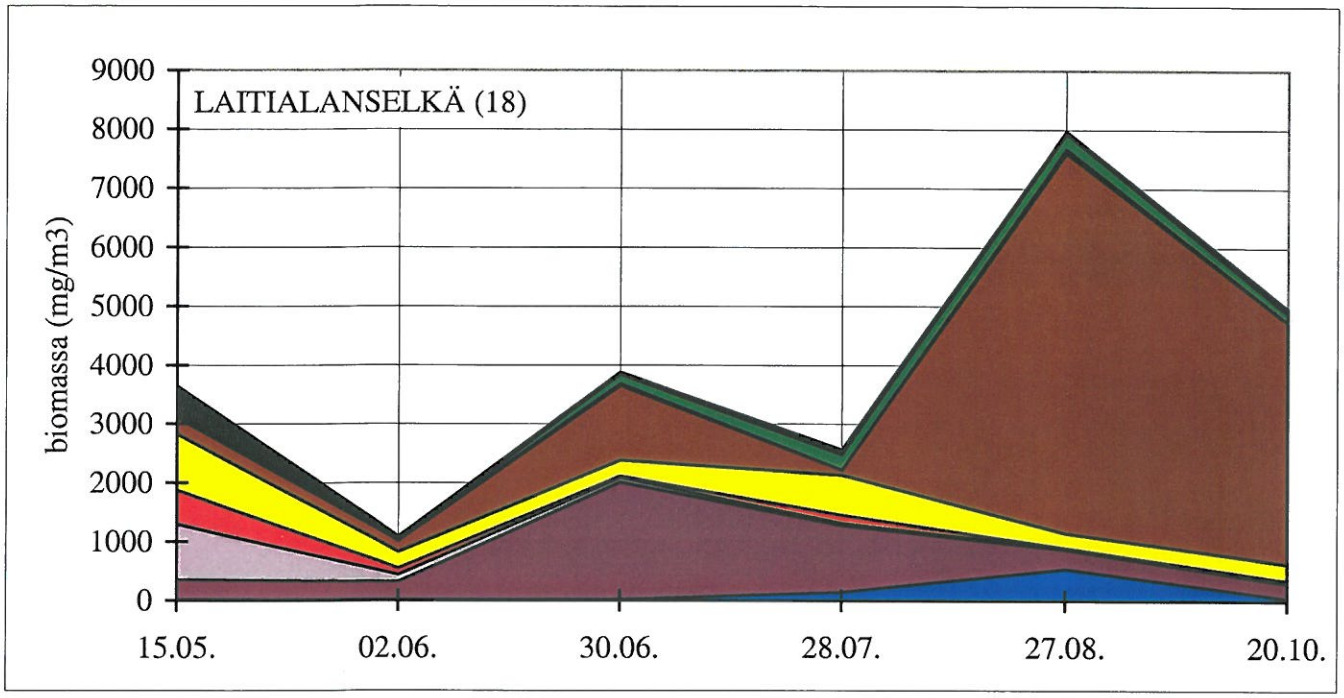
*) Monadi, Craspedomonadina, Prasinophyceae, Xanthophyceae

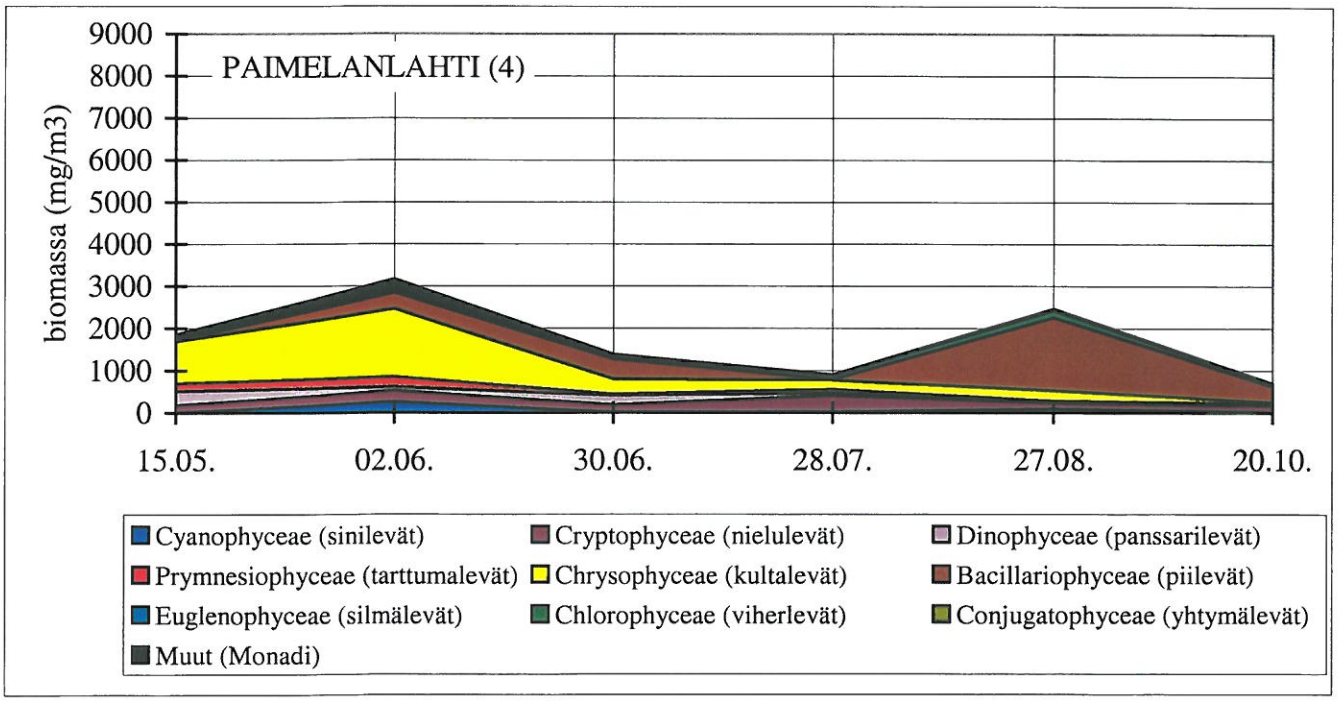

ENONSELKÄ (10)
biomassa (mg/m3)
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
15.05.
02.06.
30.06.
28.07.
27.08.
20.10.


KOMONSELKÄ (5)
biomassa (mg/m3)
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
15.05.
02.06.
30.06.
28.07.
27.08.
20.10.

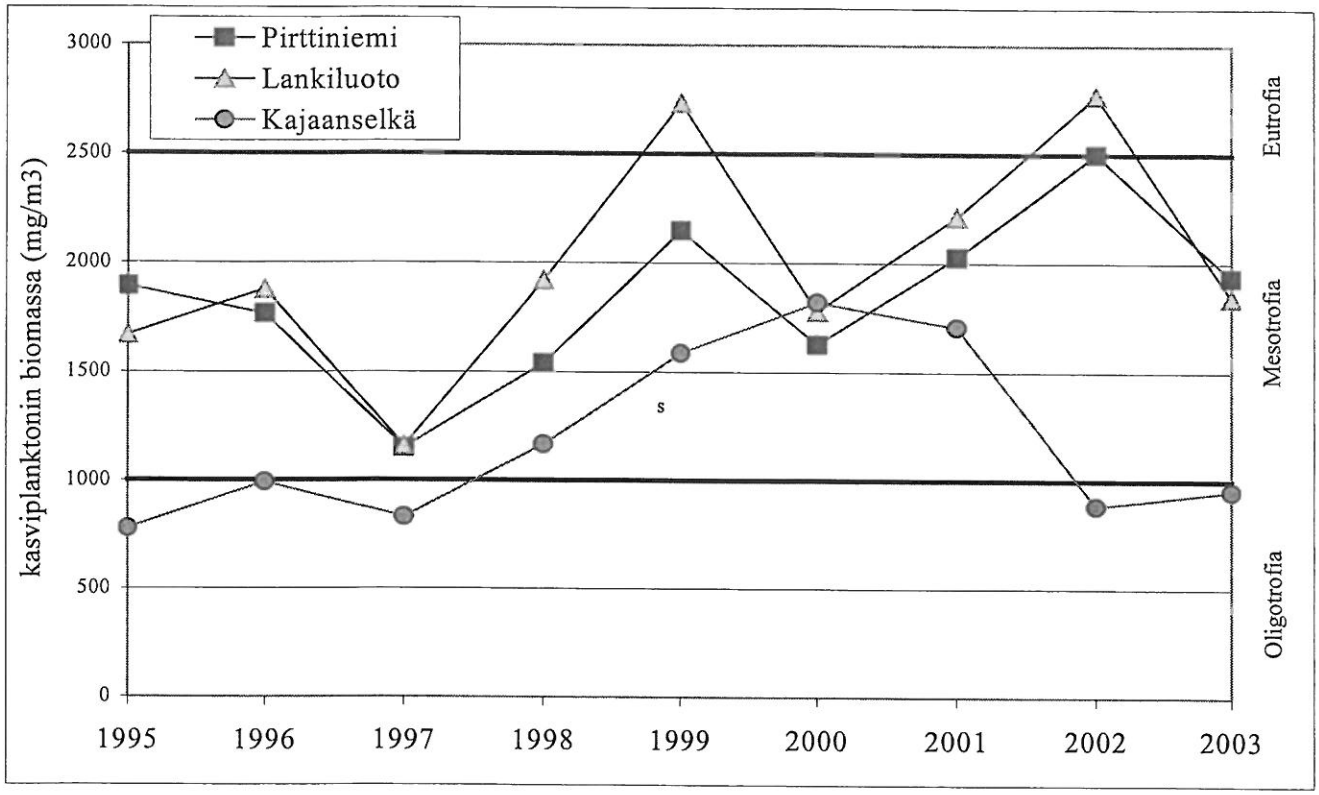

KAJAANSELKÄ (34)
biomassa (mg/m3)
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
15.05.
04.06.
30.06.
28.07.
27.08.
20.10.
Cyanophyceae (sinilevät)
Cryptophyceae (nielulevät)
Dinophyceae (panssarilevät)
Prymnesiophyceae (tarttumalevät)
Chrysophyceae (kultalevät)
Bacillariophyceae (piilevät)
Euglenophyceae (silmälevät)
Chlorophyceae (viherlevät)
Conjugatophyceae (yhtymälevät)
Muut

Kuva 9a. Kasviplanktonin biomassa (mg/m^3) Enon-, Komon -ja Kajaanselällä v. 2003 (velvoitetarkkailun aineisto).

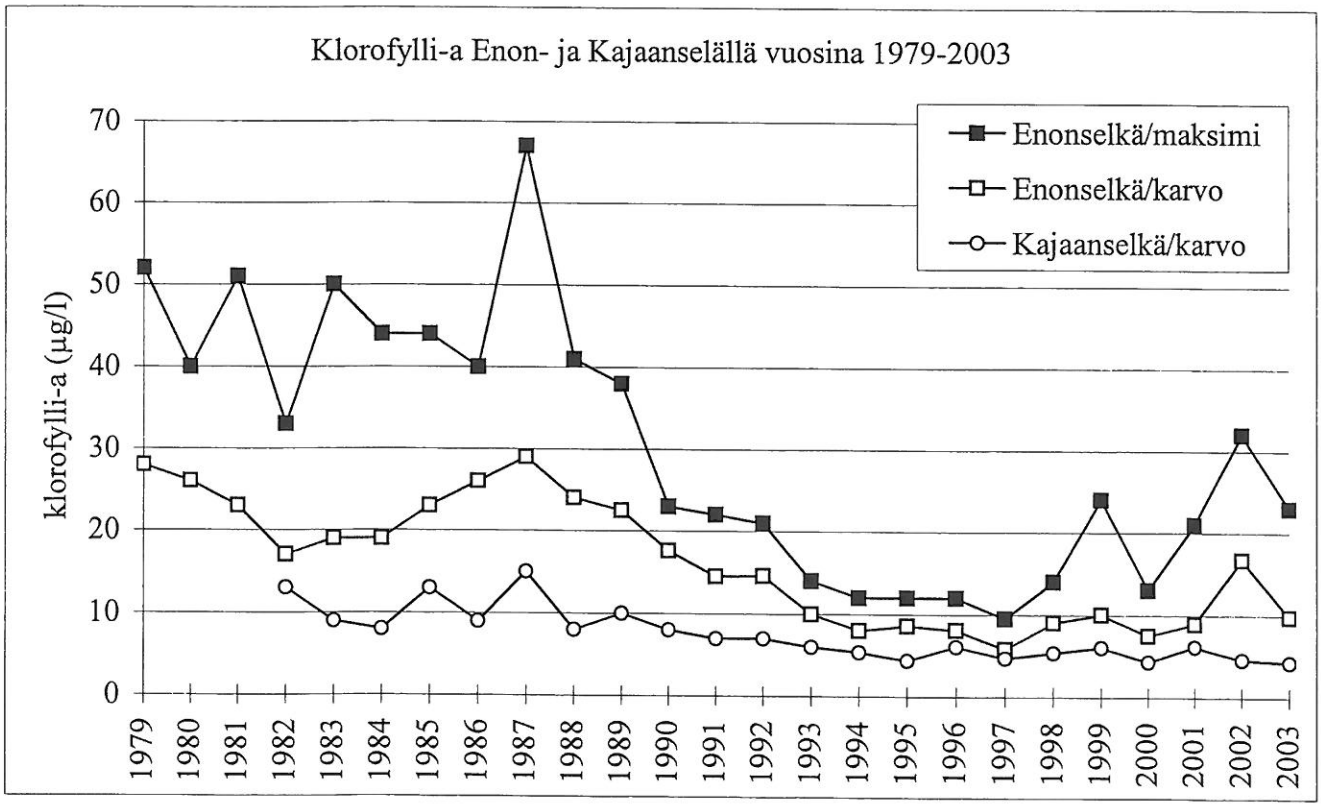




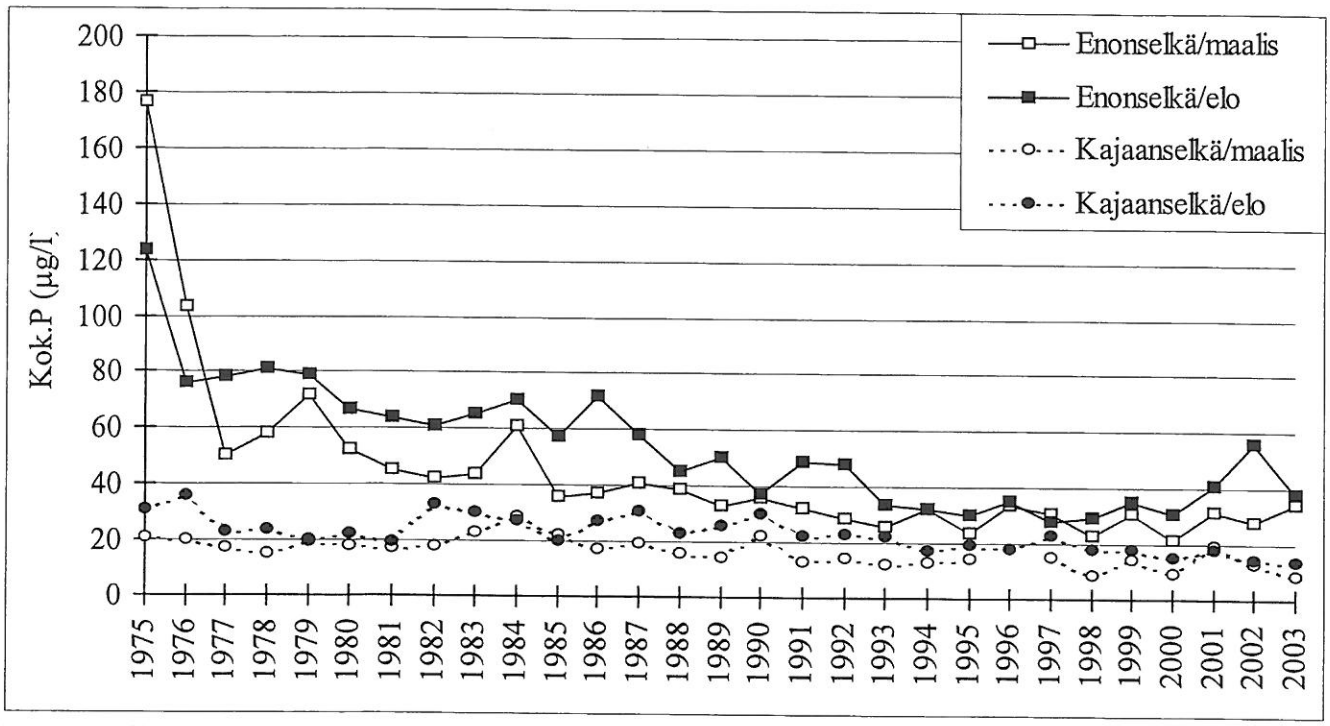
Kuva 9b. Kasviplanktonin biomassa (mg/m^3) Paimelanlahdella ja Laitialanselällä v. 2003 (Vesijärvi II-projektin aineisto).



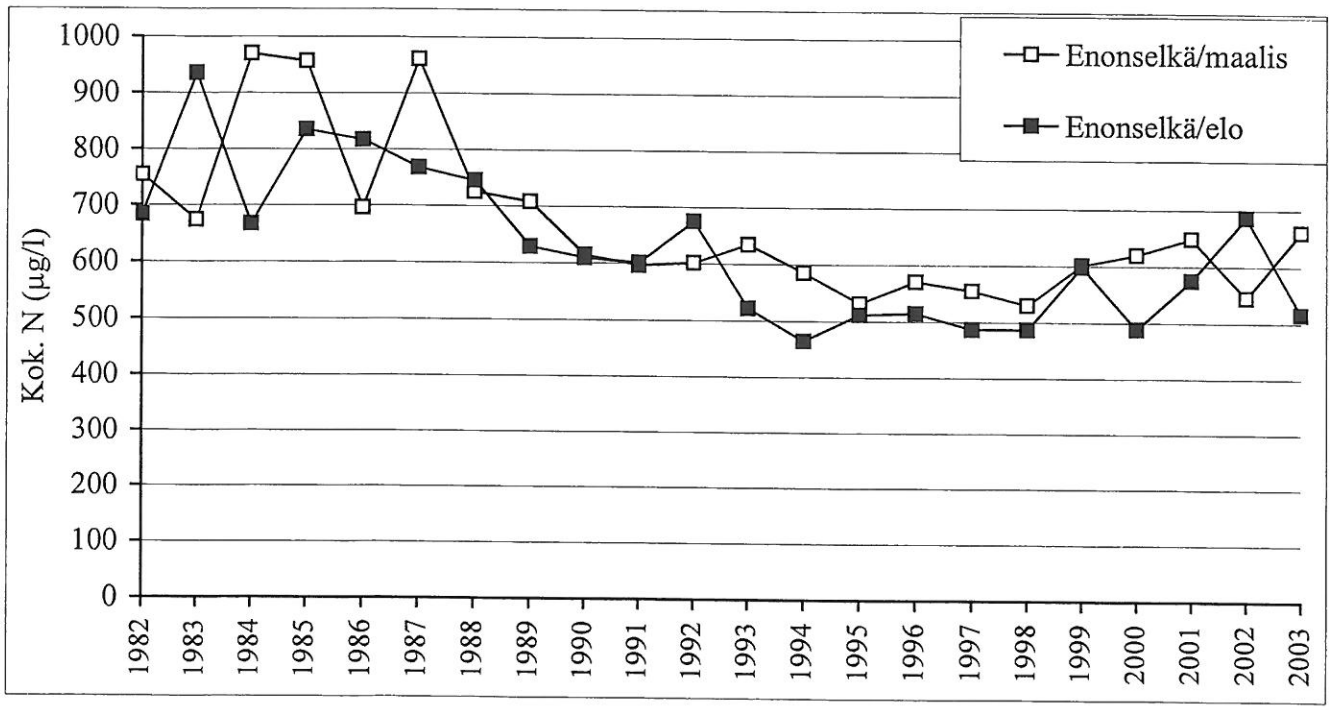
Kuva 10. Kasviplanktonin biomassa Enon-, Komon- ja Kajaanselällä vuosina 1995- 2003.



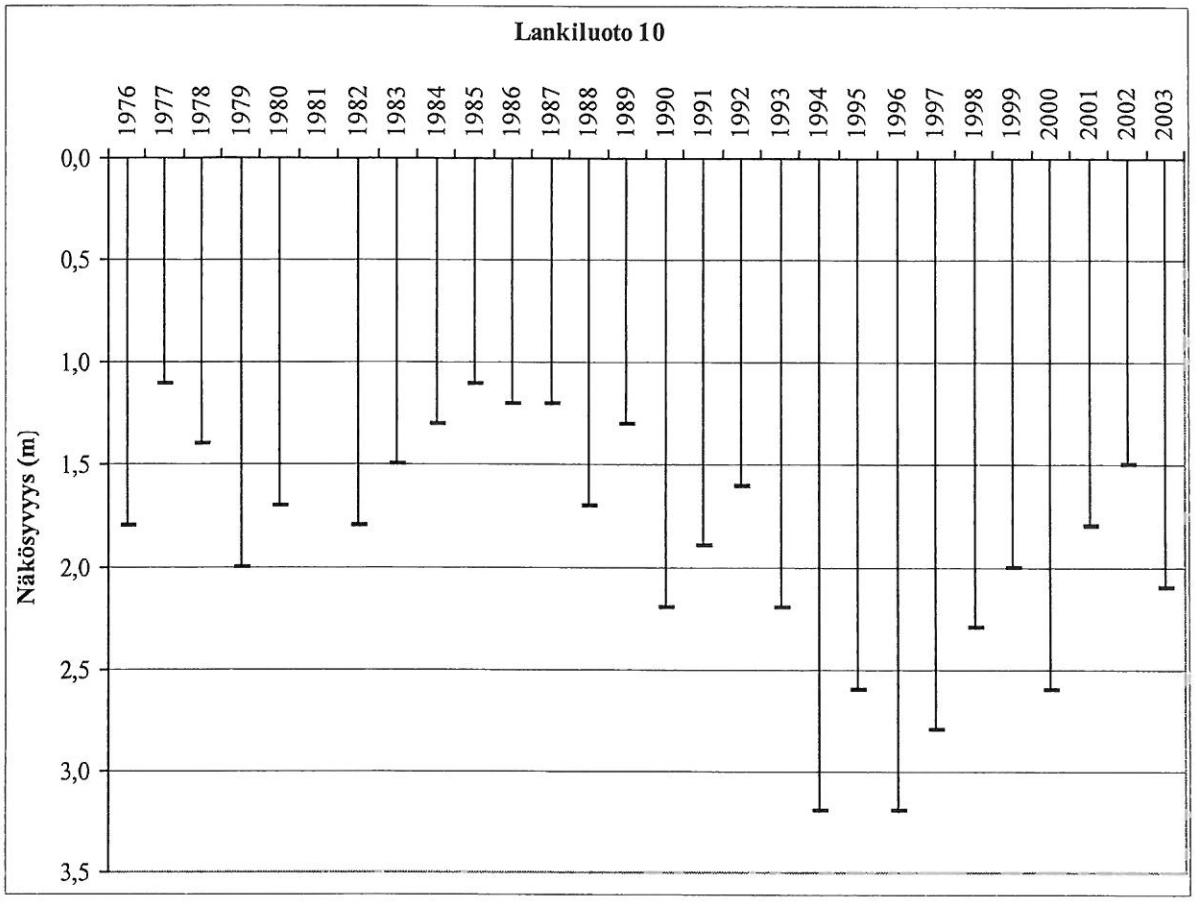
Kuva 11. Klorofylli-a:n keskipitoisuudet Enon- ja Kajaanselällä sekä Enonselän maksimiarvo vuosina 1979-2003.

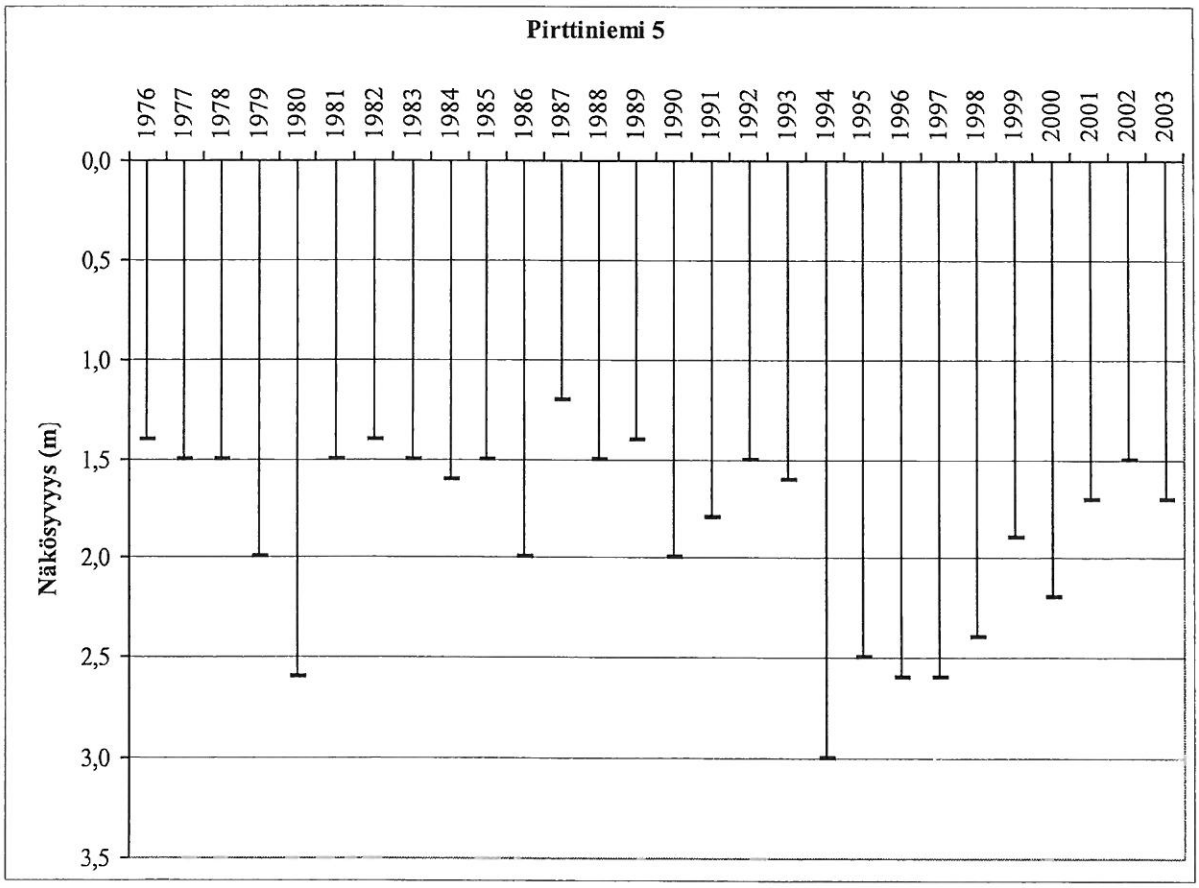


Kuva 12.Tilavuuspainotetun kokonaisfosforipitoisuuden kehitys Enonselällä ja Kajaanselällä 1975-2003.

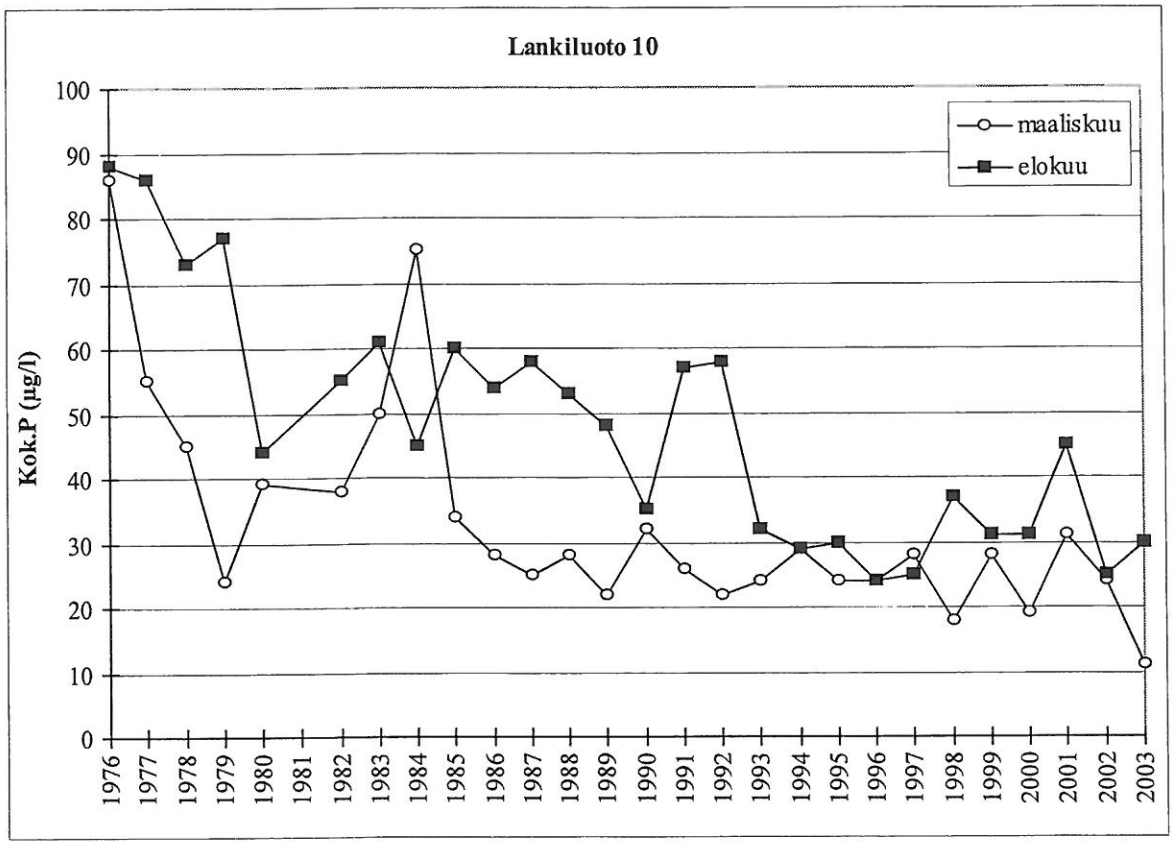


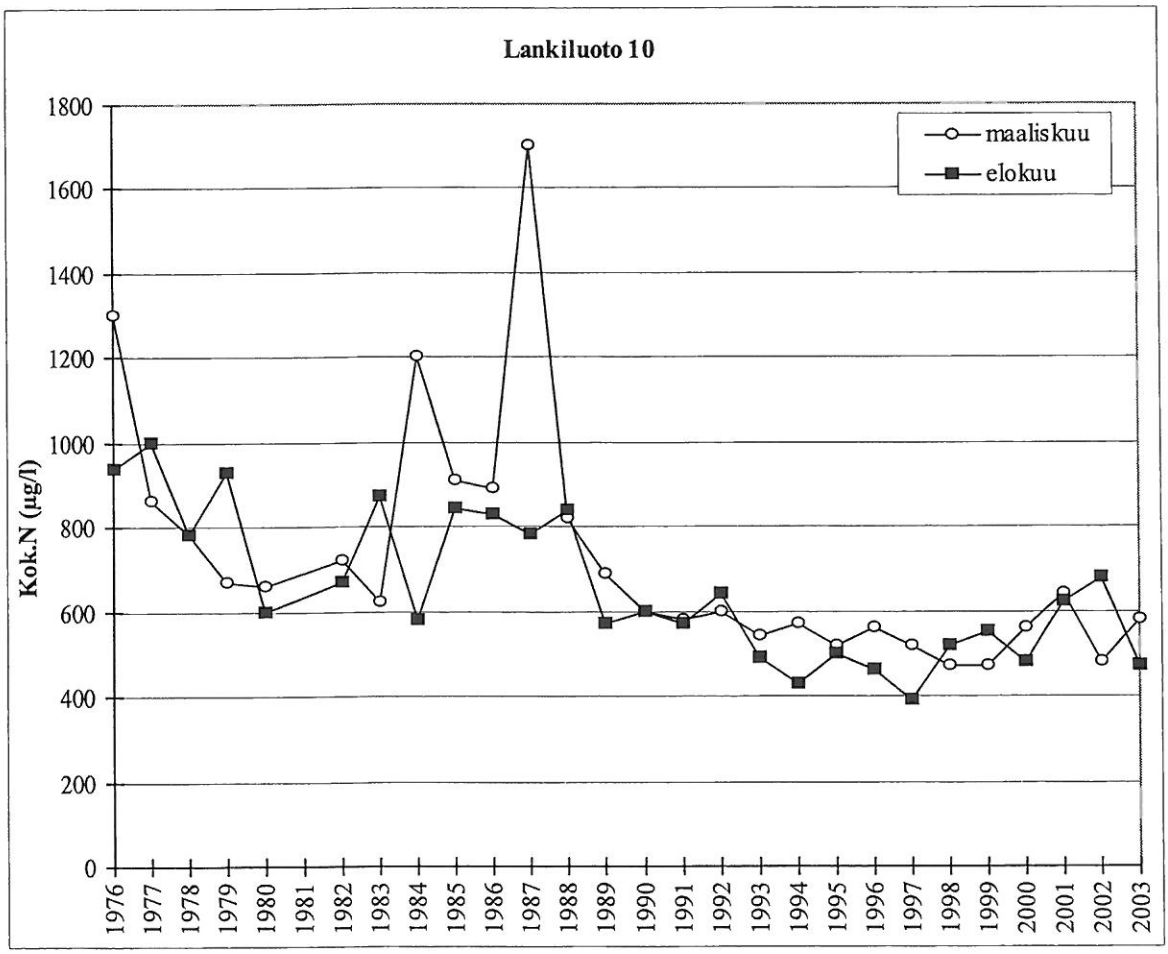
Kuva 13.Tilavuuspainotetun kokonaistyppipitoisuuden kehitys Enonselällä ja Kajaanselällä 1982-2003.



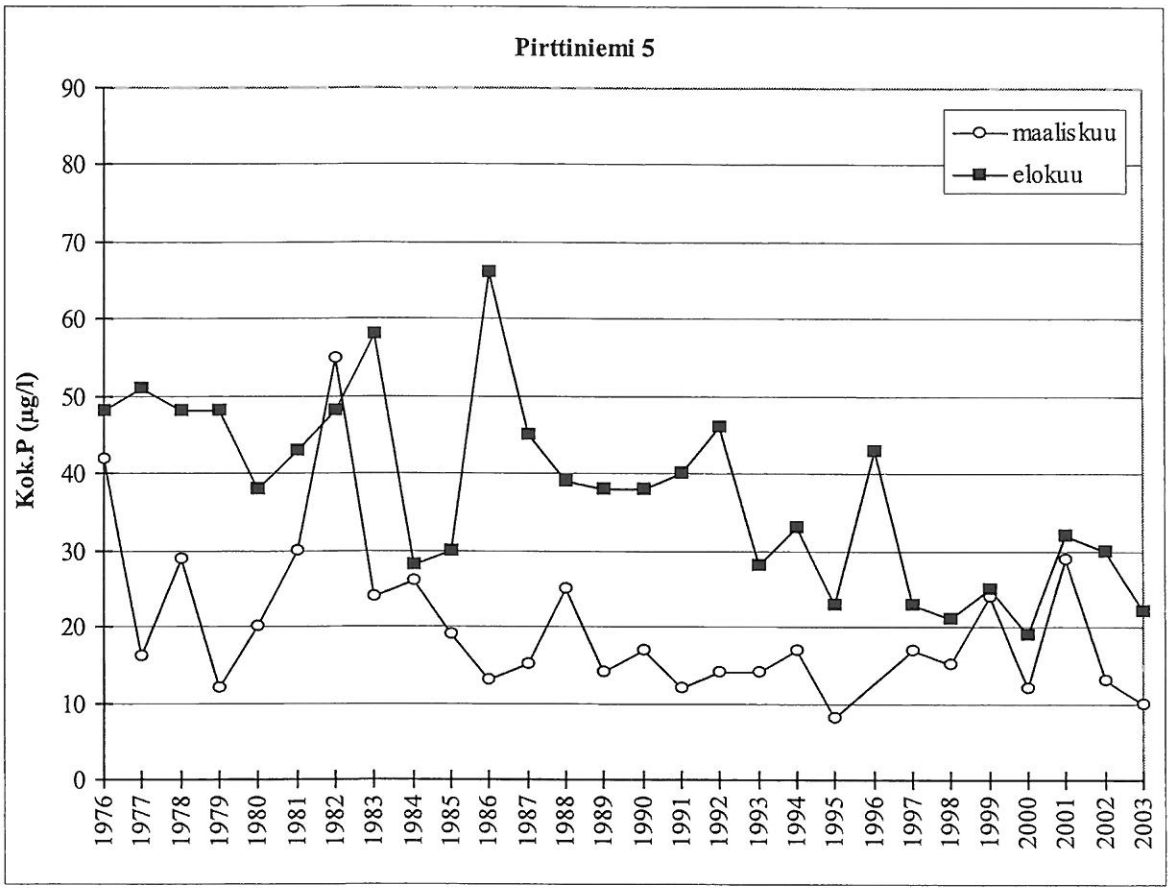


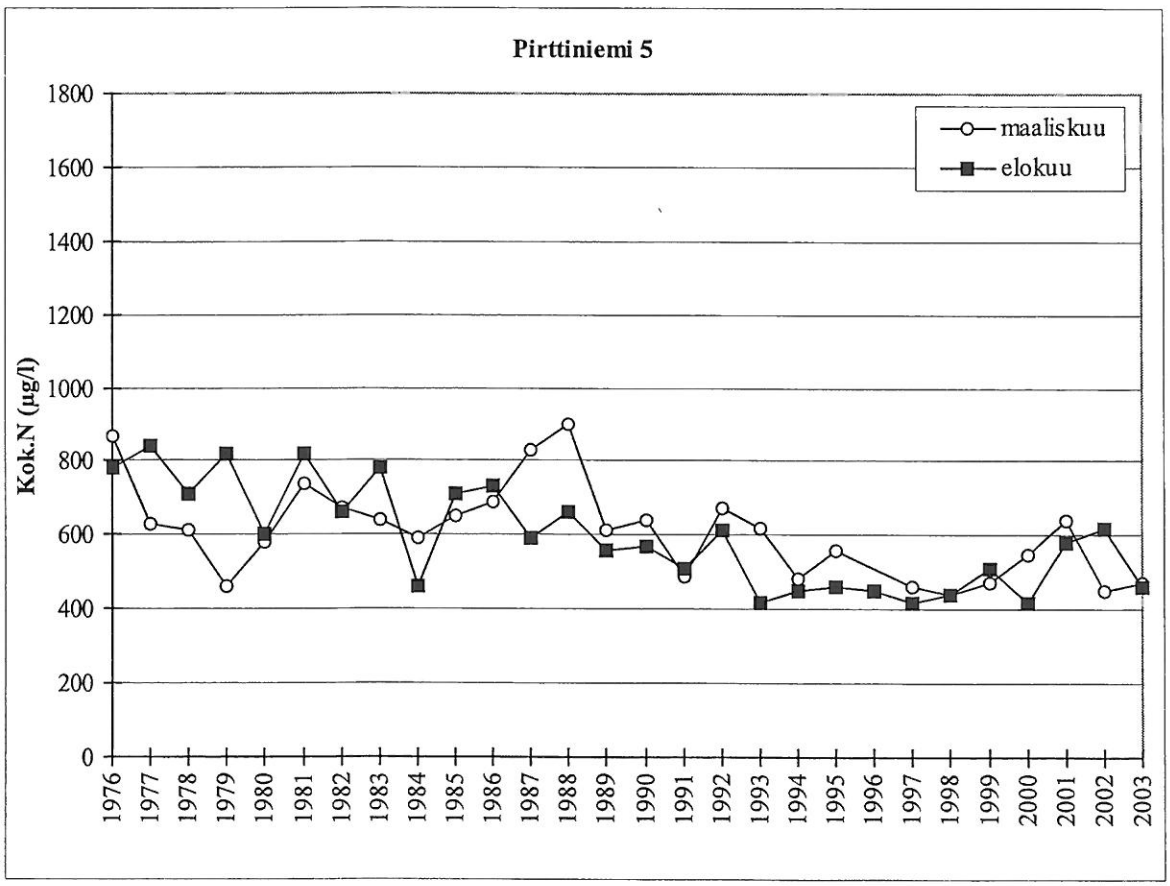
Kuva 14. Kesäkerrostuneisuuskauden lopun näkösyvyys Lankiluodossa ja Pirttiniemessä vuosina 1976-2003.



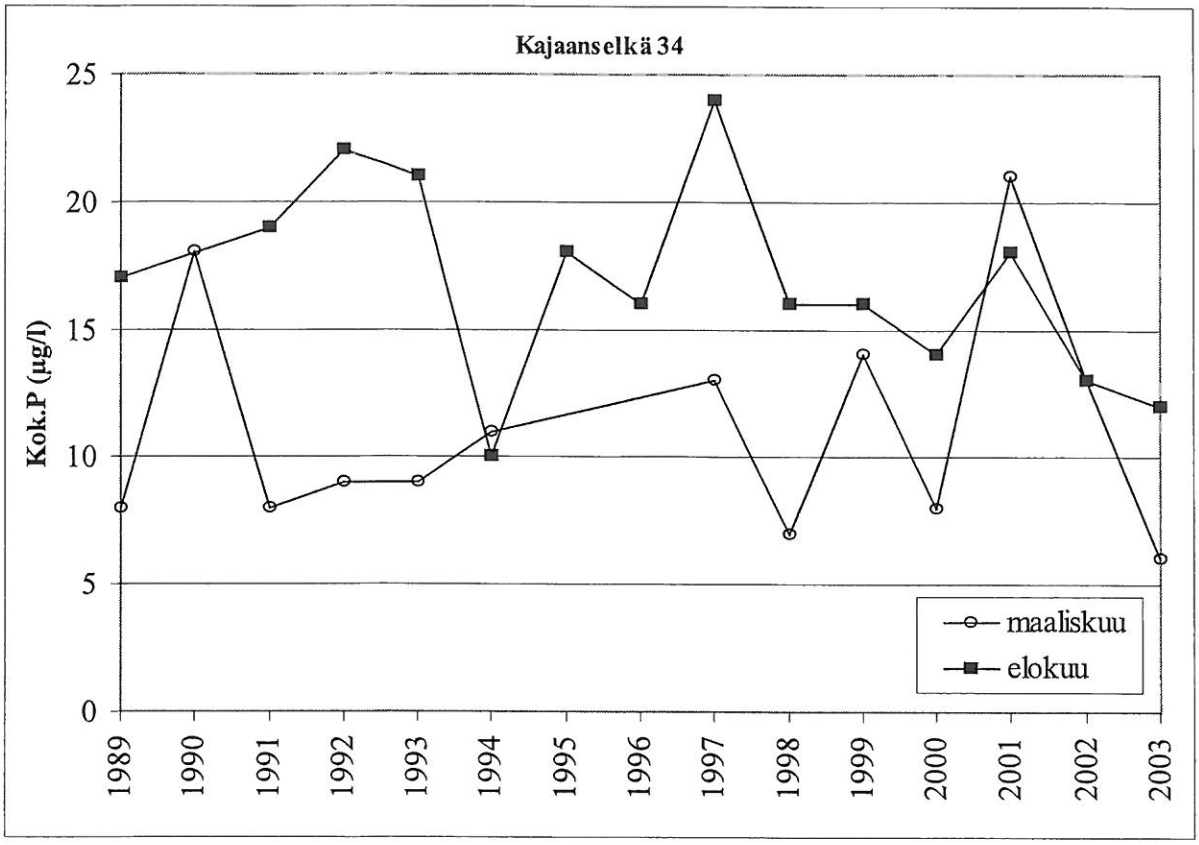


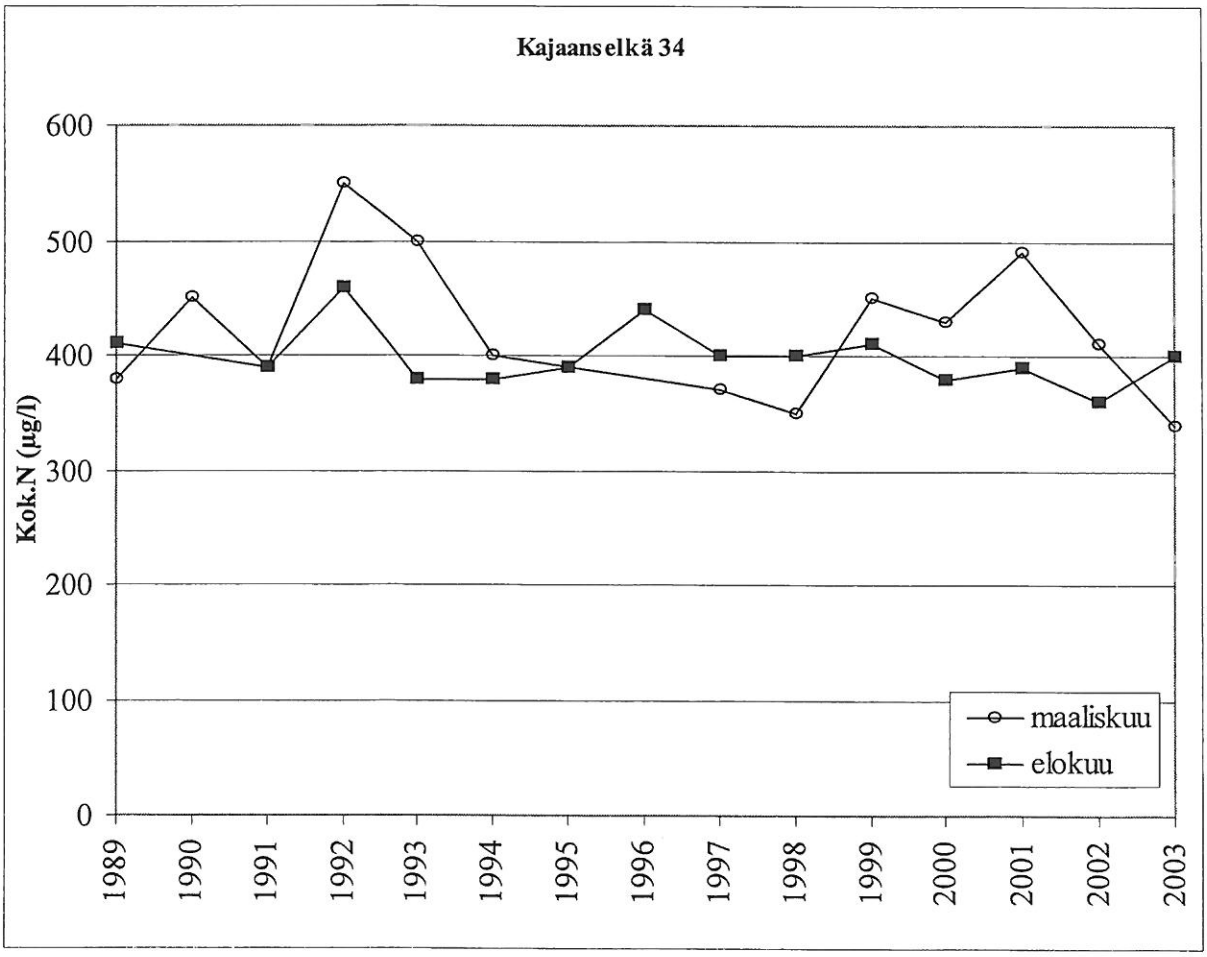
Kuva 15. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuus talvi- ja kesäkerrostuneisuuskauden lopussa Lankiluodossa 1 m:n syvyydessä vuosina 1976-2003.



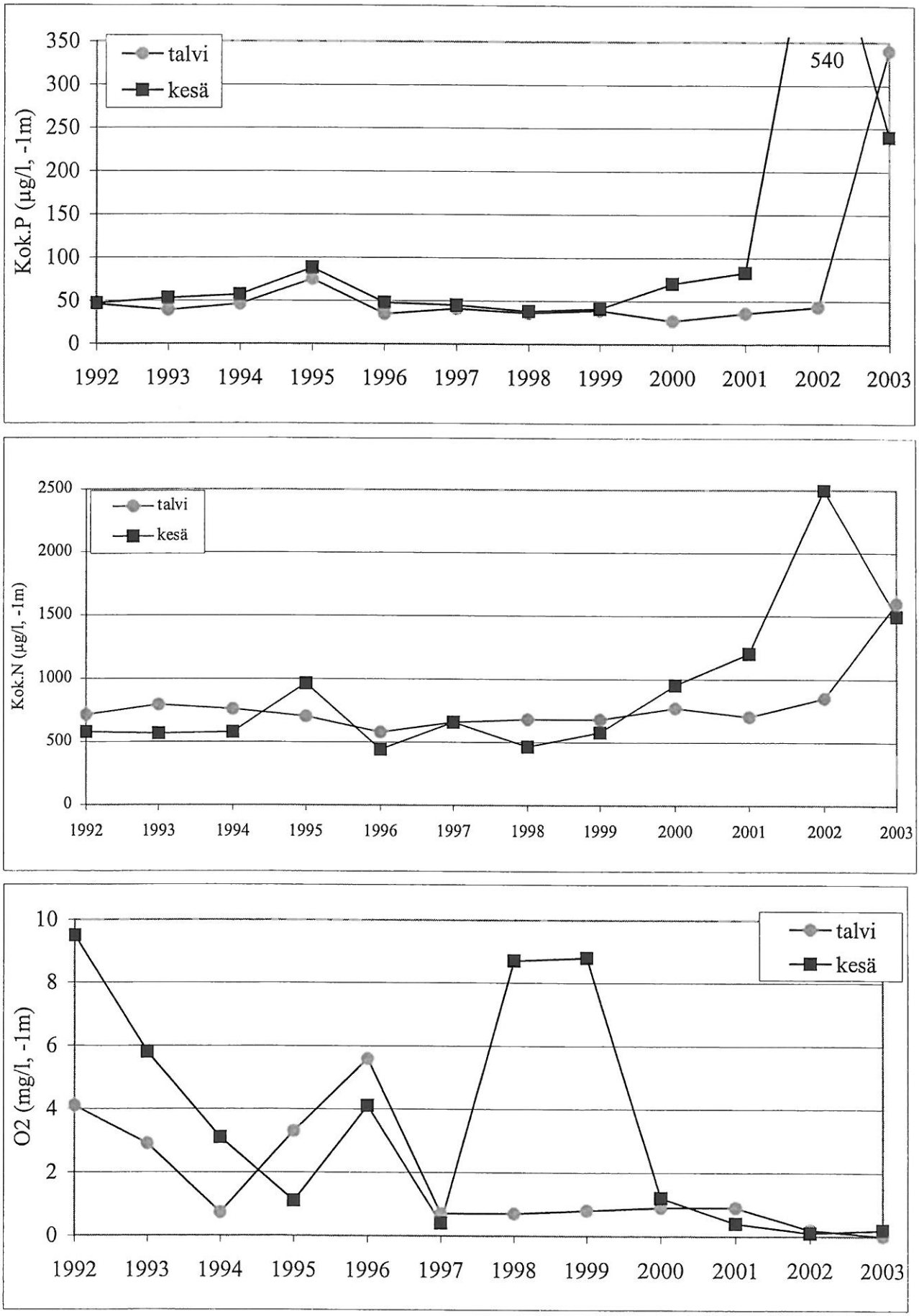


Kuva 16. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuus talvi- ja kesäkerrostuneisuuskauden lopussa Pirttiniemessä 1 m:n syvyydessä vuosina 1976-2003.

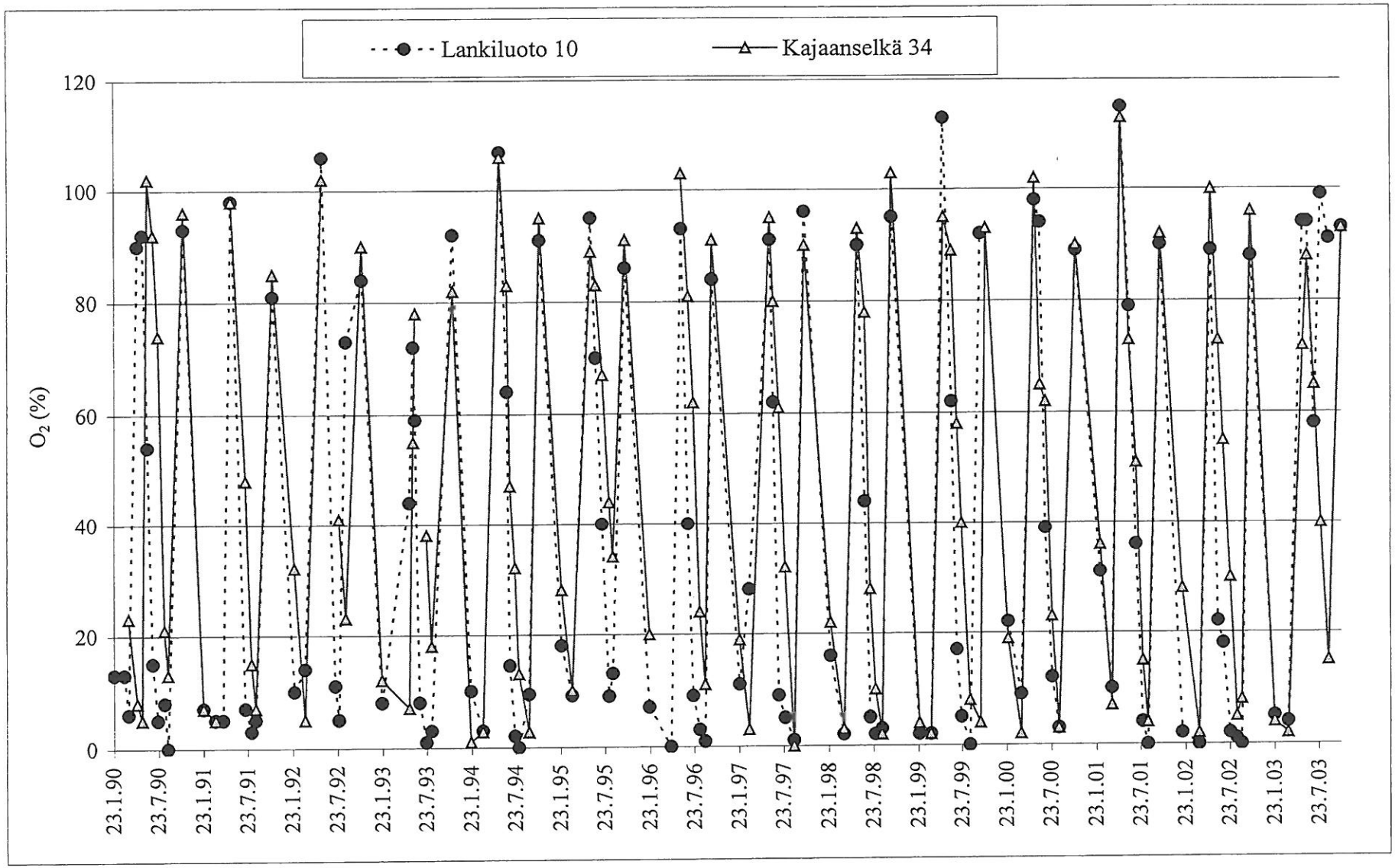




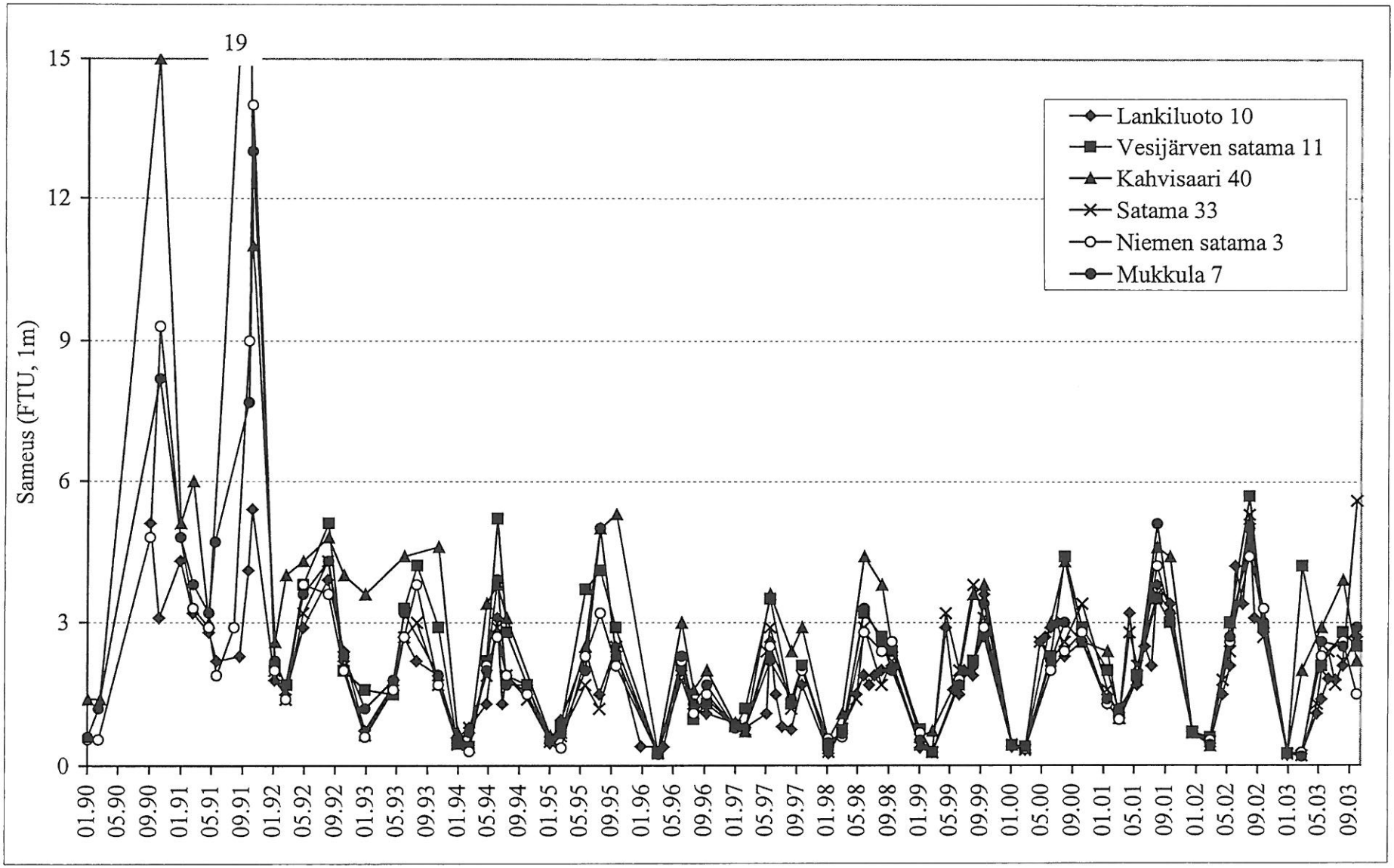
Kuva 17. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyppipitoisuudet talvi- ja kesäkerrostuneisuuskauden lopussa Kajaanselällä 1 m:n syvyydessä vuosina 1989-2003.



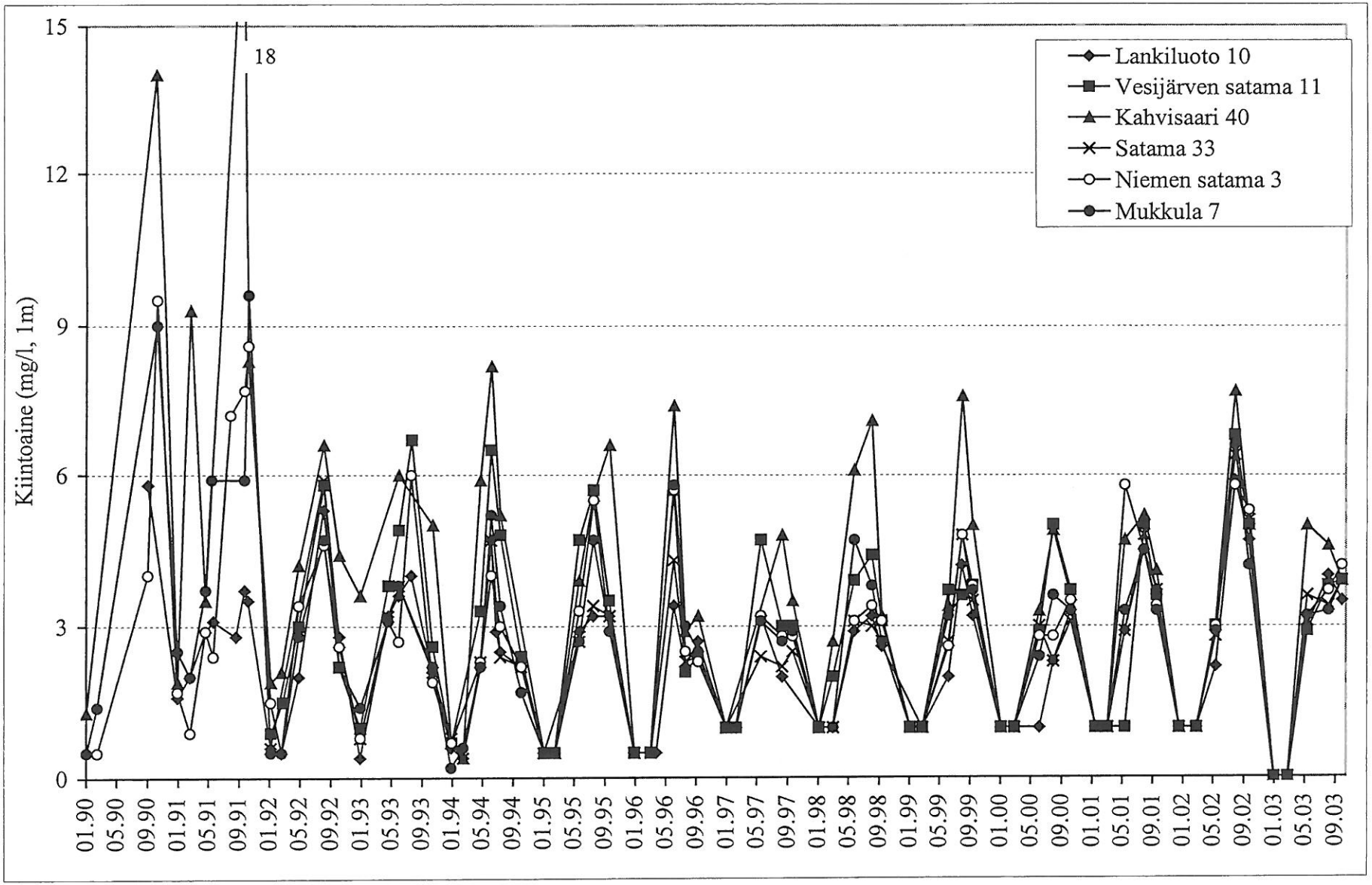
Kuva 18. Kokonaisfosforin, -typen ja hapen pitoisuus talvi- ja kesäkerrostuneisuuskauden lopussa Satama 33:lla (Myllysaari) 1 m pohjan yläpuolella vuosina 1992-2003.



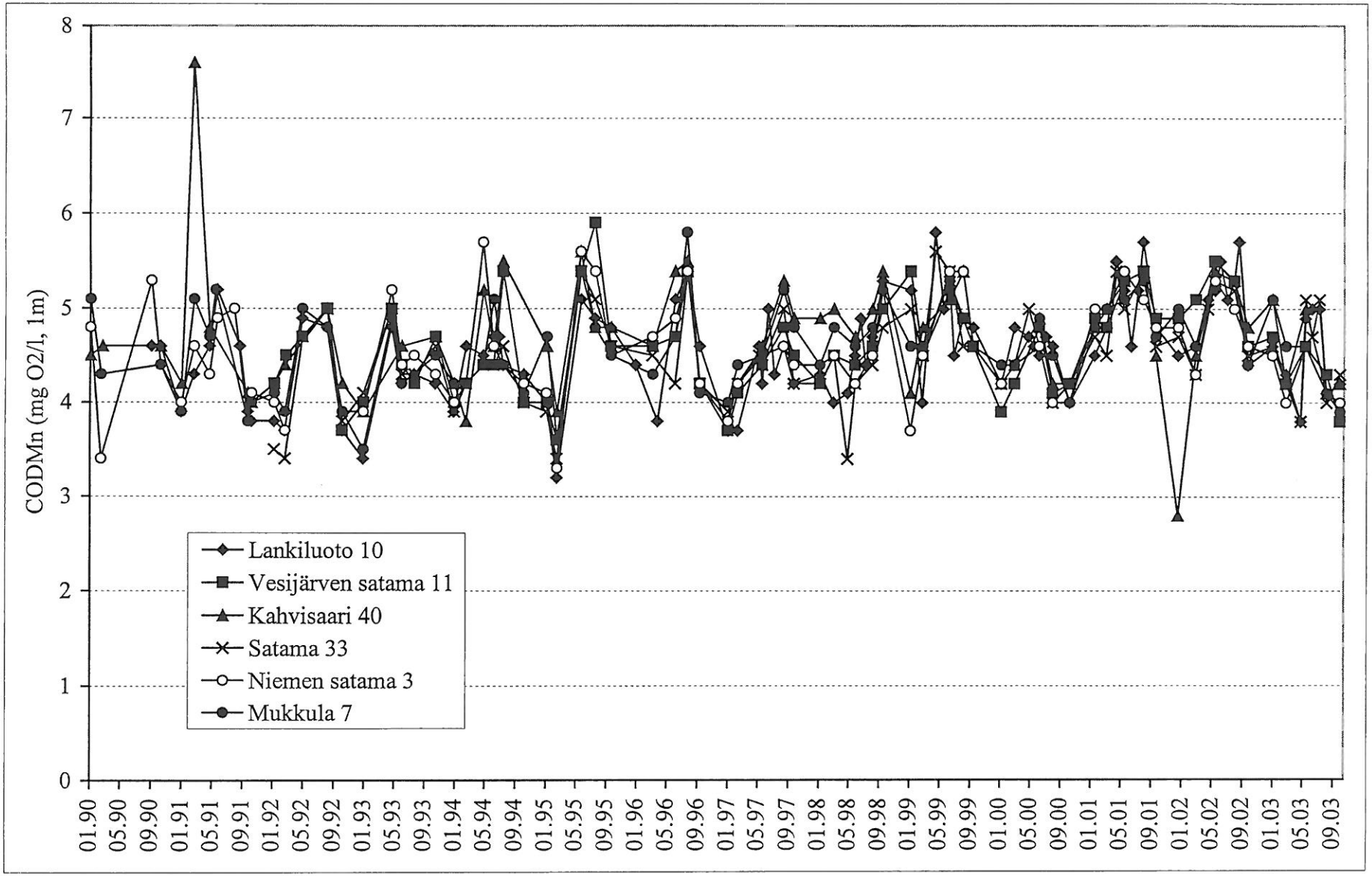
Kuva 20. Lankiluodon ja Kajaanselän happikyllästys 1 m pohjan yläpuolella vuosina 1990-2003.



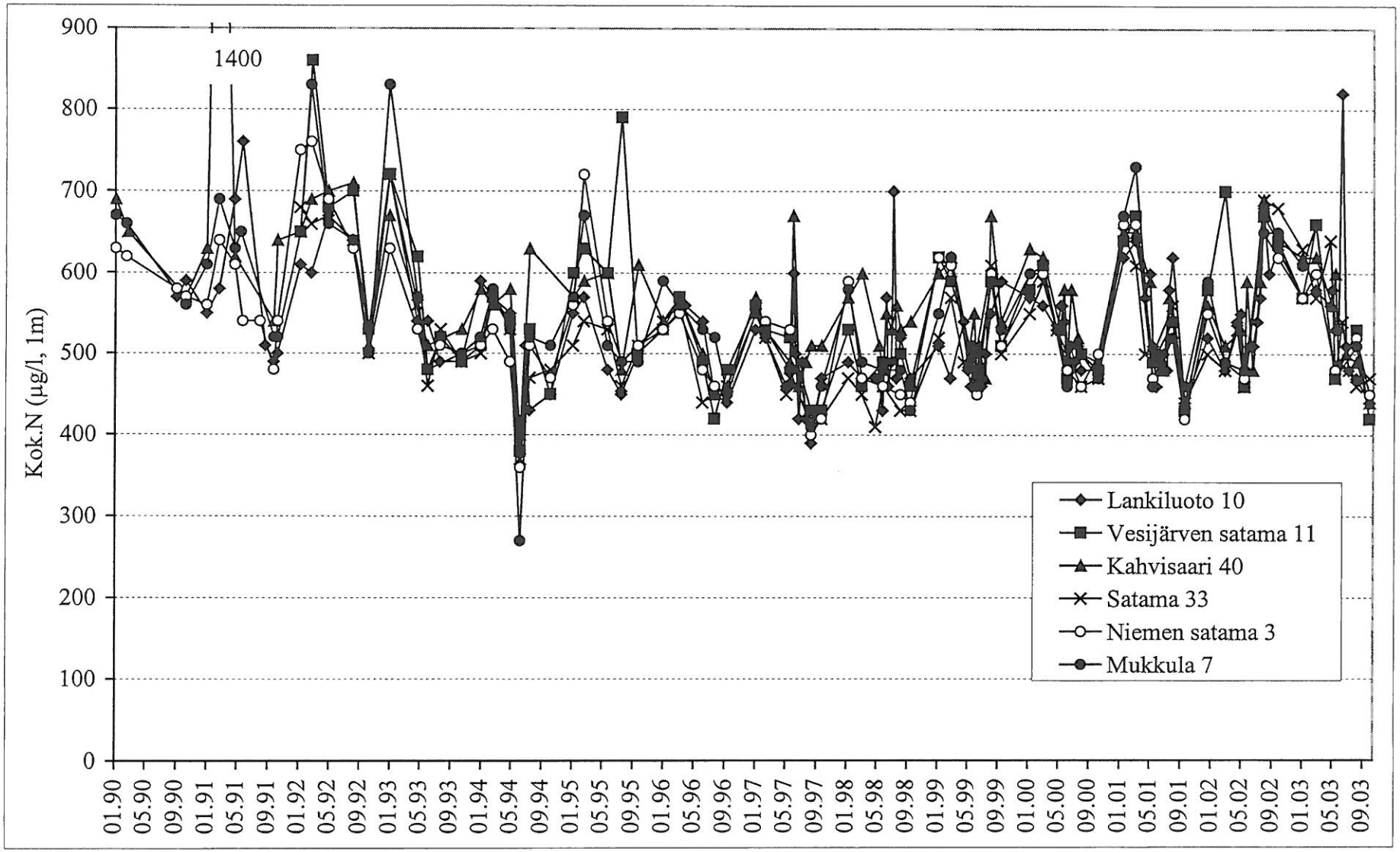
Kuva 21. Niemen sataman ja Ankkurin alueen havaintopaikkojen sameus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.



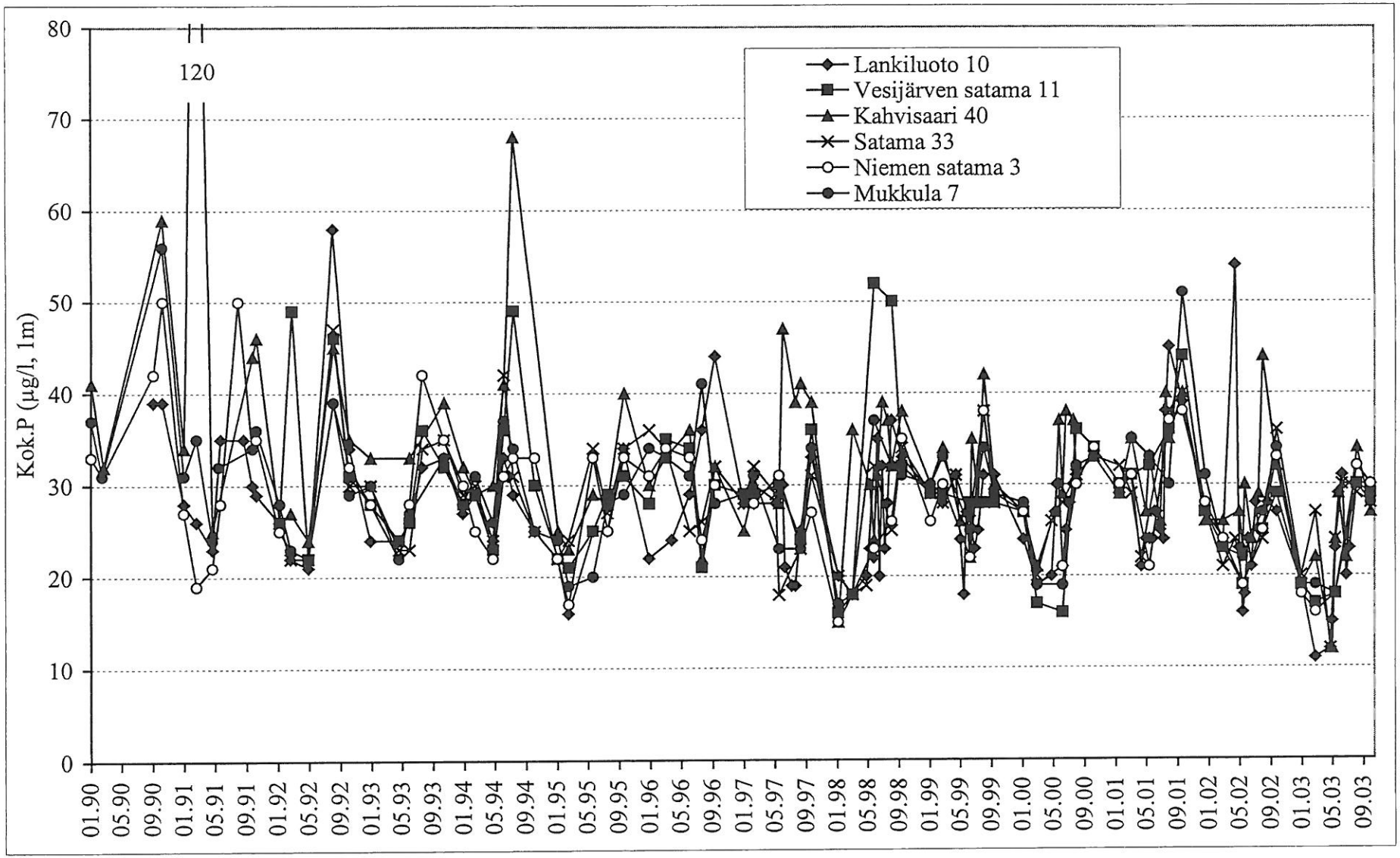
Kuva 22. Niemen sataman ja Ankkurin alueen havaintopaikkojen kiintoainepitoisuus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.



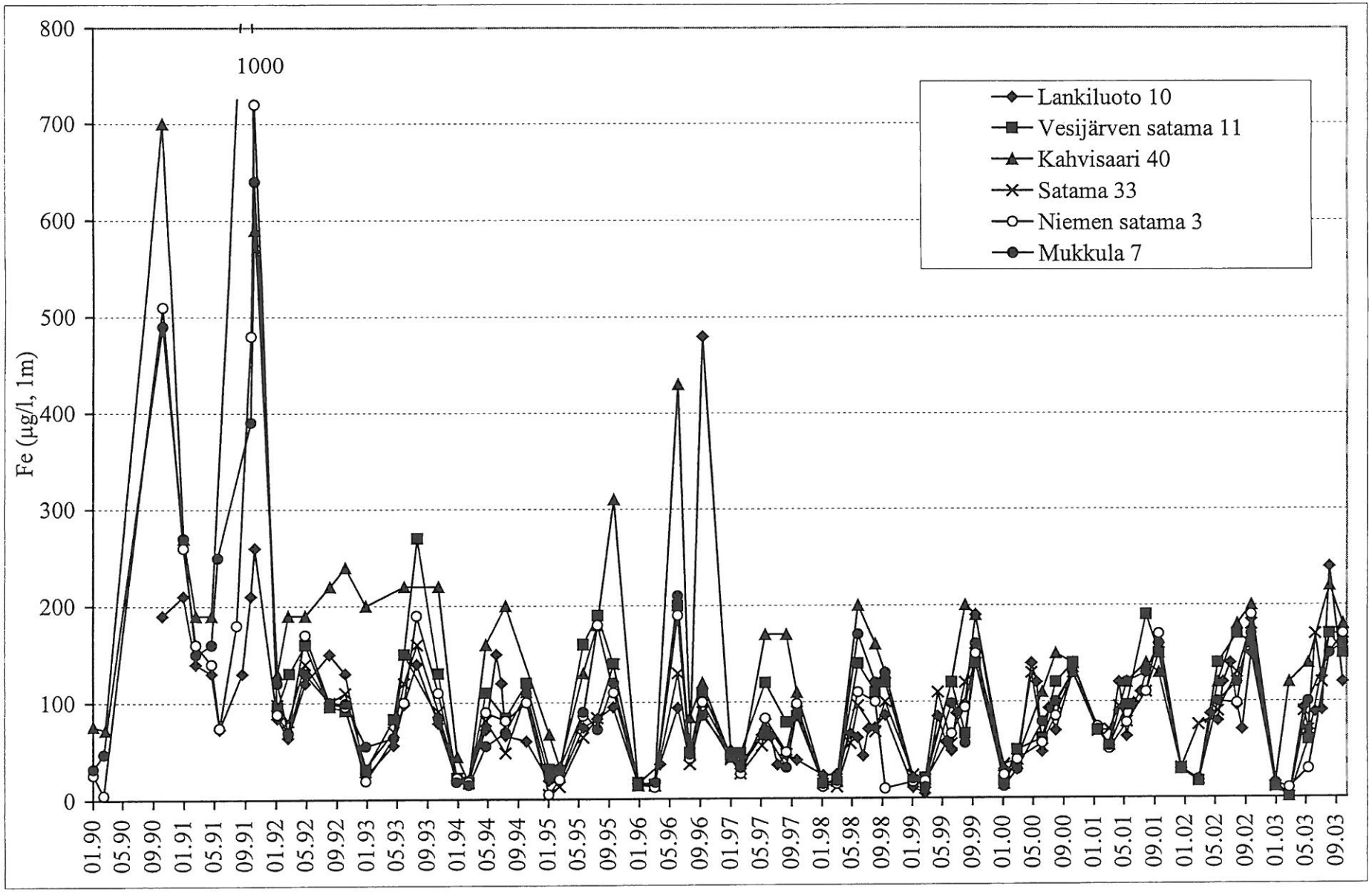
Kuva 23. Niemen sataman ja Ankkurin alueen havaintopaikkojen kemiallinen hapenkulutus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003



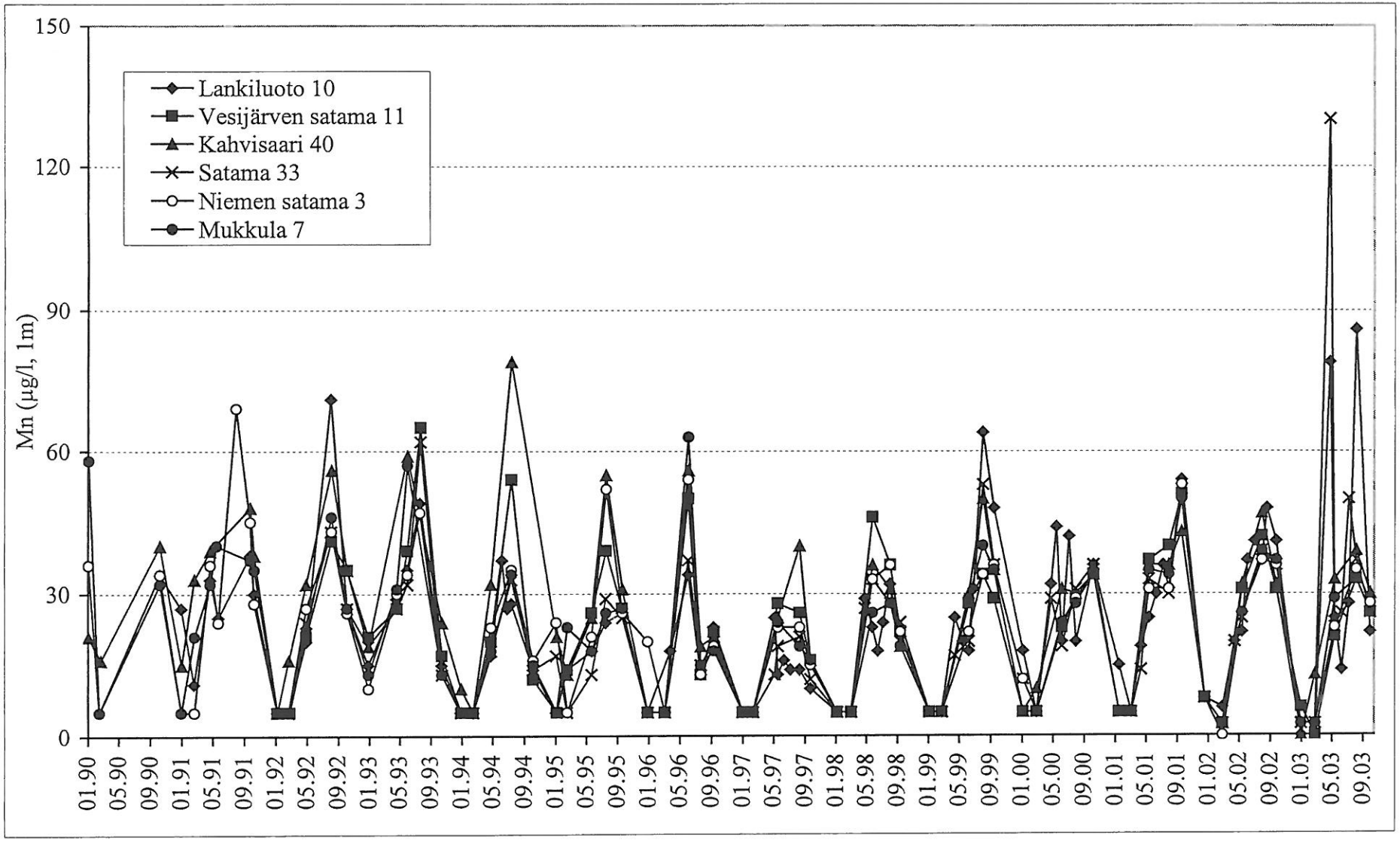
Kuva 24. Niemen sataman ja Ankkurin alueen kokonaistypen pitoisuus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.



Kuva 25. Niemen sataman ja Ankkurin alueen kokonaisfosforin pitoisuus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.



Kuva 26. Niemen sataman ja Ankkurin alueen rautapitoisuus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.



Kuva 27. Niemen sataman ja Ankkurin alueen mangaanipitoisuus yhden metrin syvyydessä vuosina 1990-2003.

Vesijärven vedenlaatu vuonna 2003: velvoitetarkkailujen ja Vesijärvi II-projektin aineisto

Näytenumero	Ottopvm	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinniteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit-riitti-typpi µg/l	Nitraatti-typpi µg/l	Ammonium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori µg/l	Rauta µg/l	Manganaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
930-1	17.3.	Isosaari 6	18	1	6,6		H	K, V	1,1	11,6	82	0,2		13,9	7,2	0,63	5	4,4	600				16		<10	<5	8,8	
930-4	17.3.	Isosaari 6		5			H	K, V	2,7	8,0	59	0,2		13,2	7,0	0,59	5	3,9	590				19		10	<5	8,3	
930-2	17.3.	Isosaari 6		10			LMT	K, V	3,3	5,3	40	0,8		13,7	6,8	0,63	10	4,0	620				21		40	30	8,3	
930-3	17.3.	Isosaari 6		17			LMT	K, V	3,8	2,2	17	3,4		15,0	6,8	0,71	15	4,0	690				35		190	320	8,6	
2366-1	15.5.	Isosaari 6	18	1	1,8		H	K,V höyt.	8,1	11,8	100	1,7		11,6	7,4	0,59	10	4,5	560				18		150	63	7,5	
2366-2	15.5.	Isosaari 6		17			LMT	K,V höyt.	6,0	11	88	1,3		11,9	7,2	0,58	10	4,6	530				14		490	140	7,5	
4617-1	27.8.	Isosaari 6	18	1	2,0		h	v, höyt.	17,5	7,7	80	2,7		12,2	7,4	0,57	15	4,2	490				29		150	87	6,7	
4617-2	27.8.	Isosaari 6		5			h	v, höyt.	17,5	7,8	82	1,6		12,2	7,4	0,56	15	4,3	490				31		160	91	7,1	
4617-3	27.8.	Isosaari 6		10			h	v, höyt.	17,5	7,9	82	3,0		12,2	7,4	0,56	15	4,2	480				30		170	89	7,0	
4617-4	27.8.	Isosaari 6		15			lrv	ls, v, höyt.	15,4	0,6	6																	
4617-5	27.8.	Isosaari 6		17			srv	v, höyt.	14,6	0,3	3	6,0		13,7	7,0	0,73	20	4,5	750				73		680	2500	6,9	
5769-1	20.10.	Isosaari 6	18	1	2		l	ls, v	7,6	11,0	92	2,8		14,5	7,6	0,54	15	4,4	450				31		150	30	7,8	
5769-2	20.10.	Isosaari 6		17			l	ls, v	7,5	10,7	89	2,9		14,7	7,6	0,54	15	4,1	450				28		170	31	7,8	
205-1	22.1.	Kahvisaari 40	4	1	3,2		H	K, V	1,1	13,3	94	0,3	<2	14,4	7,3		10	5,1	620				19		17	<5		
932-1	18.3.	Kahvisaari 40	4	1	1,9	0,42	H	K, V	6,6	13,2	108	2,0	<2	14,5	7,4	0,63	10	4,2	620				22		120	13	9,5	
932-2	18.3.	Kahvisaari 40		3			H	K, V	5,2	13,0	102	1,8	<2	14,5	7,4	0,62	10	4,2	600				20		90	8	9,3	
2603-1	22.5.	Kahvisaari 40	4	1	2,0		H	K, V, kpl	12,1						7,4				560				12					
2603-2	22.5.	Kahvisaari 40		0-3			H	K, V, kpl	11,0																			6,6
2895-1	3.6.	Kahvisaari 40	4	1	1,7		h	v	13,6	11,0	106	2,9	5	13,1	7,8	0,59	10	5,0	600				24		140	33		
3222-1	16.6.	Kahvisaari 40	4	1	1,8		sle	k	18,5						7,9				490				29					
3222-2	16.6.	Kahvisaari 40		0-3	1,8		sle	k	17,1																			13
3848-1	16.7.	Kahvisaari 40	4	1	2,3		h	k, v pl	22,7						7,6				500				22					
3848-2	16.7.	Kahvisaari 40		0-3			h	k, v pl	22,4																			8,4
4295-1	12.8.	Kahvisaari 40	1		1,6		h	v, höyt	20,1						7,7				460				33					
4295-2	12.8.	Kahvisaari 40	0-3				h	v, höyt	19,9																			12
4619-1	27.8.	Kahvisaari 40	4	1	1,9		smt	v, höyt.	19,0	8,6	93	3,9	4,6	12,3	7,6	0,56	15	4,1	490				34		220	39	7,6	
4619-2	27.8.	Kahvisaari 40		3			smt	v, höyt.	17,6	8,6	90	3,7	5,1	12,3	7,6	0,56	15	4,1	470				32		250	40	7,3	
4619-3	27.8.	Kahvisaari 40		0-4			smt	v, höyt.	19,1																			9,9
5770-1	20.10.	Kahvisaari 40	4	1	1,7		h	ls, v	10,0	12,1	107	2,2	3,9	15,7	7,6		15	4,2	440				27		180	30	8,2	
194-1	21.1.	Kajaanselkä 34	40	1	4,4		H	K, V	0,3	14,3	99	0,1		12,6	7,4	0,59	5	4,1	400	10	<10	22	10	4	13	<5	7,8	
194-2	21.1.	Kajaanselkä 34		5			H	K, V	1,3	12,2	87	0,2		11,5	7,4	0,53	5	3,6	340	<10	<10	24	9	4	13	6	6,8	
194-3	21.1.	Kajaanselkä 34		10			H	K, V	1,7	11,9	85																	
194-4	21.1.	Kajaanselkä 34		15			H	K, V	2,1	9,7	70																	
194-5	21.1.	Kajaanselkä 34		20			H	K, V	2,3	8,4	61	0,9		12	7	0,56	10	3,6	470	67	<10	67	15	9	34	79	7,2	
194-6	21.1.	Kajaanselkä 34		25			H	LS, LRU	2,6	6,4	47																	
194-7	21.1.	Kajaanselkä 34		30			LMT	LS, LRU	2,7	4,7	35																	
194-8	21.1.	Kajaanselkä 34		35			LMT	LS, LRU	2,7	2,7	21																	
194-9	21.1.	Kajaanselkä 34		39			VMT	LS, LRU	3,1	0,5	4	7,8		14,6	7,2	0,91	35	4,6	1400	19	<10	850	82	51	300	7 200	6,7	
935-1	17.3.	Kajaanselkä 34	40	1	4,8	0,94	H	K, V	0,6	14,2	99	0,1		12,7	7,6	0,58	10	3,9	340	<10	<10	<10	6	<2	<10	<5	7,2	
935-9	17.3.	Kajaanselkä 34		5			H	K, V	1,8	11,4	82	0,3		12,6	7,2	0,57	5	3,6	400	<10	39	16	9	4	<10	<5	7,2	
935-2	17.3.	Kajaanselkä 34		10			H	K, V	2,1	10,1	73																	
935-3	17.3.	Kajaanselkä 34		15			LMT	K, V	2,5	8,0	59																	
935-4	17.3.	Kajaanselkä 34		20			LMT	K, V	2,8	4,0	30	1,1		12,9	6,8	0,59	10	3,5	630	<10	310	<10	21	17	60	55	7,4	
935-5	17.3.	Kajaanselkä 34		25			LMT	O,V	2,9	2,3	17																	
935-6	17.3.	Kajaanselkä 34		30			SMT	LS,LRU	3,0	0,4	3																	
935-7	17.3.	Kajaanselkä 34		35			SMT	LS,LRU	3,0	0,5	4																	
935-8	17.3.	Kajaanselkä 34		39			LRV	LS,LRU	3,5	0,3	2	5,1		16,6	7,3	1,1	40	4,4	1500	<10	18	900	44	24	70	11000	6,7	

Näytenumero	Ottopv m	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinniteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit-riitti typpi µg/l	Nitraatti-typpi	Ammonium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
2363-1	15.5.	Kajaanselkä 34	40	1	4,5		H	K, V epl	5,8	13,0	104	0,8		11,4	7,4	0,54	10	3,5	380	<10	33	<10	<2	<2	56	23	6,6	
2363-2	15.5.	Kajaanselkä 34		39			H	K, V epl	4,0	9,4	72	2,8		12,4	7,0	0,62	15	4,0	560	<10	63	100	6	<2	57	720	7,3	
2363-3	15.5.	Kajaanselkä 34		0-9			H	K, V	5,8																			4,5
2847-1	2.6.	Kajaanselkä 34	40	1	2,1		h	v, höyt.	11,7	11,5	106	1,6		11,7	7,8	0,53	10	4,0	350	<10	<10	<10	11	4	90	32	6,0	
2847-2	2.6.	Kajaanselkä 34		5			h	v, höyt.	11,1	11,7	106	2,7		11,7	7,8	0,54	10	3,8	350	<10	<10	<10	12	4	90	33	6,0	
2847-3	2.6.	Kajaanselkä 34		10			h	v, höyt.	10,8	11,4	103																	
2847-4	2.6.	Kajaanselkä 34		15			h	v, höyt.	7,6	11,3	94																	
2847-5	2.6.	Kajaanselkä 34		20			h	v, höyt.	6,6	11,0	89	1,6		12,0	7,2	0,53	10	3,7	390	<10	29	37	10	3	75	170	6,6	
2847-6	2.6.	Kajaanselkä 34		25			h	v, höyt.	6,5	10,9	89																	
2847-7	2.6.	Kajaanselkä 34		30			h	v, höyt.	6,2	10,8	87																	
2847-8	2.6.	Kajaanselkä 34		35			h	v, höyt.	6,3	10,9	88																	
2847-9	2.6.	Kajaanselkä 34		39			h	v, höyt.	6,2	10,9	88	1,3		12,1	7,3	0,54	10	3,7	410	<10	44	42	11	4	80	200	6,6	
2847-10	2.6.	Kajaanselkä 34		0-4			h	v, höyt.	11,6																			5,7
3484-10	30.6.	Kajaanselkä 34		0			h	k, v	16,0																			4,3
3484-1	30.6.	Kajaanselkä 34	40	1	2,8		hh	k, v	16,2	9,9	101	1,1		11,6	7,8	0,53	10	3,7	440	<10	<10	<10	18	<2	96	20	6,6	
3484-2	30.6.	Kajaanselkä 34		5			h	k, v	16,2	9,7	99	1,1		12,1	7,8	0,53	10	3,8	360	<10	<10	<10	13	<2	89	19	6,6	
3484-3	30.6.	Kajaanselkä 34		10			h	k, v	16,0	9,4	96																	
3484-4	30.6.	Kajaanselkä 34		15			h	k, v	11,5	8,2	76																	
3484-5	30.6.	Kajaanselkä 34		20			h	k, v	9,0	7,7	66	1,4		11,7	7,1	0,52	10	3,4	430	<10	58	27	13	3	95	110	6,6	
3484-6	30.6.	Kajaanselkä 34		25			h	k, v	8,6	7,7	66																	
3484-7	30.6.	Kajaanselkä 34		30			lmt	k, v	8,5	7,7	65																	
3484-8	30.6.	Kajaanselkä 34		35			lmt	k, v	8,4	7,6	65																	
3484-9	30.6.	Kajaanselkä 34		39			lmt	k, v	8,5	7,5	65	2,0		11,6	7,0	0,52	15	3,5	470	<10	70	53	16	6	90	220	6,6	
3981-1	28.7.	Kajaanselkä 34	40	1	3,0		h	v	23,2	9,1	106	0,7		11,9	7,9	0,52	10	4,2	340	<10	<10	<10	12	<2	63	13	6,9	
3981-2	28.7.	Kajaanselkä 34		5			h	v	22,9	8,9	104	0,8		12,1	7,9	0,52	5	4,2	370	<10	<10	<10	14	3	63	11	7,4	
3981-3	28.7.	Kajaanselkä 34		10			h	v	16,2	6,5	66																	
3981-4	28.7.	Kajaanselkä 34		15			h	v	10,5	5,6	50																	
3981-5	28.7.	Kajaanselkä 34		20			lmt	v	9,2	5,3	46	2,2		11,9	6,8	0,52	20	3,8	490	<10	180	<10	24	16	110	350	6,7	
3981-6	28.7.	Kajaanselkä 34		25			lmt	v	9,1	5,0	43																	
3981-7	28.7.	Kajaanselkä 34		30			lmt	v, epl	9,0	4,4	38																	
3981-8	28.7.	Kajaanselkä 34		35			lmt	v	9,0	4,8	42																	
3981-9	28.7.	Kajaanselkä 34		39			lmt	v	8,9	4,6	40	2,9		11,9	6,9	0,53	20	3,6	590	<10	200	<10	25	16	130	470	6,8	
3981-10	28.7.	Kajaanselkä 34		0-6			h	v	23,2																			2,1
4622-1	28.8.	Kajaanselkä 34	40	1	2,5		h	k, v, höyt.	16,9	9,0	93	1,6		11,5	7,6	0,51	10	3,4	400	<10	<10	<10	12	<2	120	37	6,4	
4622-2	28.8.	Kajaanselkä 34		5			h	k, v, höyt.	16,9	8,4	87	1,6		11,5	7,6	0,53	10	3,5	390	<10	<10	<10	13	4	100	38	6,3	
4622-3	28.8.	Kajaanselkä 34		10			h	k, v, höyt.	16,8	8,8	91																	
4622-4	28.8.	Kajaanselkä 34		15			h	k, v, höyt.	11,8	2,6	24																	
4622-5	28.8.	Kajaanselkä 34		20			h	k, v, höyt.	9,8	1,9	17	2,2		11,6	6,7	0,53	15	3,3	600	<10	230	<10	26	19	110	320	6,4	
4622-6	28.8.	Kajaanselkä 34		25			h	k, v, höyt.	9,6	1,9	17																	
4622-7	28.8.	Kajaanselkä 34		30			h	k, v, höyt.	9,7	1,7	15																	
4622-8	28.8.	Kajaanselkä 34		35			l	k, v, höyt.	9,7	1,9	17																	
4622-9	28.8.	Kajaanselkä 34		39			l	k, v, höyt.	9,5	1,7	15	2,0		11,7	6,7	0,52	15	3,3	580	<10	240	<10	25	20	90	440	6,4	
4622-11	28.8.	Kajaanselkä 34		0-2			h	k, v, höyt.	16,9																			4,9
4622-10	28.8.	Kajaanselkä 34		0-5			h	k, v, höyt.	16,9																			5
5773-1	20.10.	Kajaanselkä 34	40	1			h	k, v	7,7	11,0	92	1,4		15,4	7,6	0,54	10	3,5	370	<10	26	17	16	5	42	20	6,8	
5773-2	20.10.	Kajaanselkä 34		39			h	k, v	7,7	11,1	93	0,9		11,7	7,6	0,53	10	3,8	380	<10	28	17	15	8	110	37	6,8	
5773-3	20.10.	Kajaanselkä 34		0-5			h	k, v	7,7																			4,1

Näytenumero	Ottopv m	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinitteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit-riitti-typpi µg/l	Nitraatti-typpi	Ammonium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
931-1	18.3.	Kaksossaaret 43	5	1	4,9	0,85	H	K, V	1,0	12,8	90	0,3	<2	14,9	7,2	0,67	10	4,5	620				18		<10	<5	9,4	
931-2	18.3.	Kaksossaaret 43		4			H	K, V	2,9	11,3	84	0,4	<2	14,6	7,2	0,64	10	4,3	580				21		20	<5	9,0	
2602-1	22.5.	Kaksossaaret 43	5	1	2,2		H	K, V, kpl	8,9						7,4				550				10					
2602-2	22.5.	Kaksossaaret 43		0-4			H	K, V, kpl	9,1																			5,4
3221-1	16.6.	Kaksossaaret 43	5	1	2,1		lmt	k	14,5						7,8				470				24					
3221-2	16.6.	Kaksossaaret 43		0-4	2,1		h	k	14,4																			10
3847-1	16.7.	Kaksossaaret 43	5	1	2,6		h	k, v pl	23,5						8,2				470				21					
3847-2	16.7.	Kaksossaaret 43		0-4			h	k, v pl	22,4																			5,1
4294-1	12.8.	Kaksossaaret 43	5	1	1,7		h	k, v, höyt	21,3						7,8				460				26					
4294-2	12.8.	Kaksossaaret 43		0-3,5			h	v, höyt	20,3																			9
4618-1	27.8.	Kaksossaaret 43	5	1	1,9		l	v, höyt.	17,5	8,5	89	3,0	3,5	12,2	7,6	0,56	15	4,3	480				34		160	63	7,2	
4618-2	27.8.	Kaksossaaret 43		4			l	v, höyt.	17,5	8,5	89	3,0	4,3	12,3	7,6	0,56	15	4,2	480				32		150	62	7,6	
4618-3	27.8.	Kaksossaaret 43		0-4			l	v, höyt.	17,5																			8,2
928-1	18.3.	Kiikkula 8	22	1	6,8		H	K, V	1,1	11,7	83	0,2		14,1	7,2	0,64	10	4,1	590				17		<10	<5	9,0	
928-5	18.3.	Kiikkula 8		5			H	K, V	2,6	8,8	65	0,2		13,5	7,0	0,6	10	3,7	590				20		<10	<5	8,4	
928-2	18.3.	Kiikkula 8		10			H	K, V	3,5	6,5	49	0,5		13,8	6,9	0,62	10	3,8	600				24		30	21	8,5	
928-3	18.3.	Kiikkula 8		15			H	LS,V	3,8	4,0	30																	
928-4	18.3.	Kiikkula 8		21			VRV	LS	4,7	0	0	26,0		18,5	7,1	1,3	160	6,2	2800				730		7600	6700	8,2	
2359-1	15.5.	Kiikkula 8	14,5	1	2,2		H	K, V höyt.	7,0	11,1	91	1,3		12,1	7,3	0,58	10	3,8	560				11		97	99	7,7	
2359-2	15.5.	Kiikkula 8		13,5			H	K, V	5,6	9,0	72	2,4		12,3	7,1	0,61	15	3,9	660				18		290	370	7,9	
4615-1	27.8.	Kiikkula 8	22	1	2,1		l	v, höyt.	17,5	8,2	86	4,0		12,2	7,5	0,56	10	4,2	490				32		230	59	7,2	
4615-2	27.8.	Kiikkula 8		5			l	v, höyt.	17,5	8,2	86	4,1		12,6	7,5	0,56	10	4,4	470				35		240	61	6,9	
4615-4	27.8.	Kiikkula 8		10			h	v, höyt.	17,5	8,3	87	4,0		12,5	7,5	0,56	15	4,4	470				33		240	61	7,5	
4615-3	27.8.	Kiikkula 8		15			lmt	v, höyt.	13,8	2,9	29																	
4615-5	27.8.	Kiikkula 8		21			srv	ls, v, höyt.	13,8	0,3	3	6,2		15,0	7,0	0,83	30	4,8	1000				100		1100	3700	5,9	
5767-1	20.10.	Kiikkula 8	22	1	1,8		h	ls, v	7,5	10,9	91	3,1		14,8	7,6	0,54	10	4,2	450				32		200	29	7,8	
5767-2	20.10.	Kiikkula 8		21			lmt	ls, v	7,3	11,1	92	4,8		14,3	7,6	0,54	15	4,4	440				32		270	34	7,8	
196-1	21.1.	Laitialanselkä 4	17	1	4,2		H	K, V	0,8	12,9	90	0,2		12,6	7,3	0,58	5	4,2	450	16	<10	36	12	5	17	<5	7,5	
196-2	21.1.	Laitialanselkä 4		5			H	K, V	2,6	8,4	62	0,3		11,6	7	0,54	5	3,4	440	94	<10	23	11	5	20	9	7	
196-3	21.1.	Laitialanselkä 4		10	4,2		H	K, V	3,2	6,1	46	1,1		12	6,8	0,57	10	3,4	530	150	<10	44	14	6	54	150	7	
196-4	21.1.	Laitialanselkä 4		16			LMT	LS, LRU	3,6	2,1	16	3,3		12,6	6,8	0,66	20	3,8	830	110	<10	320	37	28	470	1 300	6,8	
940-1	17.3.	Laitialanselkä 4	17	1	5,6	0,89	H	K, V	1,2	12,4	88	0,2		12,8	7,2	0,59	5	3,9	420	<10	70	<10	8	2	<10	<5	7,6	
940-4	17.3.	Laitialanselkä 4		5			H	K, V	3,0	7,0	52	0,2		12,1	6,9	0,56	5	3,3	450	<10	140	<10	12	5	<10	<5	6,8	
940-2	17.3.	Laitialanselkä 4		10			H	K, V	3,8	3,6	27	0,7		13,2	6,7	0,62	10	3,6	600	<10	220	<10	13	7	50	29	7,4	
940-3	17.3.	Laitialanselkä 4		16			LMT	LS	4,0	1,9	14	2,6		13,5	6,7	0,64	15	3,2	630	<10	190	58	15	9	130	160	7,5	
2364-1	15.5.	Laitialanselkä 4	17	1	2,6		H	K, V höyt.ep	7,9	11,9	100	1,4		11,0	7,4	0,52	10	4,0	550	<10	150	13	4	<2	99	67	6,2	
2364-2	15.5.	Laitialanselkä 4		16			H	K, V höyt.	5,5	11,1	88	1,2		11,0	7,2	0,54	10	3,7	490	<10	120	26	<2	<2	120	110	6,4	
2364-3	15.5.	Laitialanselkä 4		0-5			H	K, V höyt.	7,0																			6,2
2848-1	2.6.	Laitialanselkä 4	17	1	1,9		h	v, höyt.	13,5	11,2	107	2,1		11,7	8,0	0,52	10	4,7	430	<10	41	15	14	4	100	25	6,2	
2848-2	2.6.	Laitialanselkä 4		5	1,9		h	v, höyt.	13,3	11,5	109	2,1		11,5	7,9	0,52	10	4,7	450	<10	42	22	16	3	130	27	6,2	
2848-3	2.6.	Laitialanselkä 4		10	1,9		h	v, höyt.	13,2	10,2	97	2,1		11,4	7,9	0,52	10	4,7	470	<10	46	16	12	3	120	28	6,1	
2848-4	2.6.	Laitialanselkä 4		16	1,9		lmt	v, höyt.	7,0	8,4	69	1,6		11,7	7,0	0,54	10	3,8	530	<10	130	99	13	4	110	170	6,2	
2848-5	2.6.	Laitialanselkä 4		0-4	1,9		h	v, höyt.	13,4																			12
3486-1	30.6.	Laitialanselkä 4	17	1	1,9		h	k, v	17,0	9,4	97	2,0		11,2	7,7	0,53	15	4,1	440	<10	<10	<10	16	<2	110	28	6,3	
3486-2	30.6.	Laitialanselkä 4		5			h	k, v	17,0	9,6	99	1,9		11,1	7,7	0,53	10	4,0	450	<10	<10	<10	21	<2	130	32	6,3	
3486-3	30.6.	Laitialanselkä 4		10			h	k, v	15,2	6,8	68	2,3		11,1	7,1	0,52	15	3,9	430	<10	<10	<10	13	<2	210	73	6,3	
3486-4	30.6.	Laitialanselkä 4		16			smt	ls,v	7,6	3,5	29	4,2		11,7	6,8	0,56	30	3,6	820	<10	130	190	27	11	320	300	6,3	
3486-5	30.6.	Laitialanselkä 4		0-4			h	k, v	17,0																			6,2

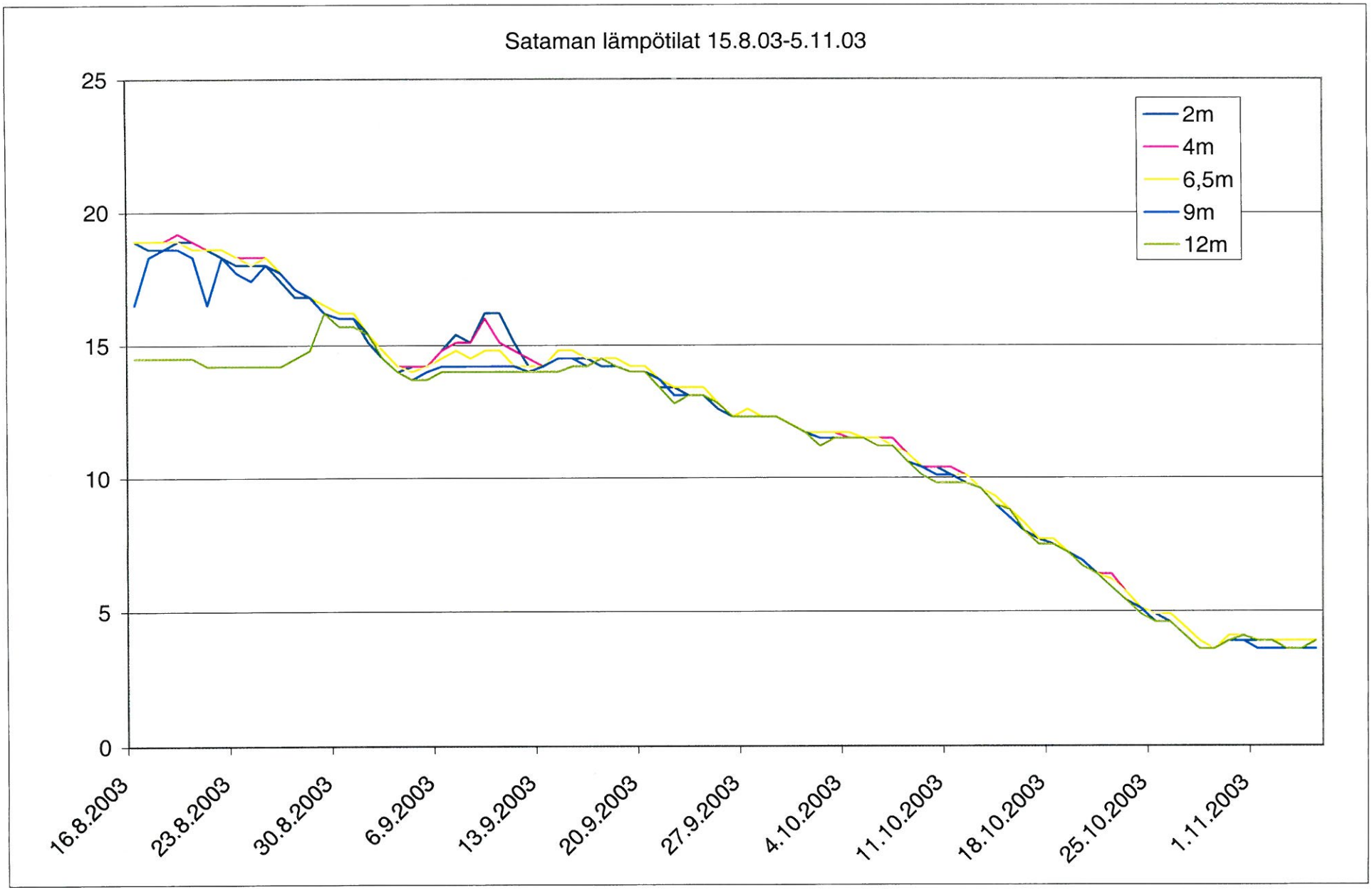
Näytenumero	Ottopvm	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinenteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit-riitti typpi µg/l	Nitraatti-typpi	Ammonium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori	Rauta µg/l	Manganaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
3983-1	28.7.	Laitialanselkä 4	17	1	2,5		h	v, höyt	23,1	8,8	103	1,2		11,6	7,8	0,52	10	4,2	420	<10	<10	<10	17	3	90	30	6,6	
3983-2	28.7.	Laitialanselkä 4		5			h	v, höyt	20,2	6,0	66	2,1		11,6	7,1	0,51	15	4,2	420	<10	<10	18	19	3	140	100	6,7	
3983-3	28.7.	Laitialanselkä 4		10			h	; rusk. partil	16,2	1,3	13	2,3		12,0	6,8	0,53	25	3,6	410	<10	<10	56	18	8	160	310	6,6	
3983-4	28.7.	Laitialanselkä 4		16			smt	; rusk. partil	8,2	0,7	6	3,4		13,3	7,0	0,79	40	4,2	1100	<10	58	570	28	8	260	4400	6,8	
3983-5	28.7.	Laitialanselkä 4		0-5			h	v, höyt	22,0																			3,3
4704-1	28.8.	Laitialanselkä 4	17	1	2,1		h	v. höyt.	16,7	9,0	92	1,7		11,2	7,5	0,52	10	3,7	410	<10	<10	<10	18	3	130	73	6,8	
4704-2	28.8.	Laitialanselkä 4		5			h	v. höyt.	16,6	9,0	92	2,4		11,3	7,5	0,52	10	3,7	420	<10	<10	<10	20	3	150	75	6,2	
4704-3	28.8.	Laitialanselkä 4		10			h	v. höyt.	16,6	8,9	91	3,2		11,2	7,5	0,52	15	3,7	390	<10	<10	<10	17	3	200	94	6,2	
4704-4	28.8.	Laitialanselkä 4		16			srv	v. höyt.	9,3	0,2	0,2	2,4		14,4	7,4	0,93	15	4,6	1400	<10	<10	840	40	24	410	6700	6,1	
4704-5	28.8.	Laitialanselkä 4		0-4			h	v. höyt.	16,6																			8,8
5778-1	20.10.	Laitialanselkä 4	17	1	2,4		h	k, v	6,2	11,3	91	2,6		12,2	7,6	0,51	10	3,6	450	<10	61	16	15	3	150	25	6,6	
5778-2	20.10.	Laitialanselkä 4		16			h	v	6,3	11,2	91	2,6		12,2	7,6	0,51	15	3,7	430	<10	59	19	15	5	150	24	6,6	
5778-3	20.10.	Laitialanselkä 4		0-5			h	k, v	6,2																			7,3
199-1	21.1.	Lankiluoto 10	30	1	3,4		H	K, V	0,8	12	84	0,2	<2	13,8	7,3	0,6	5	4,6	570	150	<10	17	19	10	16	<5	8,5	
199-2	21.1.	Lankiluoto 10		5			H	K, V	1,9	11,7	84	0,3	<2	12,6	7,1	0,57	5	4,7	590	170	<10	11	17	10	18	7	8	
199-3	21.1.	Lankiluoto 10		10			H	K, V	2,9	9	67																	
199-4	21.1.	Lankiluoto 10		15			H	K, V	3,2	9	67	1,2	<2	13,7	7	0,6	10	4,3	590	210	<10	23	22	15	51	110	8,7	
199-5	21.1.	Lankiluoto 10		20			SMT	K, V	3,5	3,5	26																	
199-6	21.1.	Lankiluoto 10		25			SRV	K, V	3,7	0	0																	
199-7	21.1.	Lankiluoto 10		29			VRV	LS	3,9	0	0	45,0	8,2	17,5	7	1,2	160	7,9	3000	<10	<10	2 000	640	570	8 700	5 000	7,8	
926-1	17.3.	Lankiluoto 10	30	1	5,5	0,94	H	K, V	0,7	11,5	80	0,2	<2	14,5	7,2	0,66	5	4,3	580	<10	160	<10	11	3	<10	<5	9,2	
926-7	17.3.	Lankiluoto 10		5			H	K, V	2,7	9,2	68	0,4	<2	13,7	7,0	0,62	10	3,9	580	<10	220	<10	17	17	10	<5	8,7	
926-2	17.3.	Lankiluoto 10		10			H	K, V	3,3	9,1	68																	
926-3	17.3.	Lankiluoto 10		15			LMT	OV	3,7	2,6	20	1,7	<2	14,3	6,7	0,65	15	4,0	760	<10	420	<10	26	18	50	150	8,7	
926-4	17.3.	Lankiluoto 10		20			LMT	LS,V	4,0	0,3	2																	
926-5	17.3.	Lankiluoto 10		25			VRV	LS	4,0	0	0																	
926-6	17.3.	Lankiluoto 10		29			VRV	LS	4,3	0	0	42,0	8	20,2	6,9	1,5	400	10,0	4700	<10	<10	3300	1100	1100	19000	6100	8,8	
2357-1	15.5.	Lankiluoto 10	31	1	2,5		H	K, V höyt.	7,7	11,4	96	1,1		12,0	7,3	0,59	10	3,8	560	<10	70	18	12	3	93	79	7,9	
2357-2	15.5.	Lankiluoto 10		29			LMT	LS, V höyt.	5,0	7,7	60	3,0		12,6	6,9	0,65	20	4,1	790	<10	130	190	27	13	490	580	8,1	
2357-3	15.5.	Lankiluoto 10		0-5			H	K, V höyt.	7,2																			6,0
2601-1	22.5.	Lankiluoto 10	30	1	2,7		H	K, V, kpl	9,0						7,5				580				15					
2601-2	22.5.	Lankiluoto 10		0-5,5			H	K, V, kpl	9,1																			7,1
2889-1	3.6.	Lankiluoto 10	30	1	1,8		h	v	12,5	11,4	107	1,4	3,0	12,5	7,9	0,58	10	4,9	530	<10	12	22	23	5	70	25	7,7	
2889-2	3.6.	Lankiluoto 10		5	1,8		h	v	12,2	11,3	105	1,8	3,1	12,9	7,8	0,57	10	4,8	510	<10	30	30	27	6	80	24	7,8	
2889-3	3.6.	Lankiluoto 10		10	1,8		h	v	11,5	9,7	89																	
2889-4	3.6.	Lankiluoto 10		15	1,8		h	v	10,0	9,0	80	1,6	<2	12,9	7,2	0,57	10	4,2	490	<10	76	55	13	6	80	40	7,7	
2889-5	3.6.	Lankiluoto 10		20	1,8		h	v	9,0	8,5	73																	
2889-6	3.6.	Lankiluoto 10		25	1,8		lmt	v	8,3	7,6	65																	
2889-7	3.6.	Lankiluoto 10		29	1,8		lmt	v	8,0	7,0	59	2,8	3,0	13,1	7,0	0,59	10	4,4	710	<10	83	220	22	14	180	310	7,7	
2889-8	3.6.	Lankiluoto 10		0-3,5	1,8		h	v	12,6																			12
3220-1	16.6.	Lankiluoto 10	30	1	2,3		lmt	k	14,4						7,9				530				29					
3220-2	16.6.	Lankiluoto 10		0-4,5	2,3		lmt	k	14,6																			16
3481-1	30.6.	Lankiluoto 10	30	1	2,4		h	k, v	16,9	9,5	98	1,8		12,4	7,8	0,56	15	5,0	820	<10	<10	16	31	6	89	14	7,8	
3481-2	30.6.	Lankiluoto 10		5			h	k, v	16,9	9,4	97	1,7		12,9	7,9	0,55	10	5,1	580	<10	<10	12	31	6	83	14	7,8	
3481-3	30.6.	Lankiluoto 10		10			h	k, v	15,9	7,4	75																	
3481-4	30.6.	Lankiluoto 10		15			h	k, v	14,7	6,0	59	2,3		12,6	7,1	0,56	15	4,4	500	<10	18	27	27	12	150	50	7,9	
3481-5	30.6.	Lankiluoto 10		20			lmt	k, v	13,4	4,9	47																	
3481-6	30.6.	Lankiluoto 10		25			smt	ls, v	10,9	0,4	3																	
3481-7	30.6.	Lankiluoto 10		29			vmt	ls, v	10,6	0,3	3	5,5		13,7	6,8	0,67	40	4,5	1100	11	55	470	52	31	370	1800	7,9	
3481-8	30.6.	Lankiluoto 10		0-5			h	k, v	16,8																			9,6

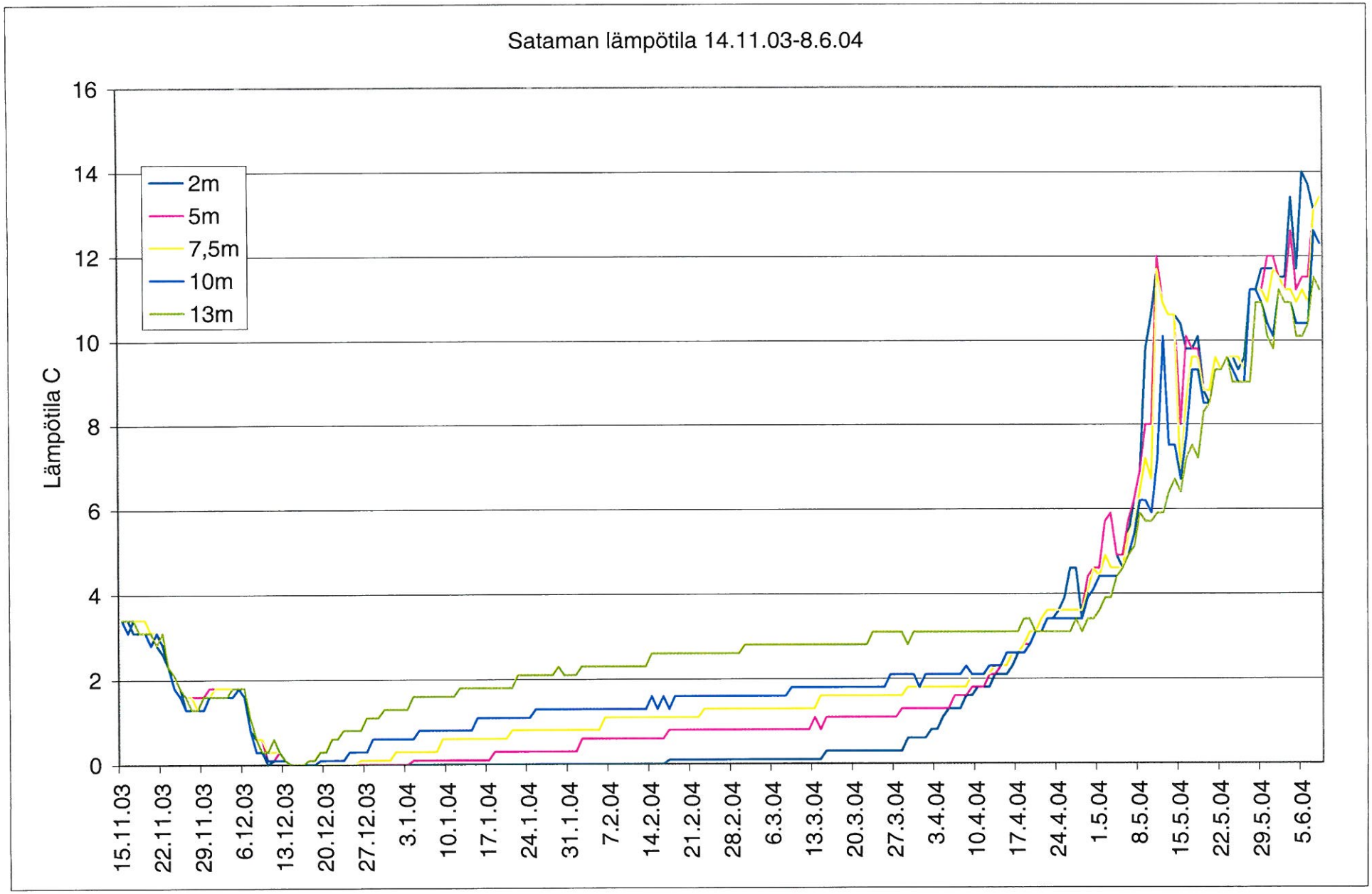
Näytenumero	Ottopv m	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinitteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nitriitti typpi µg/l	Nitraatti typpi µg/l	Ammonium typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti fosfori µg/l	Rauta µg/l	Manganaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
3846-1	16.7.	Lankiluoto 10	30	1	2,6		h	k, v pl	23,0						8,3				510				20					
3846-2	16.7.	Lankiluoto 10		0-5			h	k, v pl	21,7																			6,5
3978-1	28.7.	Lankiluoto 10	30	1	2,0		h	v, höyt, epl	22,5	9,1	105	1,8		12,5	7,9	0,54	15	5,0	480	<10	<10	<10	23	4	91	28	7,9	
3978-2	28.7.	Lankiluoto 10		5			h	v, höyt, epl	21,8	8,4	96	1,8		12,5	7,9	0,55	15	4,6	480	<10	<10	<10	26	4	100	33	8,1	
3978-3	28.7.	Lankiluoto 10		10			h	v, höyt	15,7	1,0	10																	
3978-4	28.7.	Lankiluoto 10		15			l	v, höyt	14,4	0,6	6	2,0		12,4	6,8	0,57	20	4,2	600	<10	190	56	52	42	130	390	8,1	
3978-5	28.7.	Lankiluoto 10		20			l	v, höyt	13,5	0,5	5																	
3978-6	28.7.	Lankiluoto 10		25			srv	v, höyt	10,9	0,4	4																	
3978-7	28.7.	Lankiluoto 10		29			srv	v, höyt	10,8	0,3	3	2,0		15,5	7,1	0,88	15	4,9	1400	<10	<10	900	44	25	110	5200	8,3	
3978-8	28.7.	Lankiluoto 10		0-4			h	v, höyt	22,5	0,0	0																	11
4293-1	12.8.	Lankiluoto 10	1		1,7		h	k, v, höyt	19,8						7,7				450				35					
4293-2	12.8.	Lankiluoto 10	0-3,5				h	k, v, höyt	19,7																			10
4613-1	27.8.	Lankiluoto 10	30	1	2,1		h	v, höyt.	17,4	8,2	86	2,1	4	12,4	7,5	0,56	10	4,1	470	<10	19	30	30	15	240	86	7,0	
4613-2	27.8.	Lankiluoto 10		5			h	v, höyt.	17,4	8,3	87	2,8	4,1	12,4	7,5	0,56	15	4,1	470	<10	19	31	33	18	220	77	6,9	
4613-3	27.8.	Lankiluoto 10		10			h	v, höyt.	17,5	8,0	84																	
4613-4	27.8.	Lankiluoto 10		15			lrv	v, höyt.	14,6	0,4	4	3,2	5,5	13,5	6,9	0,68	30	4,2	640	<10	<10	190	47	31	270	1900	7,4	
4613-5	27.8.	Lankiluoto 10		20			srv	v, höyt.	13,6	0,3	3																	
4613-6	27.8.	Lankiluoto 10		25			srv	v, höyt.	11,0	0,2	2																	
4613-7	27.8.	Lankiluoto 10		29			srv	ls, höyt.	10,8	0,0	0	2,1	2,9	17,2	7,2	1,1	35	5,1	2000	<10	<10	1500	110	98	1600	8200	7,8	
4613-8	27.8.	Lankiluoto 10		0-4			h	v, höyt.	17,3																			7,4
5765-1	20.10.	Lankiluoto 10	30	1	1,6		h	ls, v	7,5	10,9	91	2,7	3,5	13,2	7,6	0,54	15	4,2	440	<10	28	<10	30	18	120	22	7,8	
5765-2	20.10.	Lankiluoto 10		29			lh	ls, v	7,5	10,9	91	5,6	6,4	14,5	7,6	0,54	15	4,3	500	<10	31	<10	33	18	290	35	7,8	
5765-3	20.10.	Lankiluoto 10		0-3			h	ls, v	7,5																			10
204-1	22.1.	Mukkula 7	5	1	3,3		H	K, V	0,5	13,3	92	0,3	<2	14,7	7,3		10	5,1	610				19		13	<5		
938-1	18.3.	Mukkula 7	5	1	4,4	0,93	H	K, V	0,8	12,7	89	0,2	<2	15,3	7,3		10	4,6	660				19		<10	<5		
2894-1	3.6.	Mukkula 7	5	1	1,7		h	v	14,5	11,6	113	2,6	3,2	13,2	7,9		10	4,6	470				18		100	29		
4699-1	27.8.	Mukkula 7	5	1	1,9		l	v, höyt.	17,9	9,1	96	2,5	3,3	12,7	7,7		15	4,1	510				30		150	33		
5776-1	20.10.	Mukkula 7	5	1	1,9		lmt	ls, v	7,4	11,0	92	2,9	3,9	13,1	7,6		15	3,9	420				28		160	26		
203-1	21.1.	Niemen satama 3	8	1	-		H	K, V	0,6	12,8	89	0,3	<2	14	7,3		10	4,5	570				18		15	<5		
203-2	21.1.	Niemen satama 3		5	-		H	K, V	2	9,6	69																	
203-3	21.1.	Niemen satama 3		7	-		H	K, V	2,5	8,3	61	0,3	<2	13,9	7,3		10	4,7	600				16		15	<5		
937-1	18.3.	Niemen satama 3	8	1	5,6	0,86	H	K, V	6,6	11,8	83	0,3	<2	14,4	7,3		10	4,0	600				16		10	<5		
937-2	18.3.	Niemen satama 3		5			H	K, V	1,1	7,6	56																	
937-3	18.3.	Niemen satama 3		7			H	K, V	2,8	5,7	43	1,3	<2	14,5	6,9		10	4,0	660				23		80	35		
2893-1	3.6.	Niemen satama 3	8	1	1,7		h	v, le	13,3	11,9	113	2,3	3,2	13,1	8,1		10	4,6	480				18		30	23		
2893-2	3.6.	Niemen satama 3		5			h	v, le	13,7	11,3	108																	
2893-3	3.6.	Niemen satama 3		7			lmt	v	12,6	10,9	103	2,5	3,7	13,1	7,8		10	4,5	440				14		120	28		
4698-1	27.8.	Niemen satama 3	8	1	2,1		lmt	v, höyt.	19,4	8,7	95	2,6	3,7	12,9	7,6		15	4,1	520				32		150	35		
4698-2	27.8.	Niemen satama 3		5			l	v, höyt.	17,4	8,6	90																	
4698-3	27.8.	Niemen satama 3		7			l	v. höyt.	17,4	8,7	91	2,8	3,9	12,9	7,6		15	4,0	490				30		170	34		
5775-1	20.10.	Niemen satama 3	8	1			h	ls, v	7,5	11,0	92	1,5	4,2	14,5	7,6		10	4	450				30		170	28		
5775-2	20.10.	Niemen satama 3		7			l	ls, v	7,4	11,0	92	2,9	3,9	14,9	7,6		15	3,7	440				28		170	29		

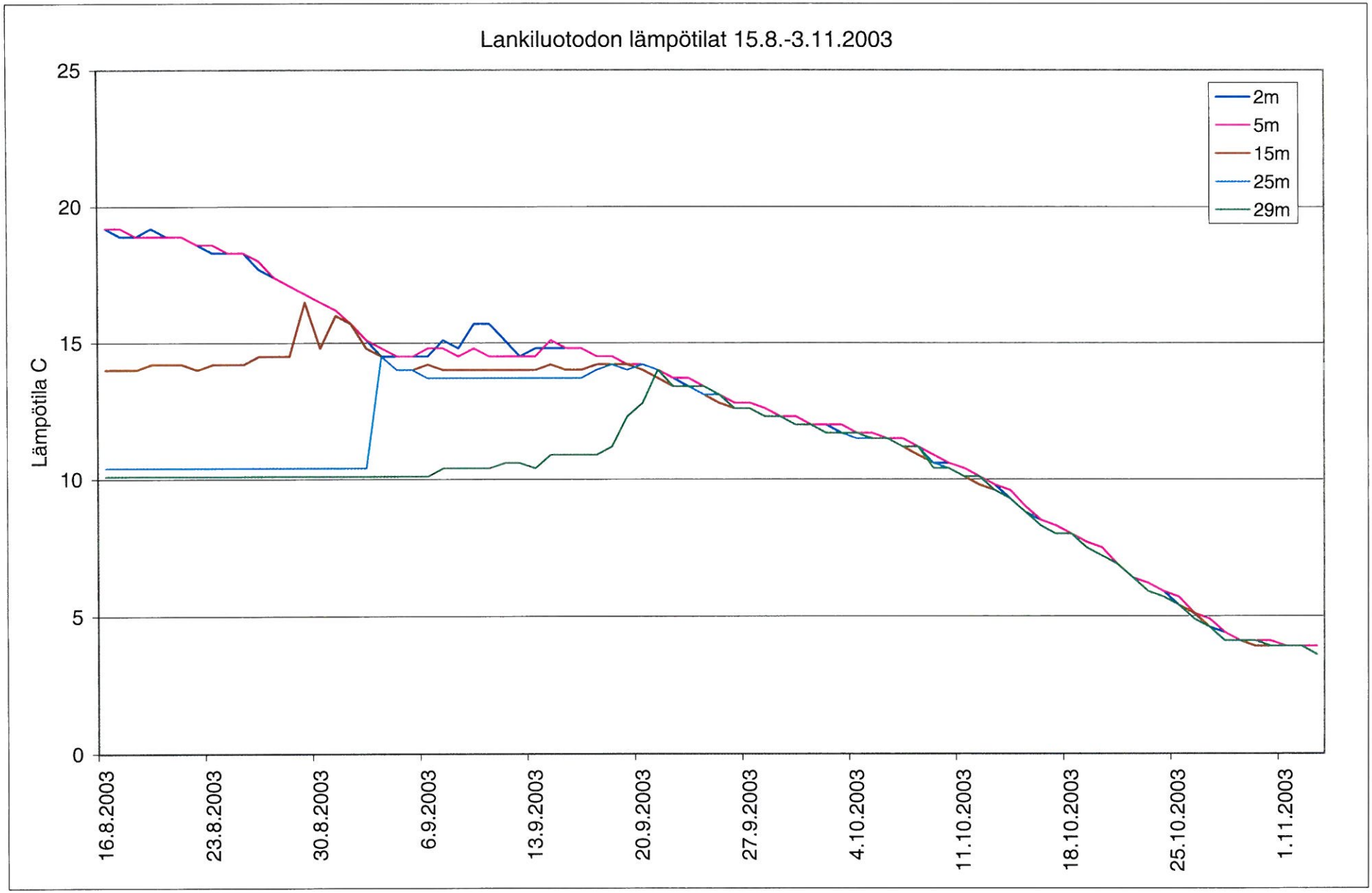
Näytenumero	Ottopvm	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinisteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nitriittityppi µg/l	Nitraattityppi	Ammoniumtyppi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori	Rauta µg/l	Manganaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
198-1	21.1.	Paimelanlahti 18	7	1	3		H	K, V	0,6	13,4	93	0,3		14,7	7,3	0,65	10	4,9	620	160	<10	25	23	11	20	6	9,1	
198-2	21.1.	Paimelanlahti 18		6			LMT	K, V	3,1	7,2	54	0,7		14,1	6,9	0,64	10	4,5	640	260	<10	33	21	14	62	39	8,5	
939-1	17.3.	Paimelanlahti 18	7	1	5,1	0,82	LMT	K, V	1,1	12,2	86	0,2		15,5	7,1	0,72	10	4,8	650	<10	220	<10	17	10	10	<5	9,6	
939-2	17.3.	Paimelanlahti 18		6			SMT	K, V	3,9	2,7	21	0,7		14,6	6,8	0,69	10	4,3	770	<10	390	<10	28	19	80	230	8,8	
2365-1	15.5.	Paimelanlahti 18	7	1	1,5		SMT	K, V höyt.	9,1	12,3	107	2,5		12,1	7,4	0,53	20	5,7	1300	<10	760	20	24	7	220	64	7,2	
2365-2	15.5.	Paimelanlahti 18		6			SMT	K, V höyt.	8,1	12,0	102	2,6		12,2	7,3	0,52	20	5,6	1300	<10	750	35	16	5	250	64	7,2	
2365-3	15.5.	Paimelanlahti 18		0-3			SMT	K, V höyt.	9,2																			14
2890-1	3.6.	Paimelanlahti 18	7	1	1,8		h	v	13,7	11	108	2,0		13,3	7,9	0,54	10	6,3	940	<10	370	22	17	4	170	20	7,6	
2890-2	3.6.	Paimelanlahti 18		6			h	v	11,4	8,7	79	1,9		12,9	7,2	0,58	10	4,6	630	<10	140	54	17	5	100	24	7,7	
2890-3	3.6.	Paimelanlahti 18		0-3,5			h	v	13,5																			11
3485-1	30.6.	Paimelanlahti 18	7	1	2,5		h	k, v	15,8	9	93	2,1		13,1	7,6	0,57	15	4,8	580	<10	<10	<10	24	4	150	30	7,8	
3485-2	30.6.	Paimelanlahti 18		6			h	k, v	15,6	8,7	87	2,1		12,9	7,5	0,57	15	5,2	600	<10	<10	<10	34	4	130	26	7,9	
3485-3	30.6.	Paimelanlahti 18		0-5,5			h	k, v	15,8																			9,8
3982-1	28.7.	Paimelanlahti 18	7	1	1,5		h	v, höyt	24,2	9	105	2,3		12,6	7,8	0,55	15	4,3	480	<10	<10	<10	19	4	260	32	8,1	
3982-2	28.7.	Paimelanlahti 18		6			h	v, höyt	17,9	2,6	27	2,4		13,0	7,0	0,58	15	4,3	510	<10	<10	<10	31	13	270	170	8,2	
3982-3	28.7.	Paimelanlahti 18		0-3			h	v, höyt	23,4																			8,7
4703-1	27.8.	Paimelanlahti 18	7	1	1,4		l	v. höyt.	17,1	9,0	93	3,8		12,8	7,7	0,55	15	4,6	570	<10	<10	<10	31	8	260	51	6,5	
4703-2	27.8.	Paimelanlahti 18		6			lmt	v. höyt.	17,2	8,9	92	3,7		12,7	7,7	0,56	15	4,7	490	<10	<10	43	39	14	270	46	8,0	
4703-3	27.8.	Paimelanlahti 18		0-3			l	v. höyt.	17,1																			19
5777-1	20.10.	Paimelanlahti 18	7	1	1,1		l	ls, v	6,2	10,9	88	5,7		13,8	7,5	0,52	20	5,2	780	<10	280	15	29	14	340	24	8,1	
5777-2	20.10.	Paimelanlahti 18		6			l	ls, v	6,3	10,8	87	5,7		13,8	7,5	0,54	20	5,3	800	<10	280	18	30	14	340	25	8,1	
5777-3	20.10.	Paimelanlahti 18		0-2			l	ls, v	6,3																			12
197-1	21.1.	Pirttiniemi 5	9	1	3,2		H	K, V	0,7	12,8	89	0,3		13,7	7,3	0,61	5	4,4	480	43	<10	44	13	5	15	<5	8,6	
197-2	21.1.	Pirttiniemi 5		5			H	K, V	2,4	7,1	52	0,3		12,5	7	0,55	5	3,7	490	91	<10	45	13	7	23	11	7,6	
197-3	21.1.	Pirttiniemi 5		8			LMT	K, V	4,3	0,7	5	1,8		13,3	6,7	0,62	15	3,8	780	85	<10	320	53	32	53	710	7,4	
933-1	17.3.	Pirttiniemi 5	9	1	5,0	0,90	H	K, V	0,9	13,0	91	0,2		14,7	7,3	0,65	10	4,2	470	<10	74	<10	10	2	10	<5	8,9	
933-2	17.3.	Pirttiniemi 5		5			H	K, V	3,4	4,9	37	0,3		13,3	6,8	0,58	10	3,5	520	<10	180	<10	14	7	<10	9	7,8	
933-3	17.3.	Pirttiniemi 5		8			LMT	K, V	4,8	0,5	4	3,0		14,7	6,8	0,73	30	3,7	720	<10	110	210	23	19	110	1700	7,5	
2361-1	15.5.	Pirttiniemi 5	9	1	1,9		H	K, V höyt	7,7	12,1	101	2,2		11,5	7,4	0,55	10	4,1	500	<10	52	<10	13	2	110	80	7,0	
2361-2	15.5.	Pirttiniemi 5		8			H	K, V höyt.	7,1	11,4	94	2,9		11,4	7,2	0,55	10	3,8	460	<10	54	17	9	3	180	90	6,9	
2361-3	15.5.	Pirttiniemi 5		0-4			H	K, V höyt.	7,9																			7,9
2849-1	2.6.	Pirttiniemi 5	9	1	1,6		h	v, höyt.	13,6	10,9	105	2,9		12,1	7,8	0,54	10	4,7	430	<10	<10	17	22	4	150	23	7,1	
2849-2	2.6.	Pirttiniemi 5		5			h	v, höyt.	13,1	10,6	101	3,0		12,1	7,6	0,55	10	4,8	460	<10	<10	20	22	5	150	24	7,0	
2849-3	2.6.	Pirttiniemi 5		8			h	v, höyt.	13,1	9,9	94	3,7		12,3	7,5	0,54	10	4,6	450	<10	<10	16	22	5	210	26	7,0	
2849-4	2.6.	Pirttiniemi 5		0-3			h	v, höyt.	13,3																			10
3483-1	30.6.	Pirttiniemi 5	9	1	1,9		h	k, v	17,0	9,0	93	2,0		11,6	7,6	0,54	15	4,3	470	<10	<10	<10	19	<2	160	23	7,3	
3483-2	30.6.	Pirttiniemi 5		5			h	k, v	16,9	9,2	95	1,9		12,0	7,6	0,54	15	4,0	480	<10	<10	<10	22	2	110	18	7,3	
3483-3	30.6.	Pirttiniemi 5		8			h	ls	15,4	5,8	58	2,4		12,9	7,0	0,55	15	4,2	460	<10	12	21	29	10	200	41	7,6	
3483-4	30.6.	Pirttiniemi 5		0-4			h	k, v	17,0																			5,2
3980-1	28.7.	Pirttiniemi 5	9	1	1,7		h	v, höyt	23,6	8,5	100	3,0		12,2	7,8	0,54	15	4,6	470	<10	<10	<10	20	4	200	35	7,8	
3980-2	28.7.	Pirttiniemi 5		5			lmt	v, höyt	23,5	8,8	104	1,8		12,4	7,8	0,54	10	4,6	500	<10	<10	<10	21	4	190	37	7,7	
3980-3	28.7.	Pirttiniemi 5		8			lmt	v, höyt	23,4	8,4	99	2,0		12,4	7,8	0,54	10	4,6	430	<10	<10	<10	18	3	190	36	7,6	
3980-4	28.7.	Pirttiniemi 5		0-3,5			h	v, höyt	23,6																			5,8
4620-1	28.8.	Pirttiniemi 5	9	1	1,7		lmt	v, höyt.	16,7	9,1	94	3,3		11,8	7,5	0,54	15	4,0	460	<10	<10	<10	22	7	210	35	7,2	
4620-2	28.8.	Pirttiniemi 5		5			h	v, höyt.	16,7	9,0	92	3,3		11,6	7,6	0,54	10	4,1	480	<10	<10	<10	25	7	220	33	6,4	
4620-3	28.8.	Pirttiniemi 5		8			h	v, höyt.	16,6	8,9	91	5,0		11,6	7,5	0,54	15	4,2	470	<10	<10	<10	27	9	370	39	6,6	
4620-4	28.8.	Pirttiniemi 5		0-3			lmt	v, höyt.	16,7																			11
5771-1	20.10.	Pirttiniemi 5	9	1	1,8		l	ls, v	6,0	11,9	96	3,4		12	7,7	0,54	15	4,2	460	<10	31	<10	19	5	200	17	7,3	
5771-2	20.10.	Pirttiniemi 5		8			l	ls, v	6,1	11,5	93	3,7		12,5	7,7	0,53	15	4,2	430	<10	33	<10	21	7	220	18	7,3	
5771-3	20.10.	Pirttiniemi 5		0-3,5			l	ls, v	6,0																			11

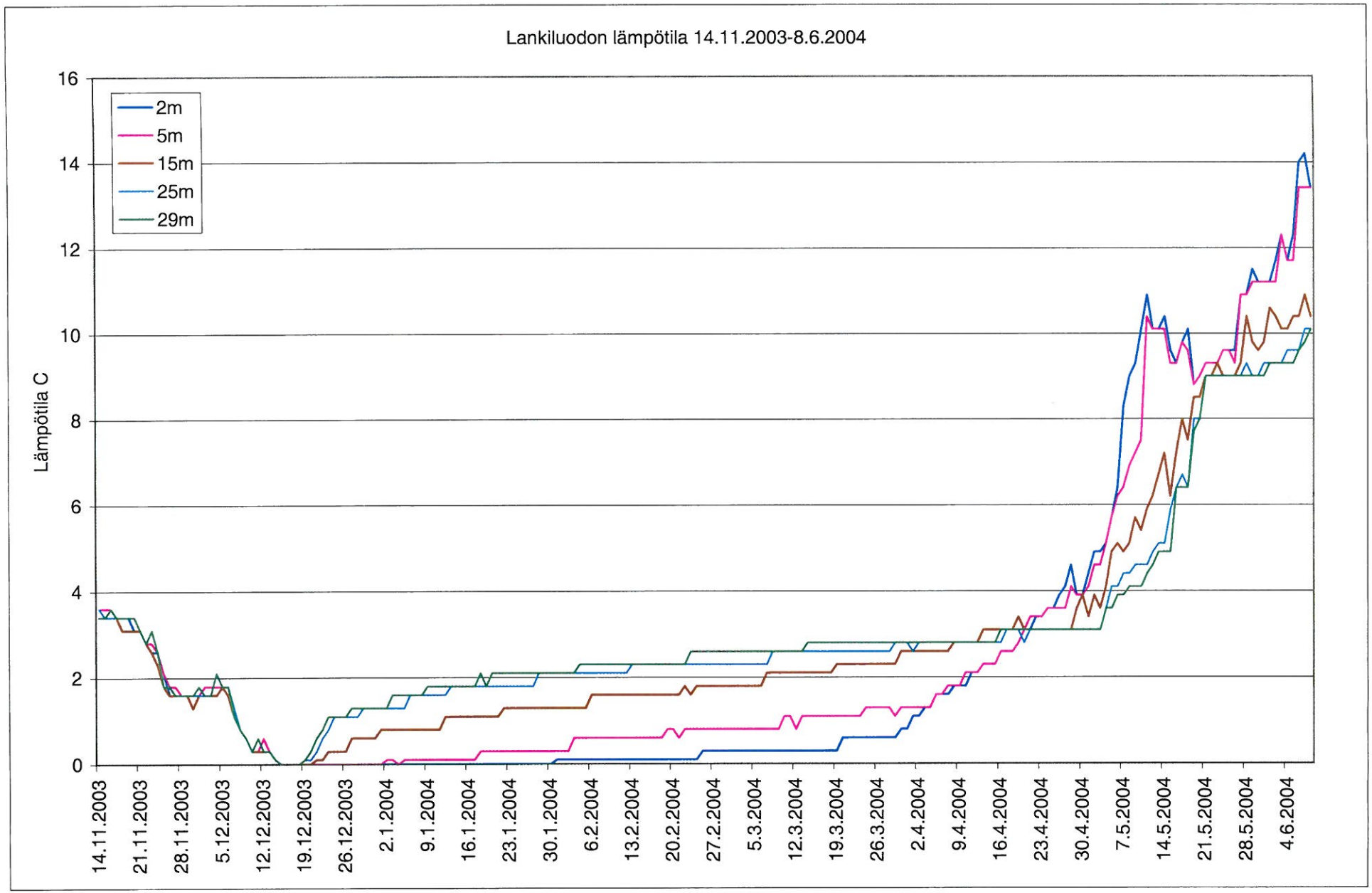
Näytenumero	Ottopv m	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkösyv. m	Jää, m	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happikyll. %	Sameus FTU	Kiintoaine mg/l	Johtokyky	pH	Alkalinteetti	Väriluku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit-riitti-typpi µg/l	Nitraatti-typpi	Ammonium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosfaatti-fosfori	Rauta µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofylli µg/l
200-1	21.1.	Satama 33	14	1	2,8		H	K, V	0,7	12,4	86	0,2	<2	14	7,3		10	4,6	630				20		11	<5		
200-2	21.1.	Satama 33		5			H	K, V	1,9	9,7	70	0,3	<2	12,7	7,1		10	4,2	590				18		17	6		
200-3	21.1.	Satama 33		10			H	K, V	3,1	4,3	32	1,2	<2	13,4	6,8		10	4,1	740				29		74	220		
200-4	21.1.	Satama 33		13			SRV	LS, LRU	3,6	0,5	4	4,8	<2	13,9	6,8		20	4,1	1000				90		560	1 200		
927-1	18.3.	Satama 33	14	1	6,4	0,94	H	K, V	1,0	11,7	82	0,2	<2	14,1	7,2		10	4,2	570				27		<10	<5		
927-4	18.3.	Satama 33		5			H	K, V	2,6	8,4	62	0,3	<2	13,4	7,0		10	4,0	610				21		<10	<5		
927-2	18.3.	Satama 33		10			LMT	K, V	3,6	1,0	8	0,8	<2	13,6	6,7		10	3,7	760				26		60	400		
927-3	18.3.	Satama 33		13,2			VRV	harm	4,7	0	0	5,2	<2	15,8	6,9		50	5,0	1600				340		3400	2700		
2358-1	15.5.	Satama 33	14	1	2,6		H	K, V höyt.	6,2	10,2	82	1,3		12,1	7,2	0,60	15	3,8	640	<10	110	35	12	4	90	130	8,1	
2358-2	15.5.	Satama 33		13,5			H	K,V höyt.	5,5	10,1	80	1,4		12,3	7,1	0,59	15	3,5	630	<10	110	51	11	3	130	180	7,8	
2358-3	15.5.	Satama 33		0-5			H	K, V höyt.	6,6																			7,5
2891-1	3.6.	Satama 33	14,5	1	1,8		h	v	13,0	11,7	111	2,0	3,6	12,8	8,1	0,58	10	5,1	470	<10	<10		24	3	70	23	7,9	
2891-2	3.6.	Satama 33		5			h	v	12,5	11,4	107	1,8	3,4	12,8	8,0	0,58	10	4,8	590	<10	<10		21	2	80	24	7,9	
2891-3	3.6.	Satama 33		10			lmt	v	11,2	9,6	87	1,4	2,2	12,9	7,4	0,58	10	4,1	500	<10	60		14	3	70	25	7,9	
2891-4	3.6.	Satama 33		13,5			lmt	v	9,7	8,0	71	1,5	2,4	13,2	7,1	0,58	10	4,0	540	<10	77		15	5	90	54	8,0	
2891-5	3.6.	Satama 33		0-3,5			h	v	13,0																			13
3482-1	30.6.	Satama 33	14,5	1	2,2		h	k, v	17,2	9,4	98	2,4		12,3	7,8	0,56	15	4,7	540	<10	<10	13	30	5	170	26	7,8	
3482-2	30.6.	Satama 33		5			h	k, v	17,2	9,4	98	2,2		*12,6	*7,5	0,55	15	4,5	540	<10	<10	19	32	5	170	26	7,8	
3482-3	30.6.	Satama 33		10			smt	ls, v	15,7	6,3	63	2,4		13,1	7,2	0,56	10	4,4	500	<10	13	33	29	14	220	74	7,8	
3482-4	30.6.	Satama 33		13,5			vmt	ls, v	13,6	0,8	7	6,1		12,8	6,9	0,65	25	4,9	700	<10	31	160	88	61	590	1000	7,9	
3482-5	30.6.	Satama 33		0-4,5			h	k, v	17,2																			8,1
3979-1	28.7.	Satama 33	14,5	1	1,9		h	v, höyt	20,3	7,9	87	1,7		12,5	7,4	0,56	15	5,1	480	<10	<10	<10	30	7	120	50	8,1	
3979-2	28.7.	Satama 33		5			h	v, höyt	17,7	2,7	28	1,9		13,3	6,9	0,57	15	4,5	430	<10	<10	19	31	15	160	120	8,0	
3979-3	28.7.	Satama 33		10			lmt	v, höyt	15,5	1,0	10	3,0		13,3	6,8	0,58	20	4,4	540	<10	94	43	52	39	200	390	8,3	
3979-4	28.7.	Satama 33		13,5			smt, rv	v, höyt	14,0	0,5	5	3,4		14,6	7,0	0,81	40	5,2	1000	<10	<10	500	110	77	370	3200	8,5	
3979-5	28.7.	Satama 33		0-4			h	v, höyt	20,1																			23
4614-1	27.8.	Satama 33	14,5	1	2,2		smt	v, höyt.	17,2	8,8	91	2,2	3,4	11,5	7,6	0,56	15	4,0	460	<10	<10	11	29	14	170	37	7,4	
4614-2	27.8.	Satama 33		5			lmt	v, höyt.	17,2	8,6	89	2,6	3,6	12,2	7,6	0,56	10	4,2	480	<10	<10	14	31	15	190	41	7,2	
4614-3	27.8.	Satama 33		10			lmt	v, höyt.	17,2	8,6	89	2,2	3,7	12,2	7,6	0,56	10	4,1	470	<10	<10	16	32	15	190	42	7,0	
4614-4	27.8.	Satama 33		14			vrv	ls, v, höyt.	14,7	0,2	2	7,1	9,9	15,7	7,1	0,94	35	5,4	1500	<10	<10	960	240	230	2600	4500	7,7	
4614-5	27.8.	Satama 33		0-4			l	v, höyt.	17,2																			8,9
5766-1	20.10.	Satama 33	14,5	1	2		l	ls, v	7,1	11,1	92	5,6	3,9	15	7,6	0,54	15	4,3	470	<10	30	<10	28	13	170	26	7,8	
5766-2	20.10.	Satama 33		13,5			lmt	ls, v	7,0	11,3	93	3,5	3,7	14,9	7,7	0,55	15	4,5	470	<10	27	<10	28	14	150	24	7,9	
5766-3	20.10.	Satama 33		0-4			l	ls, v	7,1																			11

Näyte-numero	Ottopv m	Ottopiste	Kok.syv. m	Syv. m	Näkö-syv. m	Jää, m	Haju	Ulko-näkö	Lämpö-tila °C	Happi mg/l	Happi-kyll. %	Sameus FTU	Kiinto-aine mg/l	Johto-kyky	pH	Alka-lini-teetti	Väri-luku	COD-Mn mg/l	Kok. typpi µg/l	Nit- riitti typpi µg/l	Nit-raatti-typpi	Ammo-nium-typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	Fosf-aatti-fosfori	Rauta µg/l	Mang-aani µg/l	Kloridi mg/l	Klorofyll i µg/l
929-1	17.3.	Siikasalmi 23	7	1	5,0	0,80	H	K, V	0,8	13,8	97	0,2		15,6	7,2	0,69	10	4,3	550				13		10	<5	9,5	
929-2	17.3.	Siikasalmi 23		6			H	K, V	3,5	4,5	34	0,6		13,7	6,8	0,63	10	3,7	630				18		40	39	8,3	
2360-1	15.5.	Siikasalmi 23	8	1	1,8		H	K, V höyt.	8,4	12,1	103	1,8		11,8	7,4	0,55	10	4,1	580				18		130	77	7,5	
2360-2	15.5.	Siikasalmi 23		7			LMT	K, V höyt.	7,4	11,6	97	2,0		11,7	7,4	0,55	15	4,0	490				13		170	95	7,4	
4616-1	27.8.	Siikasalmi 23	7	1	2,0		l	v, höyt.	17,1	8,8	91	3,2		12,5	7,6	0,53	10	4,0	550				38		130	54	6,8	
4616-2	27.8.	Siikasalmi 23		6			l	ls, höyt.	17,0	8,9	92	5,3		12,3	7,7	0,55	15	4,4	470				28		330	51	6,9	
5768-1	20.10.	Siikasalmi 23	7	1			l	ls, v	6,5	11,3	92	3,0		14,2	7,7	0,54	10	4,2	440				26		150	22	7,6	
5768-2	20.10.	Siikasalmi 23		6			l	ls, v	6,5	11,3	92	3,8		14,4	7,6	0,54	15	4,2	410				23		190	23	7,5	
934-1	17.3.	Vaaniansalmi 20	5	1	5,1	0,82	H	K, V	0,8	15,3	107	0,2		13,7	7,6	0,62	5	3,8	370				7		<10	<5	8,0	
934-2	17.3.	Vaaniansalmi 20		4			H	K, V	1,7	11,9	85	0,2		12,7	7,3	0,58	5	3,7	380				9		<10	<5	7,3	
2362-1	15.5.	Vaaniansalmi 20	5	1	2,8		H	K, V höyt.	5,6	12,3	98	1,0		11,4	7,4	0,56	10	3,4	370				<2		90	85	6,6	
2362-2	15.5.	Vaaniansalmi 20		4			H	K, V höyt.	4,9	12,5	98	0,7		11,5	7,4	0,57	10	3,5	360				<2		57	90	6,8	
4621-1	28.8.	Vaaniansalmi 20	5	1	1,8		lmt	v, höyt.	16,4	9,5	97	3,3		11,4	7,6	0,54	10	4,1	470				24		210	35	6,9	
4621-2	28.8.	Vaaniansalmi 20		4			lmt	v, höyt.	16,4	9,4	96	3,5		11,5	7,7	0,53	15	3,7	440				18		220	37	6,8	
5772-1	20.10.	Vaaniansalmi 20	5	1	2,6		h	k, v	6,8	11,2	92	1,0		12,1	7,7	0,53	10	4,2	350				15		95	31	6,8	
5772-2	20.10.	Vaaniansalmi 20		4			h	k, v	6,8	11,4	93	1,5		12,1	7,7	0,53	10	3,6	350				17		96	27	6,8	
201-1	21.1.	VJ satama 11	4	1	2		H	K, V	0,4	13	90	0,3	<2	14,2	7,3		10	4,7	570				19		11	6		
936-1	18.3.	VJ satama 11	4	1		0,86	LMT	K, V	3,2	12,4	86	4,2	<2	15,0	7,2		10	4,2	660				17		<10	<5		
2892-1	3.6.	VJ satama 11	5	1	1,7		h	v	13,5	11,8	113	2,1	2,9	13,1	8,0		10	4,6	470				18		60	21		
4697-1	27.8.	VJ satama 11	5	1	1,6		l	v, höyt.	17,1	8,9	92	2,8	3,8	12,4	7,7		15	4,3	530				30		170	33		
5774-1	20.10.	VJ satama 11	4	1	2		l	ls, v	7,2	11,2	93	2,5	3,9	13,3	7,6		15	3,8	420				29		150	26		


Sataman lämpötilat 15.8.03-5.11.03
25
20
15
10
5
0
2m
4m
6,5m
9m
12m
16.8.2003
23.8.2003
30.8.2003
6.9.2003
13.9.2003
20.9.2003
27.9.2003
4.10.2003
11.10.2003
18.10.2003
25.10.2003
1.11.2003


Sataman lämpötila 14.11.03-8.6.04
Lämpötila C
16
14
12
10
8
6
4
2
0
2m
5m
7,5m
10m
13m
15.11.03
22.11.03
29.11.03
6.12.03
13.12.03
20.12.03
27.12.03
3.1.04
10.1.04
17.1.04
24.1.04
31.1.04
7.2.04
14.2.04
21.2.04
28.2.04
6.3.04
13.3.04
20.3.04
27.3.04
3.4.04
10.4.04
17.4.04
24.4.04
1.5.04
8.5.04
15.5.04
22.5.04
29.5.04
5.6.04


Lankiluotodon lämpötilat 15.8.-3.11.2003
Lämpötila C
25
20
15
10
5
0
2m
5m
15m
25m
29m
16.8.2003
23.8.2003
30.8.2003
6.9.2003
13.9.2003
20.9.2003
27.9.2003
4.10.2003
11.10.2003
18.10.2003
25.10.2003
1.11.2003


Lankiluodon lämpötila 14.11.2003-8.6.2004
2m
5m
15m
25m
29m
Lämpötila C
0
2
4
6
8
10
12
14
16
14.11.2003
21.11.2003
28.11.2003
5.12.2003
12.12.2003
19.12.2003
26.12.2003
2.1.2004
9.1.2004
16.1.2004
23.1.2004
30.1.2004
6.2.2004
13.2.2004
20.2.2004
27.2.2004
5.3.2004
12.3.2004
19.3.2004
26.3.2004
2.4.2004
9.4.2004
16.4.2004
23.4.2004
30.4.2004
7.5.2004
14.5.2004
21.5.2004
28.5.2004
4.6.2004