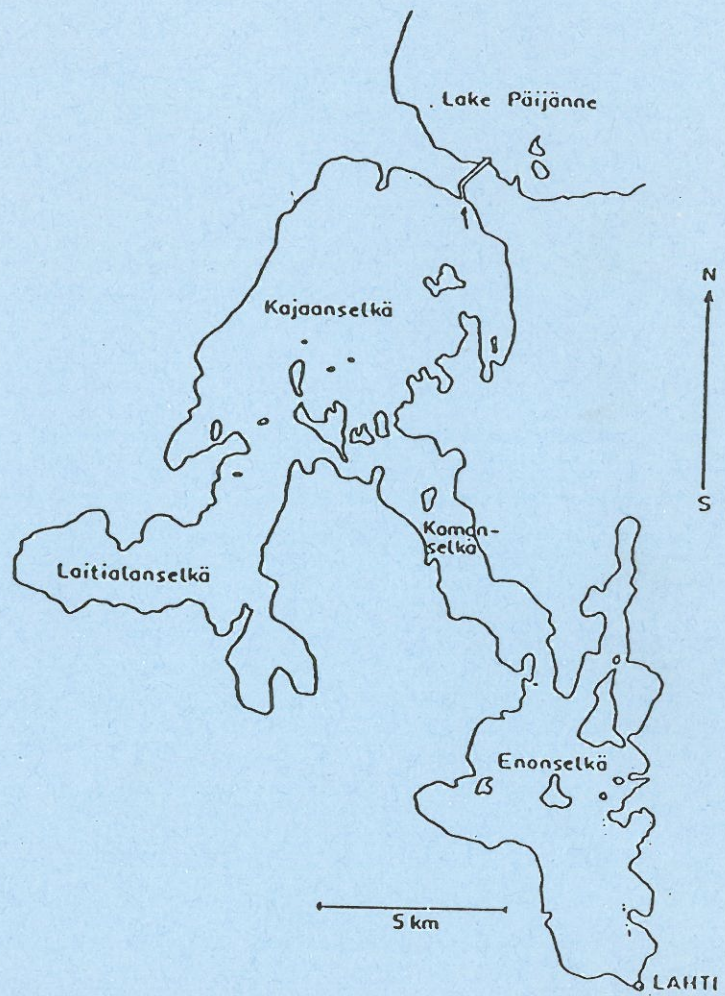

VESIJÄRVEN TILA VUODEN 1988 HAVAINTOJEN PERUSTEELLA



LAHDEN KAUPUNGIN ELINTARVIKELABORATORION

TIEDONANTOJA 35

1989



VESIJÄRVEN TILA VUODEN 1988 HAVAINTOJEN PERUSTEELLA

Sisällysluettelo

Vuoden 1988 sääolot ja vedenkorkeudet

Tulokset ja niiden tarkastelu

Enonselkä

Liuenneen hapen pitoisuudet
pH-arvot
Ravinnemäärät
Rehevyytaso
Kasviplanktonin lajisto ja biomassa
Lahden uimarantojen veden laatu vuonna 1988

Komonselkä
Kajaonselkä

Veden laatu
Rehevyytaso ja kasviplankton

Yhteenveto

Liitetaulukot

Taulukko 3:

Fosforin tilavuuspainotetut keskipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Enonselän koko vesimassassa (0-33 m), päällysvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-33 m) vuosina 1984-1988

Taulukko 4:

Typen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Enonselän koko vesimassassa (0-33 m), päällysvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-33 m) vuosina 1984-1988

Taulukko 5:

Lämpötila ($t^{\circ}\text{C}$), pH, alkaliniteetti mmol/l , perustuotantokyky $\text{mg C yht/m}^3\cdot\text{d}$ ja klorofyllipitoisuus (Chl-a $\mu\text{g/l}$) Enonselällä (hav.as. 10), Komonselällä (hav.as. 5) ja Kajaanselällä (hav.as. 34) vuonna 1988

Taulukko 7:

Kasviplanktonbiomassa ja eri leväryhmien %-pitoisuudet kokonaisbiomassasta touko-syyskuussa 1988 Enonselällä (asema 10), Komonselällä (as. 5) ja Kajaanselällä (as. 34)

Taulukko 8:

Fosforin tilavuuspainotetut keskipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Vesijärven Kajaanselän koko vesimassassa (0-40 m), päällysvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-40 m) vuosina 1984-1988

Taulukko 9:

Typen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Vesijärven Kajaanselän koko vesimassassa (0-40 m), päällysvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-40 m) vuosina 1984-1988

Liitekuvat

Kuva 1:
Vesijärven syvyyskäyrät ja tutkimuksissa käytettävät havainto-
asemat

Kuva 2:
Vesijärven vedenkorkeus (NN+m) vuonna 1988

Kuva 3:
Liuenneen hapen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet Enonselän
päällys- ja alusvedessä maaliskuussa 1975-1988

Kuva 4:
Vesijärven Enonselän happipitoisuuksia havaintoasemalla 10
talvella ja kesällä 1988

Kuva 5:
Vesijärven Enonselän (hav.as. 10) pH-arvoja touko-syyskuussa
v. 1988

Kuva 6:
Fosforin ja typen tilavuuspainotetut keskiarvot Vesijärven
Enonselällä ja Kajaanselällä maaliskuussa v. 1975-1988

Kuva 7:
Vesijärven Kajaanselän happipitoisuuksia havaintoasemalla
34 talvella ja kesällä 1988

VESIJÄRVEN TILA VUODEN 1988 HAVAINTOJEN PERUSTEELLA

Vesijärven tila on vuonna 1976 tapahtuneen Lahden kaupungin jätevesikuormituksen poiston jälkeen suuresti vaihdellut. Vuonna 1984 alkanut järven tilakehityksen parantuminen pysähtyi vuonna 1986, mutta vuoden 1988 havainnot viittaavat jälleen myönteiseen suuntaan.

Vesijärvitarkkailu perustuu Lahden kaupungille laimennusvedenottoa varten myönnetyn vesioikeuden päätöksen (I-SV0 10.2.1986) lupaehtoihin. Niemen sataman rakennustöiden vesistötarkkailujen tulokset vuodelta 1988 on käsitelty myös tässä yhteenvedossa.

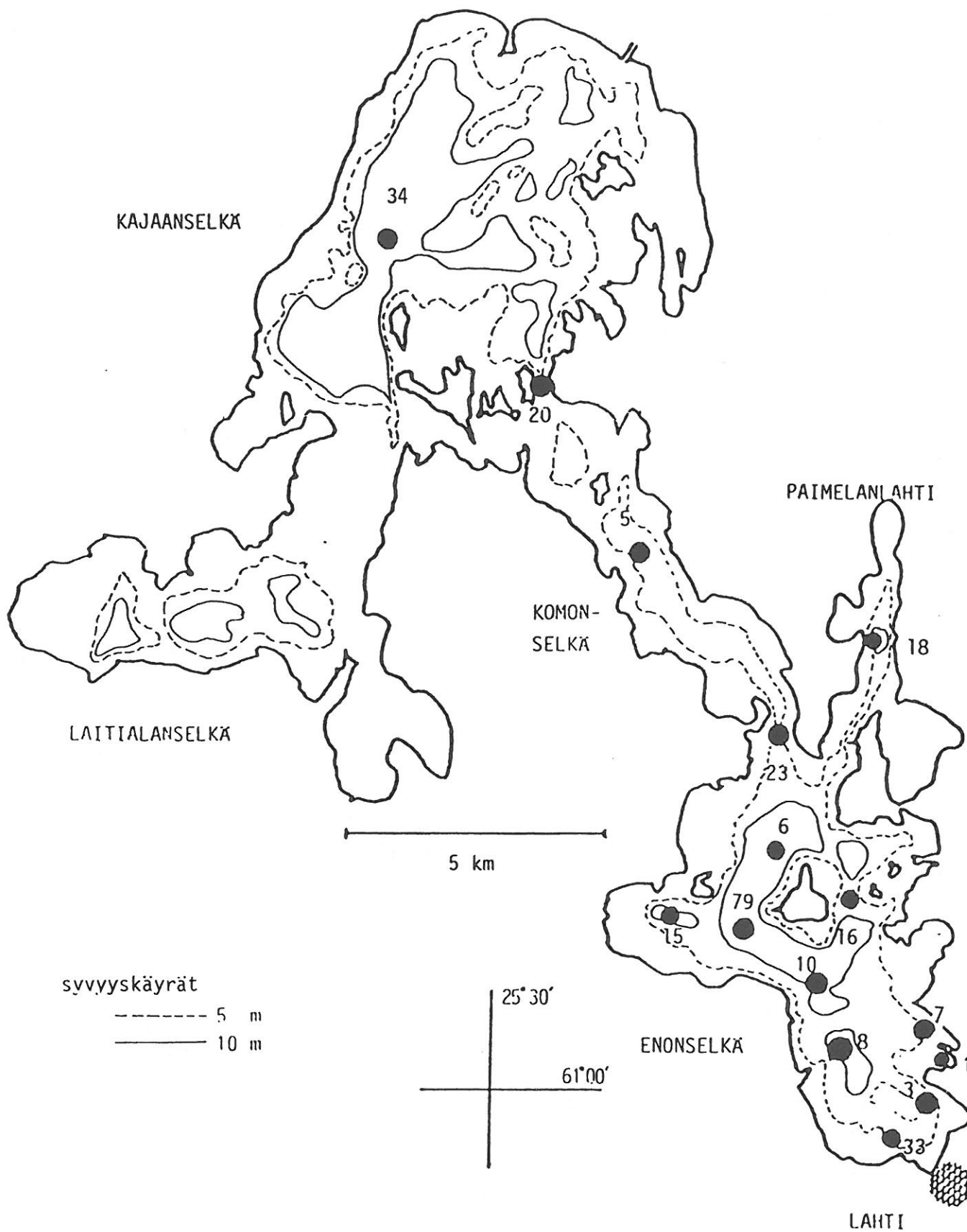
Lahden kaupungin elintarvikelaboratorio on ottanut vakio-ohjelmien mukaiset näytteet ja analysoinut ne lukuun ottamatta kasviplanktonin kvantitatiivisia määrityksiä, jotka on tehnyt maisteri Terttu Finni. Vesihuoltolaitos on mitannut Vesijärven vedenpinnan korkeudet. Havaintoasemat on merkitty kuvaan 1.

Vuoden 1988 sää- ja vesiolosuhteet

Vuosi 1988 oli Lahdessa (Launeen säähavaintoasema) 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa lämpimämpi ja sateisempi. Talvi oli suhteellisen leuto ja sateinen, kesä kuiva ja lämmin, syksy sateinen ja syystalvi kylmä (taulukko 1).

Taulukko 1.
Kuukausien keskilämpötila ja sadanta Lahdessa (Laune)
v. 1988 ja 1931-60 (Ilmatieteen laitos)

Kuukausi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	keskilt.
Lämpötila °C													
1988	-4,3	-5,2	-3,5	1,4	12	17,2	19,8	14,3	10,8	3,8	-4,4	7,6	4,5
1931-60	-8,0	-8,1	-4,5	2,1	8,8	14,0	16,7	14,9	9,6	4,0	-0,5	-4,4	3,7
Sadanta mm													
1988	46	55	64	38	43	21	62	86	129	77	14	65	700
1931-60	29	30	26	34	50	50	70	75	62	60	52	45	584



Kuva 1. Vesijärven syvyyskäyrät ja tutkimuksissa käytettävät havaintoasemat.

Alkukesän 1988 säteilyarvot olivat noin kolmanneksen korkeampia kuin edellisessä ja aiheuttivat osaltaan varhain alkaneet sinileväkukinnat Enonselällä (taulukko 2).

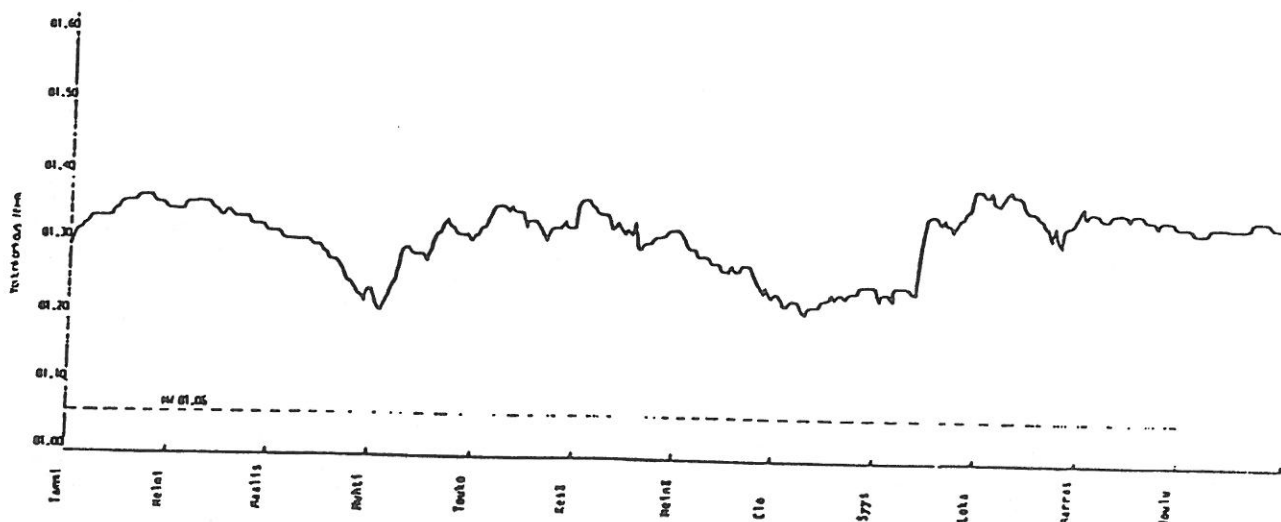
Taulukko 2.

Auringonsäteily (MJ/m^2) Helsinki-Vantaan lentoasemalla
touko-syyskuussa v. 1984 - 1988 (Ilmatieteen laitos)

	norm.	1984	1985	1986	1987	1988
toukokuu	581	626	579	572	471	649
kesäkuu	649	627	574	688	533	669
heinäkuu	606	558	554	619	639	606
elokuu	456	455	399	383	370	356
syyskuu	253	163	243	253	228	232

Vesijärven vedenpinta vaihteli vuonna 1988 välillä (NN+m) 81.21-81.39 (kuva 2). Alimmillaan vedenkorkeus oli huhtikuun alussa ja ylimmillään loka-marraskuun vaihteessa. Järven vedenkorkeudet pysyivät säännöstelyrajojen puitteissa koko vuoden.

Porvoonjoen vedenlaadun ja virtaaman kohentamiseksi johdettiin Vesijärvestä ennätysmäärä laimennusvettä. Kaikkiaan laimennusvesimäärä oli 11.7 milj. m^3 ja suurin virtaama 0,8 m^3/s johdettiin ajalla 17.6.-13.9.1988.



Kuva 2. Vesijärven vedenkorkeudet vuonna 1988 (NN+m).

Tulokset ja niiden tarkastelu

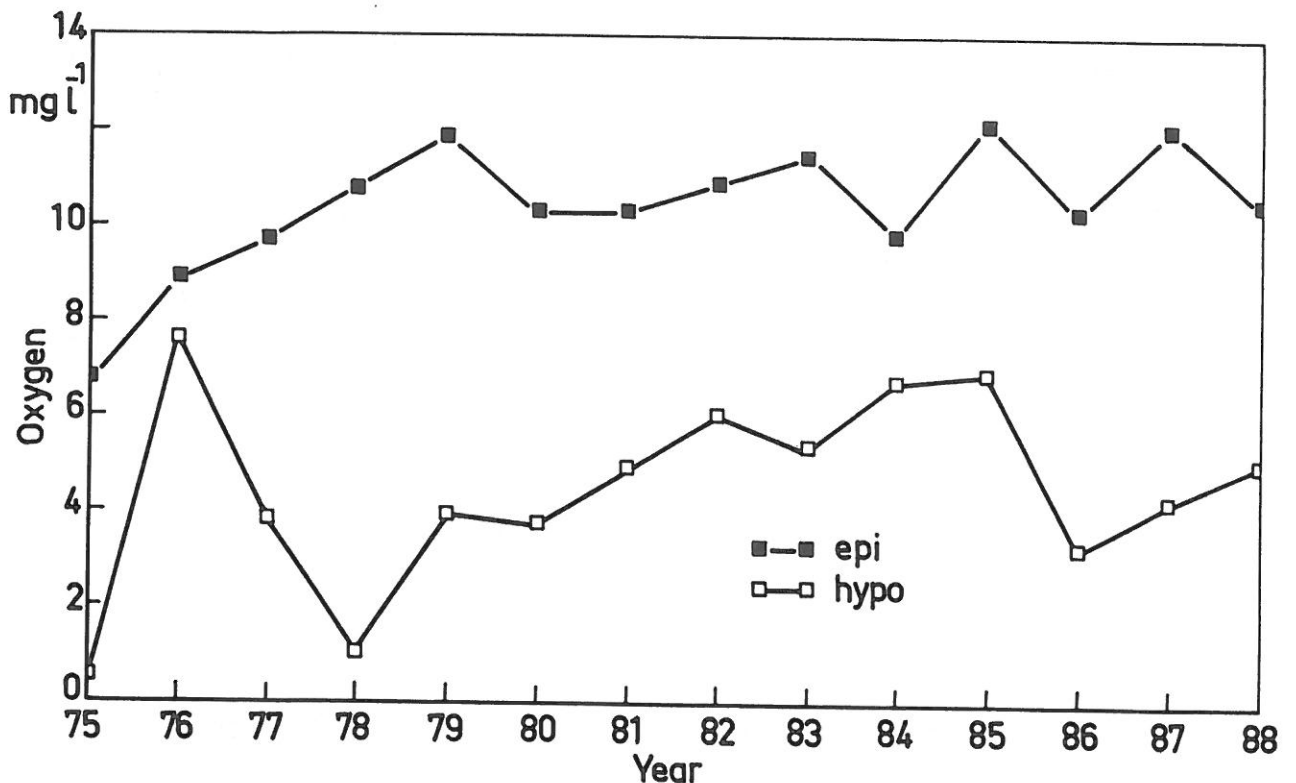
Enonselkä

Liuenneen hapen pitoisuudet

Enonselän talvisen happitilanteen paraneminen jatkui vuonna 1988. Kuvassa 3 esitetään Enonselän tilavuuspainotetut happipitoisuudet päällyksivedessä ja alusvedessä maaliskuussa vuosina 1975–1988. Happitalouden ratkaiseva helpottuminen alkoi jätevesikuormituksen poistumisen seurauksena talvella 1976. Alusveden happitilanteen vuosittaisiin vaihteluihin ovat eniten vaikuttaneet Kymijärven voimalaitoksen lauhdesähkötuotannon aikaiset lämpimät jäädytysvedet vuosina 1976–1977 ja alusveden hapettaminen vuosina 1979–84. Hapetusjakson päätyttyä alusveden happitilanne heikkeni, mutta on sen jälkeen vuosina 1987–1988 ilman keinollista apua parantunut lähes hapetusjakson aikana vallinneelle tasolle. Enonselän alusveden tilavuuspainotettu happipitoisuus oli maaliskuussa 1988 4,9 mg O₂/l (v. 1987 4,2 mg O₂/l).

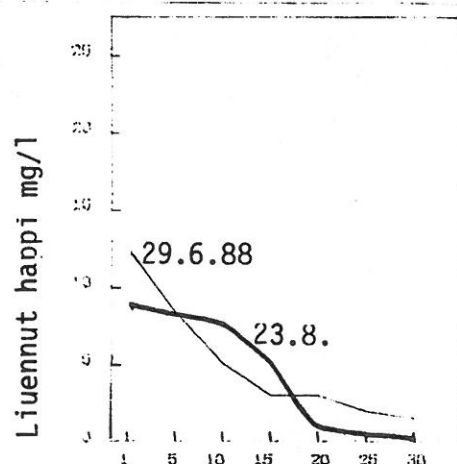
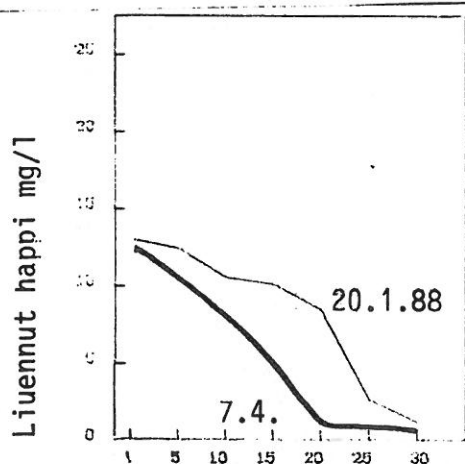
Syvänteiden alimmat vesikerrokset olivat hyvin vähähappisia edellisvuosien tavoin.

Syvänneaseman 10 alusveden alaosan (30 m) liuenneen hapen pitoisuus oli alimmillaan huhtikuussa 1988 0,7 mg O₂/l (kuva 4).



Kuva 3.
Liuenneen hapen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet
Enonselän päällyks- ja alusvedessä maaliskuussa 1975–1988

Poikkeuksellisen lämpimän alkukesän seurauksena happitilanne heikkeni edellisvuosia aiemmin. Kesäkuun lopulla alusveden liuennun hapen pitoisuus oli enää 3 mg O₂/l. Elokuussa 20 m:n alapuolisen vesimassan happipitoisuus oli alle 1 mg O₂/l (kuva 4). Lietteen ja veden rajapinnan pelkistyminen johti sisäiseen ravinnekuormitukseen heinäkuulta lähtien.

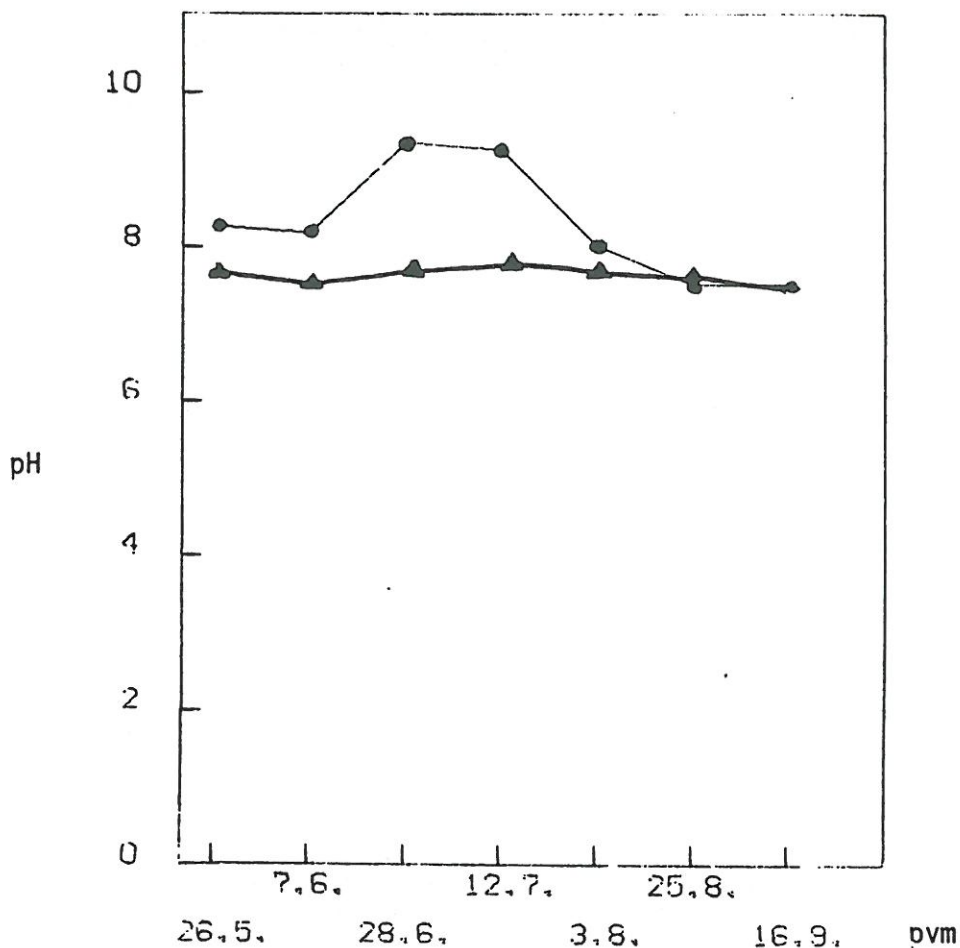


Kuva 4.
Vesijärven Enonselän happipitoisuuksia hav.as:lla 10 talvella ja kesällä 1988.

pH-arvot

Veden pH-arvot vaihtelevat erityisesti Vesijärven rehevöityneillä alueilla laajoissa rajoissa. Korkeiden pH-arvojen seurauksena saattaa olla sisäinen kuormittuminen epilimnisten sedimenttien ravinneobilisaation muodossa.

Talvikaudella pH:n nousua ei esiintynyt, mutta jäiden lähdettyä pH-taso kohosi Enonselällä tasolle 8,2. Juhannuksen aikaan alkoi lämpimien säiden stimuloima sinileväkukinta Enonselän eteläosassa, ja pH-arvo kohosi selkävesilläkin arvoon 9,5. Säiden viilennettyä ja leväkukintojen laannuttua heinä-elokuun vaihteessa pH laski (kuva 5).

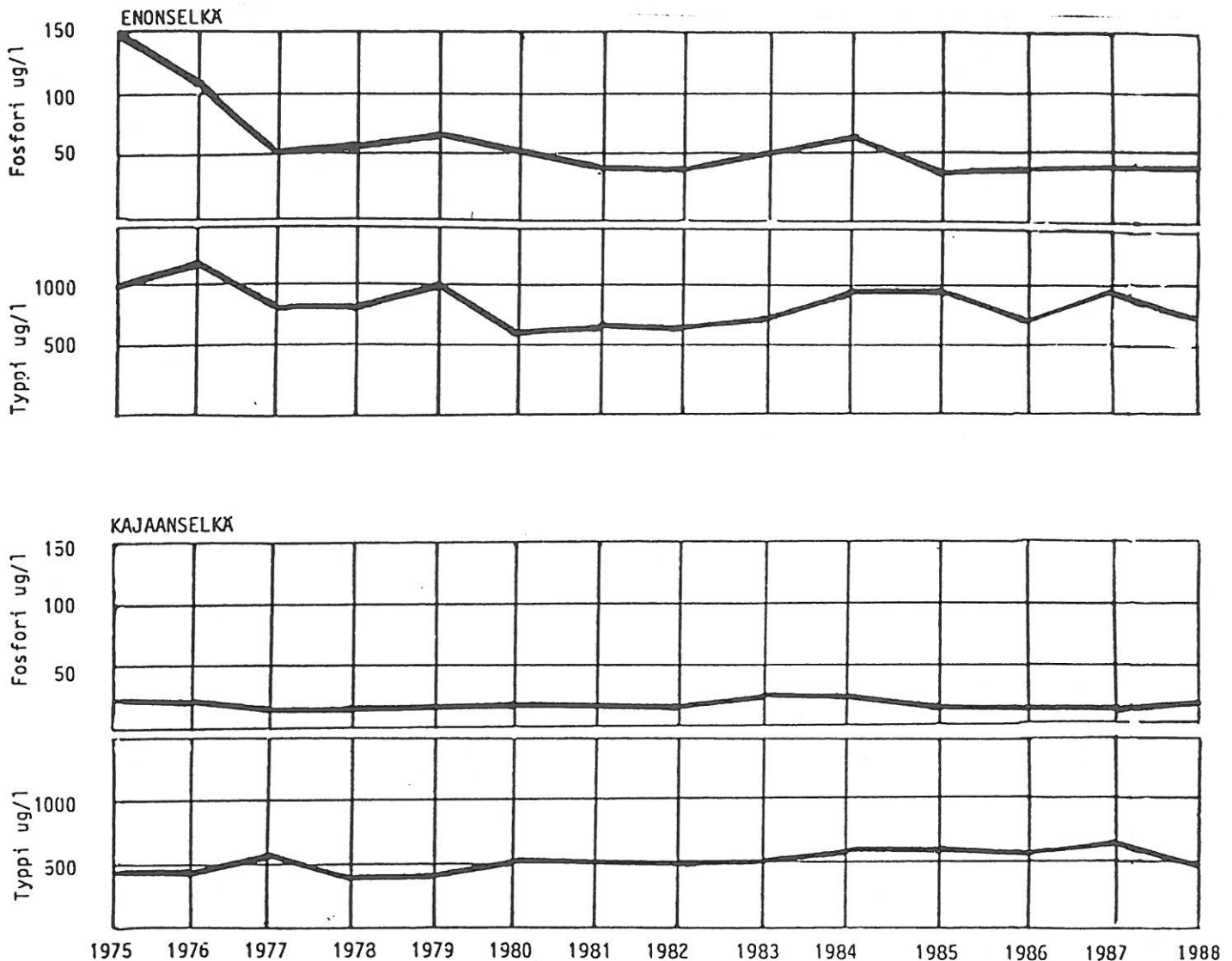


Kuva 5.
Vesijärven päällysveden kokoomanäytteiden pH-arvoja Enonselällä (hav.as. 10 ●—●) ja Kajaanselällä (hav.as. 34 ▲—▲) touko-syyskuussa 1988

Ravinnemäärät

Fosforin ja typen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet vuosina 1984-1988 esitetään taulukoissa 3 ja 4 sekä kuvassa 6.

Fosforipitoisuuden kehitys Enonselän vesimassassa oli vuoden 1988 aikana ilahduttava. Talvinen happitilanteen paraneminen vähensi edellisvuosiin nähden sisäistä kuormitusta. Pitoisuuksien laskeva suuntaus havaittiin ensi kerran toukokuussa, jolloin ero edellisvuoteen oli -18 %. Myös kesällä sisäinen fosforikuorma jäi edellisvuosia pienemmäksi. Elokuun fosforipitoisuus oli laskenut 22 % ja lokakuun 30 %. Suotuisa kehitys jatkui talvella 1989. Myös typpipitoisuuksien osalta tapahtui lievää laskua. Suurin muutos edellisvuoteen (yli 20 %) havaittiin talvella, mutta loppukesällä ero oli -3 % ja syksyllä -9 %. Typpi fosforisuhde oli korkeimmillaan 21 (toukokuussa) ja alimmillaan 14 (kesä-heinäkuun vaihteessa).



Kuva 6.

Fosforin ja typen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet Vesijärven Enonselällä ja Kajaanselällä maaliskuussa v. 1975-1988

Rehevyytaso

Klorofylli-a ja perustuotantokyky mitattiin seitsemän kertaa touko-syyskuussa runkoasemilta. Tulokset esitetään taulukossa 5.

Enonselän (hav.as. 10) klorofylli- ja perustuotantomaksimit esiintyivät hellekauden aikana heinäkuun alkupuoliskolla. Leväkasvun kannalta erittäin suotuisen alku- ja keskikesän seurauksena perustuotantotaso kohosi kaksinkertaiseksi. Maksimituotanto 3800 mg C yht/m³.d mitattiin 12.7.

Taulukossa 6 esitetään kasviplanktonin biomassan, klorofylli-a:n ja perustuotantokyvyn keskimääräiset arvot vuosilta 1982-1988. Biomassa on laskenut huomattavasti *Oscillatoria*-levien valtakauden eli vuoden 1983 jälkeen. Tämä ei kuitenkaan merkitse, että levähaitat olisivat vähentyneet, vaan ero johtuu

suurelta osin levälajiston muutoksista. Nykyiset valtalajit muodostavat kauniina ja tyyninä jaksoina pinnalla ohuena kerroksena kelluvia kukintoja, jotka vain osaltaantulevat esiin kokooma-näytteissä. Pintakukinta sen sijaan ajautuu massoit-tain rannoille ja aiheuttaa aiempaa suurempia vedenkäyttöhaittoja. Lämpimien säiden stimuloima jatkuva sinileväkukinta alkoi kesällä 1988 Enonselällä jo juhannukselta eli aiemmin kuin koskaan tarkkailujakson aikana, ja kesäkuun lopulla asetettiin yleisille uimarannoille myrkyllisistä sinilevistä varoittavia tauluja.

Taulukko 6.

Kasviplanktonin biomassan (g/m^3), klorofylli-a pitoisuuden ($\mu\text{g}/\text{l}$) ja perustuotantokyvyn ($\text{mgC}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$) keskiarvot asemalla 10 vuosina 1982-1987

	kasviplanktonin biomassa	klorofylli-a	perustuotanto- kyky
1982	8,2	17	481
1983	7,9	19	1031
1984	3,2	19	593
1985	2,9	23	739
1986	4,0	26	920
1987	3,2	25	723
1988	2,7	22	1566

Kasviplanktonin lajisto ja biomassa

Kasviplanktonbiomassat ja eri leväryhmien biomassaosuudet havaintokerroittain esitetään taulukossa 7. Edelliskevälle tyypillinen piilevämaksimi jäi vuonna 1988 pieneksi. Kesäkuun alussa dominoivat nielulevät ja kuun lopulla sinilevät *Microcystis viridis* ja *Aphanizomenon flos-aquae* nousivat vallitsevaksi ryhmäksi. Sinilevien valta-asema voimistui keskikesällä ja oli elokuun alkupuoliskolla yli 90 %. Levämäärät kohosivat keskikesällä yli 20 % suuremmiksi kuin edelliskesänä. Hellekauden päätyttyä levämäärät laskivat rajusti, mutta lajisto pysyi sinilevävaltaisena myöhään syksyyn. Vallitsevat sinilevä-lajit olivat potentiaalisesti myrkyllisiä.

Enonselän uimarantojen veden laatu 1988

Enonselän yleisten uimarantojen veden hygieeninen tila oli vuonna 1988 hyvä. Uimavesiongelmat aiheutuivat leväkukinnoista ja erityisesti myrkyllisistä sinilevistä. Leväkukintojen aikaistuneen alkamisajankohdan ja kauneimpaan keskikesään painottuneen maksimiesiintymisen johdosta levähaitat Enonselän virkistys- ja uimakäytölle pahenivat edellisvuosista.

Niemen sataman rakentamisen vesistövaikutukset

Niemen sataman rakentaminen oli vuoden 1988 vähäistä. Ruoppaus- ja täyttötöitä ei tehty. Aikaisemmin rakennetun aallonmurtajan varteen tehtiin paalutus 14 venepaikalle ja ponttoonilaituria rakennettiin 60 m. Vesistövaikutuksia ei tarkkailussa todettu.

Komonselkä

Komonselän veden laatu oli edellisvuosien tapaan talvikaudella melko hyvä ongelmien keskittyessä kesään. Pohjanläheinen happipitoisuus 1,9 mg O₂/l oli kuitenkin alhaisempi kuin edellisvuosina. Talvinen ravinnetaso oli vain puolet Enonselän arvoista, mutta kesän mittaan tapahtunut nousu oli mm. fosforin osalta 60 %, jolloin loppukesän fosforitaso saavutti Enonselän arvon. Happiongelmiä ei kesällä esiintynyt. Myöskään pH-arvot eivät kohonneet haitallisen korkealle.

Komonselän klorofylli- ja leväbiomassa-arvot olivat keskimäärin edellisvuotta pienempiä, mutta suotuisan kasvukauden ansiosta tuotantoarvot sensijaan kohosivat tuntuvasti (taulukot 5 ja 7). Leväkukinta alkoi vasta elokuun alussa, joten levähaitat jäivät Komonselällä huomattavasti vähäisemmiksi kuin Enonselällä. Loppukesällä ja alkusyksystä Komonselän rehevyystaso oli korkeampi kuin Enonselän.

Levälajistossa vallitsivat touko-kesäkuussa cryptomadinit. Sinilevädominanssi alkoi vasta elokuun jälkipuoliskolla. Valtalajina oli Aphanizomenon flos-aquae.

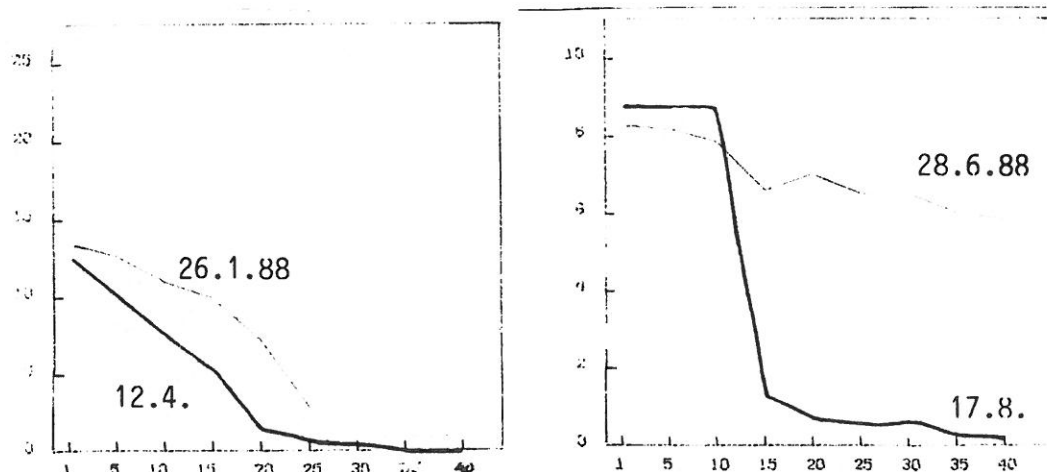
Paimelanlahti erottui vuoden 1988 tarkkailussa Vesijärven veden Taadultaan heikoimpana osa-alueena. Happitilanne oli huono sekä kesällä että talvella, ja ravinnepitoisuudet korkeampia kuin muilla alueilla. Rehevyystutkimuksia ei tehty. Silmämääräisesti tarkastellen leväkukinnat käynnistyivät myöhemmin kuin Enonselällä, mutta aikaisemmin kuin Komonselällä. Syksyn levämassat olivat suuria.

Kajaanselkä

Veden laatu

Vuoden 1987 aikana havaittu Kajaanselän happitalouden heikentyminen voimistui talvella 1988. Liuennut happi loppui 30 m:n alapuolisesta vesimassasta. Havainto edustaa heikointa happitilannetta tarkkailujakson aikana eli vuoden 1975 jälkeen. Myös kesällä happitilanne oli aiempaa heikompi (kuva 7).

Heikentynyt happitilanne lisäsi talvista fosforia yli 20 % edellisvuodesta (taulukko 8, kuva 6), mutta kesäinen fosforipitoisuus ei kohonnut. Talvinen typpipitoisuustaso oli edellisvuosia selvästi alempi (kuva 6). Kesäpitoisuudet olivat lievästi alhaisempia (taulukko 9). Epilimnisen vesikerroksen pH-vaihtelu oli aiempaa pienempi. Haitallisen korkeita arvoja ei esiintynyt (kuva 5).



Kuva 7. Vesijärven Kajaanselän happipitoisuuksia havainto-
asemalla 34 talvella ja kesällä 1988

Rehevyytaso ja levätilanne

Kajaanselän rehevyytasoä kuvaavien perustuotantokyvyn ja klorofylli-a:n arvot esitetään taulukossa 5. Niiden perusteella arvioituna Kajaanselän rehevyys oli ennallaan. Suotuisien hydrometeorologisten olojen ansiosta perustuotantokyky oli edellisvuotta tuntuvasti suurempi, mutta klorofylli- ja leväbiomassatasot (taulukko 7) olivat edellisvuosiin rinnastettavia.

Kajaanselän kasviplanktonissa (taulukko 7) vallitsivat syksyä lukuun ottamatta piilevät valtalajeinaan alkukesällä Asterionella formosa ja elokuussa Tabellaria fenestrata. Sinilevät kohosivat syyskuussa vallitsevaksi leväryhmäksi valtalajeinaan Aphanizomenon flos-aquae ja Microcystis viridis, mutta biomassana oli pieni, $0,5 \text{ g/m}^3$, joten leväkukintoja ei esiintynyt.

Vuoden 1988 tarkkailuaineiston erityispiirteitä

Oleellista vuoden 1988 Vesijärviaineiston tuloksissa oli Enonselän veden kemiallisen laadun paraneminen - talvinen happitalouden kohentuminen ja loppukesän ravinnepitoisuuksien lasku - ja siitä huolimatta korkea rehevyysaste sekä mittavat levähaitat hellekesän aikana. Muilla järven osa-alueilla leväkukinnat alkoivat myöhemmin, keski- tai loppukesällä, joten levähaitat jäivät ainakin ajallisesti vähäisemmiksi. Kajaanselän heikentynyt happitalous ei toistaiseksi johtanut rehevöitymisilmiöiden voimistumiseen, vaan veden laatu ja käyttökelpoisuus olivat kesäaikana jopa odotettuakin parempia.

Vesijärvi jakautuu tuottavuuden mukaan ylirehevään Enonselkään, erittäin rehevään Komonselkään ja rehevään Kajaanselkään. Ravinnetason mukaan luokiteltuna rehevyysaste on luokkaa alhaisempi kullakin osa-alueella. Vuoden 1988 aikana todetut suuret rehevyyserot Enonselän ja Kajaanselän välillä selittyvät ainakin osittain kuormituksen erilaisella luonteella. Kuivan ja lämpimän kesäjakson aikana ulkokuormitteiset vesistö-alueet ovat hyväkuntoisia kun sen sijaan sisäkuormitteiset alueet rehevöityvät. Tästä voidaan johtaa myös Vesijärven tilan parantamiseen tähtäävien toimien periaatteet. Sisäkuormitteisilla alueilla toimenpiteiden painopiste on ekologisessa kunnostamisessa eli biomanipulaatiossa ja ulkokuormitteisilla alueilla perinteisessä vesiensuojelussa.

31.5.1989

Limnologi


Juha Keto

Taulukko 5
Lämpötila (t°C), pH, alkaliniteetti mmol/l, perustuotantokyky mg C yht/m³.d ja klorofyllipitoisuus (Chl-a µg/l)
Enonselällä (hav.as. 10), Komonselällä (hav.as. 5) ja Kajaanselällä (hav.as. 34) vuonna 1988.

pvm	26.5.	7.6.	28.6.	12.7.	3.8.	25.8.	16.9.	n	\bar{x}	sd
Enonselkä 10	(t°C)	12,4	16,8	23,8	23,2	18,2	16,1		14,6	
	(pH)	8,3	8,2	9,4	9,3	8,0	7,5		7,5	
	(Alk)	0,6	0,53	0,55	0,55	0,58	0,50		0,56	
	(Perustuot.)	892	992	2201	3779	1764	605	726	7	1566
(Chl-a)	10	14	21	41	40	16	14	7	22	13
Komonselkä 5	(t°C)	12,9	16,7	21,8	23,5	18,7	16,4		14,2	
	(pH)	8,2	7,7	7,7	8,3	7,9	7,6		7,6	
	(Alk)	0,5	0,52	0,55	0,55	0,54	0,53		0,51	
	(Perustuot.)	741	1108	1165	719	1284	1169	899	7	1012
(Chl-a)	11	12	9	9	33	22	20	7	17	9
Kajaanselkä 34	(t°C)	10,9	16,2	19,8	23,2	18,4	16,2		14,5	
	(pH)	7,7	7,6	7,7	7,8	7,7	7,6		7,5	
	(Alk)	0,5	0,49	0,60	0,50	0,52	0,48		0,50	
	(Perustuot.)	557	737	733	387	454	484	358	7	530
(Chl-a)	8	8	7	5	11	12	7	7	8	2

Taulukko 8.

Fosforin tilavuuspainotetut keskipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Vesijärven Kajaanselän koko vesimassassa (0-40 m), päällisvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-40 m) vuosina 1984-1988

1984 pvm	1985 pvm		1986 pvm		1987 pvm		1988 pvm											
	koko ve- simassa	päällis- vesi	koko ve- simassa	päällis- vesi	koko ve- simassa	päällis- vesi	koko ve- simassa	päällis- vesi										
9- 19.1.	25	24	30	19	18	29	7.1.	15	14	20	19.1.	14	13	21	26.1.	13	10	27
14- 21.3.	23	21	31				14.3.	15	13	21	31.3.	15	13	33	12.4.	19	13	43
15.5.	19	19	21	28.5.	21	21	22	13.5.	20	19	13.5.	19	19	20	26.5.	18	17	19
4- 5.6.	16	15	18	15.4.	19	18	32	30.6.	22	22	29.6.	15	15	17	28.6.	20	20	18
2.8.	23	23	24															
27- 28.8.	23	22	26	20.8.	19	18	26	25.8.	25	24	18.8.	28	28	28	17.8.	23	22	29
1- 5.11.	21	21	22				4.11.	19	19	21	29.10.	30	30	30	31.10.	26	26	28

Taulukko 9

Tyypen tilavuuspainotetut keskipitoisuudet (µg/l) Vesijärven Kajaanselän koko vesimassassa (0-40 m), päällisyvedessä (0-10 m) ja alusvedessä (10-40 m) vuosina 1984-1988

1984 pvm	koko ve- päällisy- alus- vesi		1985 pvm		koko ve- päällisy- alus- vesi		1986 pvm		koko ve- päällisy- alus- vesi		1987 pvm		koko ve- päällisy- alus- vesi		1988 pvm		koko ve- päällisy- alus- vesi			
	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi	simassa	vesi		
9- 19.1.	445	436	481	481	553	550	570	570	502	495	531	531	375	350	580	580	26.1.	391	370	480
19- 21.3.	625	621	639	639					555	535	641	641	785	790	775	775	12.4.	489	460	614
14- 15.5.	552	550	562	562	540	535	550	550	445	930	510	510	410	410	410	410	26.5.	444	438	466
4- 5.6.	344	325	431	431					437	425	490	490	382	375	425	425	7.6.- 28.6.	413	407	438
2.8. 27- 28.8.	517	500	597	597					435	405	561	561	440	430	500	500	17.8.	410	392	490
1- 5.11.	512	510	523	523	448	450	440	440	400	400	400	400	425	420	440	440	31.10.	450	450	450