

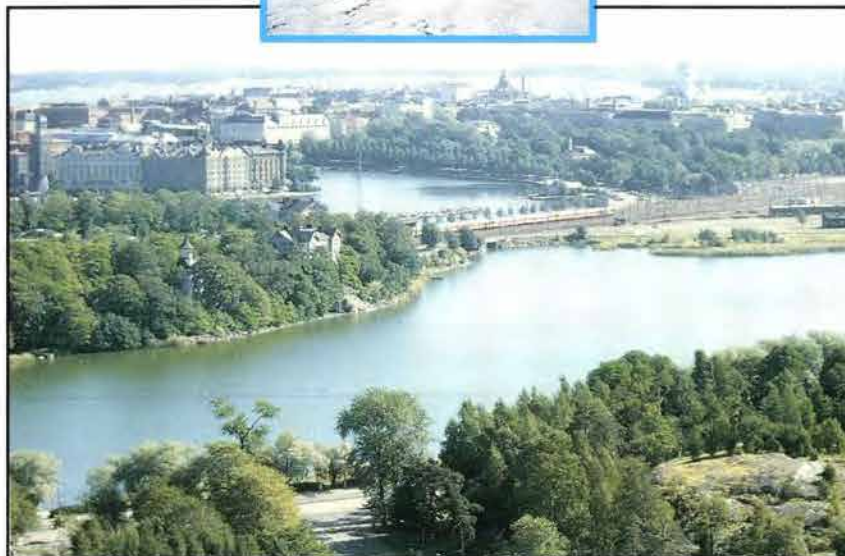


Helsingin kaupungin

ympäristökeskuksen julkaisuja

3/96

# Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1995



Lauri Pesonen (toim.)

Helsinki 1996



Lauri Pesonen (toim.)

# Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1995





## HELSINGIN JA ESPOON MERIALUEIDEN VELVOITETARKKAILU VUONNA 1995

### SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Lauri Pesonen: Tarkkailualue ja -menetelmät sekä alueen sääolot	3
	2.1 Tarkkailualue ja -menetelmät	3
	2.2 Sääolot	5
3	Merialueen kuormitus	7
	3.1 Lauri Pesonen: Helsingin ja Espoon kaupunkien jätevesien käsittely vuonna 1995	7
	3.2 Hilikka Viljamaa: Vantaanjoki	13
4	Lauri Pesonen: Kemiallinen, fysikaalinen ja hygieeninen tarkkailu	16
5	Kasviplankton	61
	5.1 Hilikka Viljamaa ja Marjut Räsänen: Kasviplanktonin lajisto ja biomassa sekä klorofylli <i>a</i>	61
	5.2 Lauri Pesonen: Kasviplanktonin perustuotanto	82
6	Tapio Norha ja Anna-Minna Turkkila: Helsingin ja Espoon merialueen pohjaeläimistö vuonna 1995	91
7	Lauri Pesonen: Veden laatuluokitus Helsingin ja Espoon merialueilla	108

### LIITTEET

Liite 1	Helsingin Energian voimalaitosten vesistövaikutuksen tarkkailu vuonna 1995
Liite 2	Helsingin kaupungin satamalaitoksen merellisten läjitys- alueiden ja hiekanottoalueen tarkkailu vuonna 1995
Liite 3	Espoon kaupungin merellisen läjitysalueen tarkkailu vuonna 1995
Liite 4	Helsingin uimarantojen ja Espoon merellisten uimaranto- jen hygieeninen laatu vuonna 1995



## 1 JOHDANTO

Tässä selostuksessa esitetään yhteenveto Helsingin ja Espoon kaupunkien jätevesien vesistövaikutuksen tarkkailusta vuonna 1995. Selvityksessä verrataan merialueen tilaa edellisenä vuonna vallinneeseen tilanteeseen.

Helsingissä tarkkailu perustui Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen No 72/1979 A, 15.6.1979, jota on muutettu poistotunneliin johdettavien jätevesien osalta päätöksellä No 69/1990/1, 13.9.11.1990, ja Vuosaaren jätevedenpuhdistamon osalta päätöksellä 9/1988/1, 3.2.1988. Helsingin kaupungin puhdistamoilta johdettavia jätevesiä koskeva uusi vesioikeuden päätös No 25/1995/1 annettiin 5.6.1995. Päätöksestä tehdyn valituksen johdosta se ei saanut lainvoimaa vielä vuoden 1995 aikana. Espoossa tarkkailu perustui Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen No 101/1990/1 14.11.1990. Espoon purkualueella on vuodesta 1974 lähtien tarkkailtu veden laatua myös erillisen avovesikauden aikana tehtävän seurannan avulla. Tätä seurantaa on hoitanut Espoon kaupungin vesi- ja viemärilaitos, jonka esityksestä ja Uudenmaan ympäristökeskuksen päätöksellä (24.3.1995, Dnro 0192A070/11) tämä erillistarkkailu on lopetettu vuodesta 1995 alkaen.

Vesi- ja ympäristöhallitus on 9.4.1992 (No 1029/500 VYH) hyväksynyt yhteisen tarkkailuohjelman Helsingin ja Espoon jätevesien vesistövaikutuksen seurannalle vuosille 1992-1994. Uudenmaan ympäristökeskuksen (Helsingin vesi- ja ympäristöpääpiiri) suostumuksella tätä ohjelmaa noudatettiin vielä vuonna 1995.

Tarkkailuvuonna alueella oli kaksi jätevedenpuhdistamoa ja vastaavasti kaksi jätevesien purkupaikkaa. Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolta jätevedet johdettiin saariston ulkoreunaan Katajaluodon eteläpuolelle ja Espoon Suomenojan puhdistamolta ulkosaaristoon Iso-Lehtisaaren eteläpuolelle. Lokakuun alussa Viikinmäen puhdistamolta Katajaluotoon johtava tunneli sortui n. 1 km päässä puhdistamolta ja jätevedet jouduttiin vuoden 1996 kevääseen saakka johtamaan entistä Viikin puhdistamon purkuojaa pitkin Vanhankaupunginlahteen. Tälle poikkeustilanteelle haettiin erikseen vesioikeuden lupa ja jätevesien johtamisen vaikutusta Vanhankaupunginselälä ja Viikin luonnonsuojelualueella seurattiin erillisen ohjelman puitteissa.

Merialueen tarkkailua käsitellään tässä selvityksessä yhteisesti sekä Helsingin että Espoon kaupungin osalta. Molempien kaupunkien jätevedet ovat laadullisesti likimain samanlaisia ja niiden vaikutusalueet osittain yhteneväiset.

Tarkkailun tuloksia tarkastellaan parametreittain. Tulokset esitetään diagrammeina, karttoina ja taulukkoina. Veden fysikaalista, kemiallista ja hygieenistä tilaa sekä klorofylli a-pitoisuutta ja kasviplanktonin perustuotantoa koskeva havaintoaineisto on ao. havaintojen teon jälkeen toimitettu Uudenmaan ympäristökeskukseen sekä valtakunnalliseen vedenlaaturekisteriin.

Tarkkailun suoritti Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen vesistötutkimus, Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki, missä alkuperäismateriaalia samoin kuin mahdollisesti tämän selostuksen ulkopuolelle jätettyä aineistoa säilytetään.

Edellisten vuosien velvoitetarkkailun osalta, sekä niiden seikkojen osalta, joita on laajasti jo käsitelty aikaisemmin julkaistuissa velvoitetarkkailuraporteissa, kuten tutkimusmenetelmät, merialueen yleiskuvaus sekä kuormituksen ja merialueen tilan yleinen kehitys, viitataan mm. seuraaviin selvityksiin:

Lauri Pesonen (toim.), 1988: Helsingin ja Espoon edustan merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1970 - 1986. - Tutkimustoimiston tiedonantoja 17. Helsinki 1988, 264 s, 3 liit.

Lauri Pesonen, Tapio Norha, Ilkka Rinne, Raili Varmo ja Hilkka Viljamaa, 1993: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1992. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 9/1993, Helsinki 1993, 103 s.

Raili Varmo, 1994: Pohjaeläimistö Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1991. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/94

Ilkka Viitasalo, 1994: Rantavyöhykkeen uposkasvillisuuden tila Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1993. - Helsingin kaupunki, ympäristökeskus, monistettu raportti, Helsinki 15.6.1994, 40 s, 6 liit.

Lauri Pesonen, Tapio Norha, Ilkka Rinne ja Hilkka Viljamaa, 1994: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1993. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/1994, Helsinki 1994, 115 s.

Raili Varmo, 1994: Pohjaeläimistö Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1991. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/94, Helsinki 1994, ss. 1-26.

Raili Varmo ja Tapio Riiheläinen, 1994: Pohjasedimentti Helsingin ja Espoon merialueilla. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/94, Helsinki 1994, ss. 27- 36..

L. Pesonen, T. Norha, I. Rinne, I. Viitasalo ja H. Viljamaa, 1995: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1987 -1994. - Helsingin kaupungin ympäristökeskus, moniste 1, Helsinki 195, 143 s.

## 2 TARKKAILUALUE JA -MENETELMÄT SEKÄ ALUEEN SÄÄOLOT

### 2.1

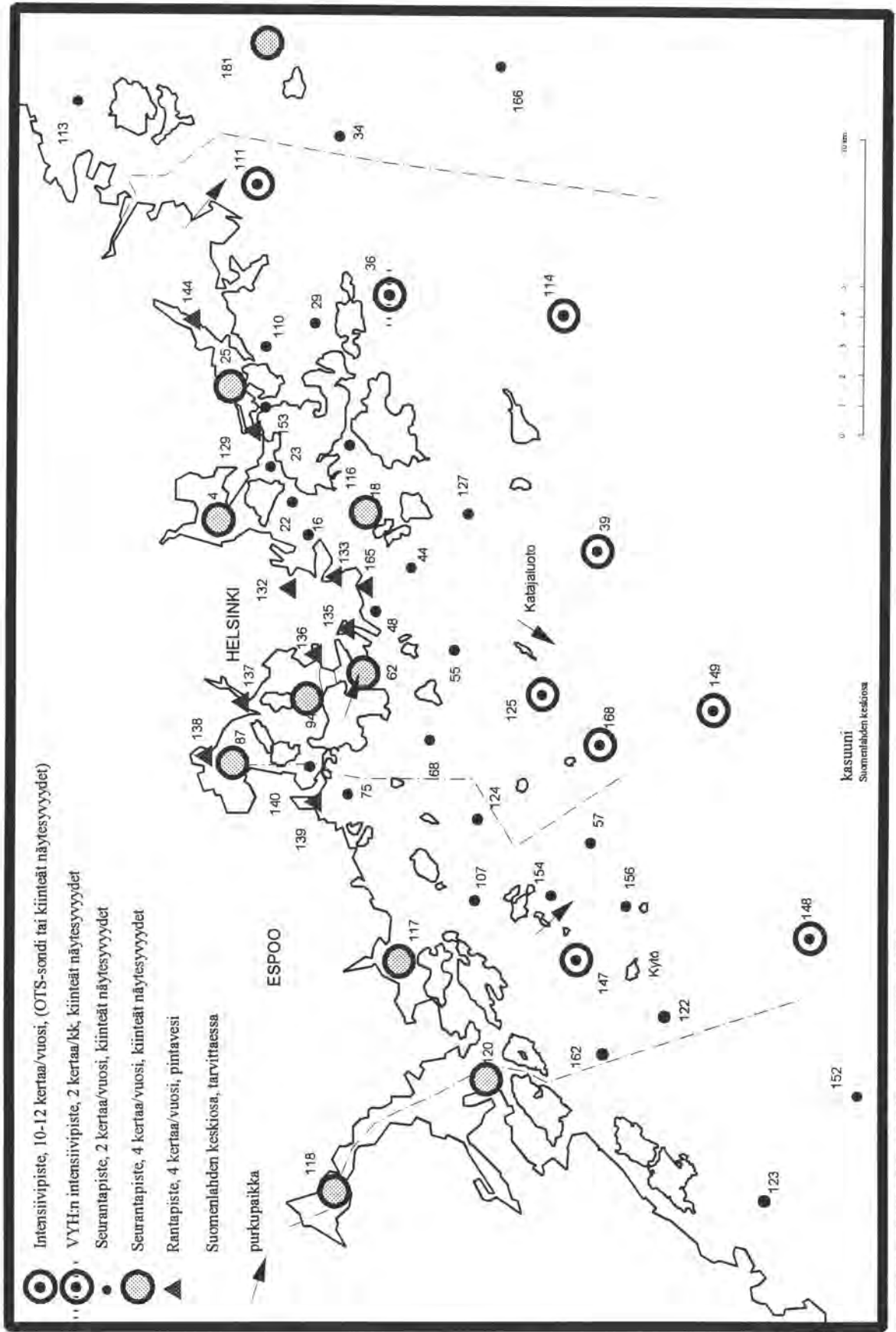
#### Tarkkailualue- ja menetelmät

Tarkkailualue käsitti Helsingin ja Espoon kaupunkien sekä osittain Kirkkonummen ja Sipoon kuntien merialueet. Alue on kuvattu aikaisemmissa velvoitetarkkailuselvityksissä [mm. L. Pesonen, T. Norha, I. Rinne, I. Viitasalo ja H. Viljamaa 1995: Helsingin ja Espoon edustan merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1987 - 1994].

Alue kuuluu Suomenlahden pohjoisrannikon saaristo- ja lahtivyöhykkeeseen (kuva 2.1). Se koostuu suhteellisen eristettyjen lahtien vyöhykkeestä, missä veden keskisyvyys on vain 1-3 m, tämän vyöhykkeen ulkopuolella olevasta 7-10 km levyisestä saaristovyöhykkeestä, missä veden syvyys on 10-20 m, sekä uloinna olevasta avomeren vyöhykkeestä, missä syvyys on yleensä yli 30 m. Kaupunkien jätevedet johdetaan pääosin saariston ulkopuolelle avomeren reunaan.

Havaintopaikat ja tutkimusmenetelmät eri parametrien osalta on selvitetty kyseisten tulosten käsittelyn yhteydessä.

Vuonna 1995 alueella oli kaksi jätevesien purkupaikkaa. Helsingin Viikinmäen puhdistamolta jätevedet johdettiin kalliotunnelissa avomeren reunaan Katajaluodon eteläpuolelle. Lokakuusta lähtien johdettiin Viikinmäen puhdistamolla käsitelty jätevesi tunnelisortuman vuoksi Vanhankaupunginselälle. Espoon jätevedet johdettiin kalliotunnelissa Suomenojan puhdistamolta ulkosaaristoon Gåsgrundetin itäpuolelle.



**Kuva 2.1. Helsingin ja Espoon merialueiden veden laadun tarkkailu vuonna 1995. Tarkkailualue.**

FYSIKAALISEN, KEMIALLISEN JA HYGIENISEN TARKKAILUN HAVAINNONTAIPAIKAT.



## 2.2

## Sääolot

Vuoden 1995 sadesumma oli jonkin verran keskimääräistä ja huomattavasti edellisen vuoden sadesummaa pienempi. Helmikuu ja toukokuu olivat normaalia sateisempia (kuva 2.2). Lauhan talven vuoksi osa talven sadannasta valui vesistöihin jo talven kuluessa ja huhtikuuhun ajoittunut kevättulva jäi melko vähäiseksi. Huhtikuu sekä varsinainen kesäaika kesäkuusta elokuuhun olivat normaalia vähäsateisempia; heinäkuu ei kuitenkaan ollut likikään niin kuiva kuin edellisenä vuonna.

Kasvukauden aikainen kokonaissäteilyn määrä oli likimain normaali ja hieman korkeampi kuin edellisenä kesänä. Toukokuun ja heinäkuun säteilysumma oli alhaisempi kuin edellisenä vuonna, kesäkuun ja varsinkin elokuun säteilysumma oli korkeampi (kuva 2.3).

Toukokuun loppupuolella alkoi kesäkuun lopulle jatkunut lämmin jakso, minä aikana meriveden lämpötila kohosi lähelle 20 °C. Heinäkuu oli viileä ja meriveden lämpötila laski huomattavasti. Elokuussa alkoi uudelleen lämmin jakso, joka jatkui syyskuulle saakka. Talvi alkoi verraten aikaisin, joulukuu oli kylmä ja kuiva ja lahtialueiden jäätyminen alkoi jo joulukuun alussa.

Jäätalvi 1994/95 oli lyhyempi kuin edellinen talvia (kuva 2.4). Ensimmäinen jäätyminen tapahtui myöhään, satama-alueilla ja saaristossa vasta vuoden 1995 tammikuussa ja vasta tammikuun lopulla muodostui saaristoon pysyvä jääpeite. Suomenlahden avomeri ei jäänyt lainkaan. Jää katosi saaristosta jo maaliskuun alkupuoliskolla ja satama-alueiltakin ennen maaliskuun loppua (taulukko 2.1). Syksyllä 1995 jäätyminen tapahtui selvästi edellisvuotta aikaisemmin, lahtialueet olivat pysyvästi jäässä jo joulukuun puolivälissä.

**Taulukko 2.1.****Jäätyminen ja jään sulaminen Helsingin edustalla jäätalvina 1992/93-1994/95<sup>1</sup>**

		A	B	C	D	E
Satama	1992/93	24.1.93	20.2.93	10.3.93	25.3.93	42
	1993/94	29.11.93	7.12.93	18.4.94	22.4.94	144
	1994/95	3.1.95	12.1.95	10.3.95	21.3.95	77
Harmaja	1992/93	28.1.93	21.2.93	10.3.93	12.3.93	22
	1993/94	17.12.93	26.12.93	11.4.94	25.4.94	122
	1994/95	13.1.95	29.1.95	5.2.95	15.2.95	18
Helsingin matala	1992/93	22.2.93	1.3.93	2.3.93	3.3.93	3
	1993/94	19.1.94	30.1.94	26.3.94	24.4.94	82
	1994/95	-	-	-	-	0

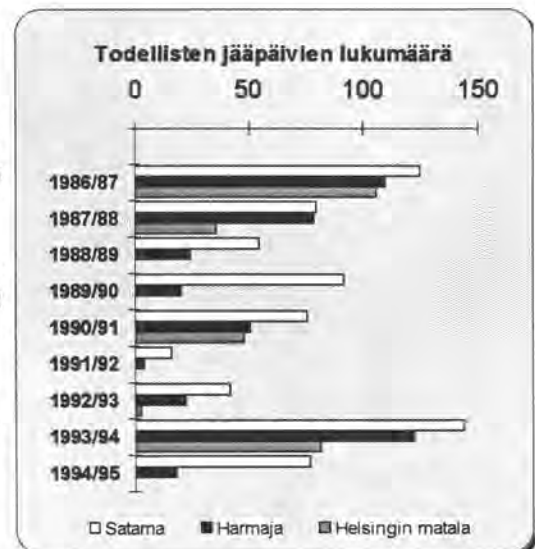
A = ensimmäinen jäätyminen

B = pysyvän jääpeitteen muodostuminen

C = pysyvän jääpeitteen loppuminen

D = jään lopullinen katoaminen

E = todellisten jääpäivien lukumäärä

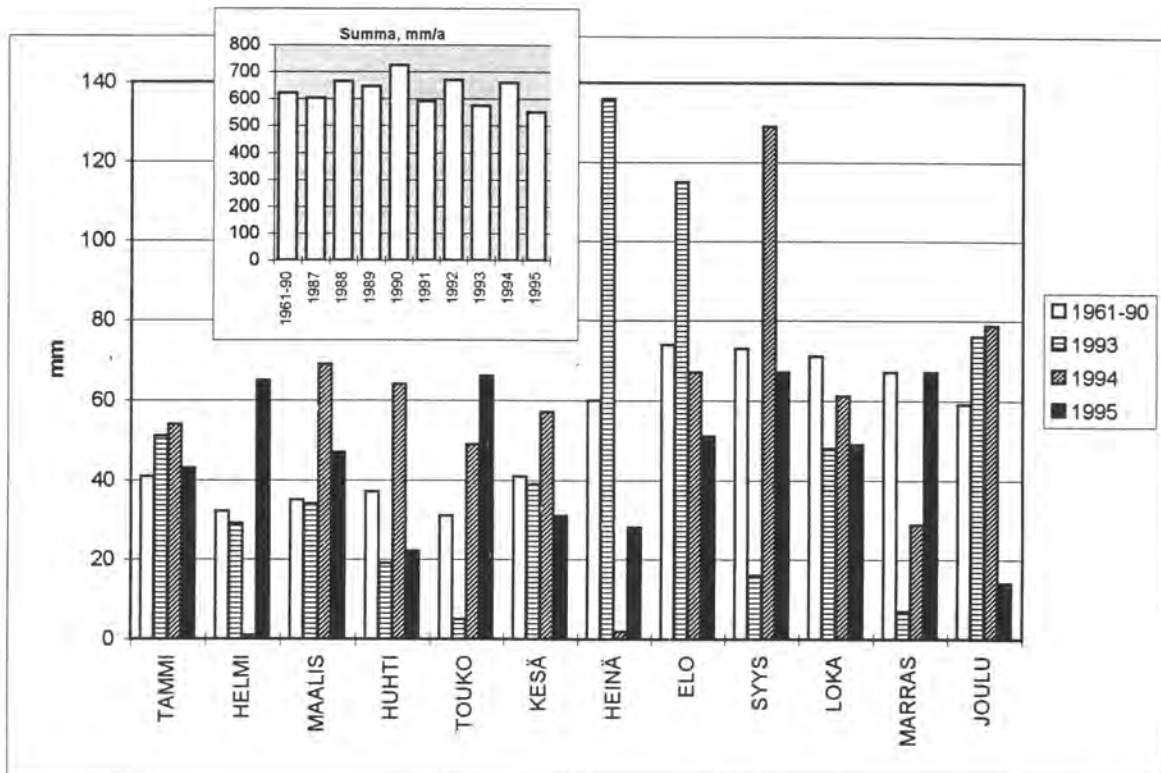


**Kuva 2.4. Todellisten jääpäivien lukumäärä Helsingin edustalla 1986/87-1994/95**

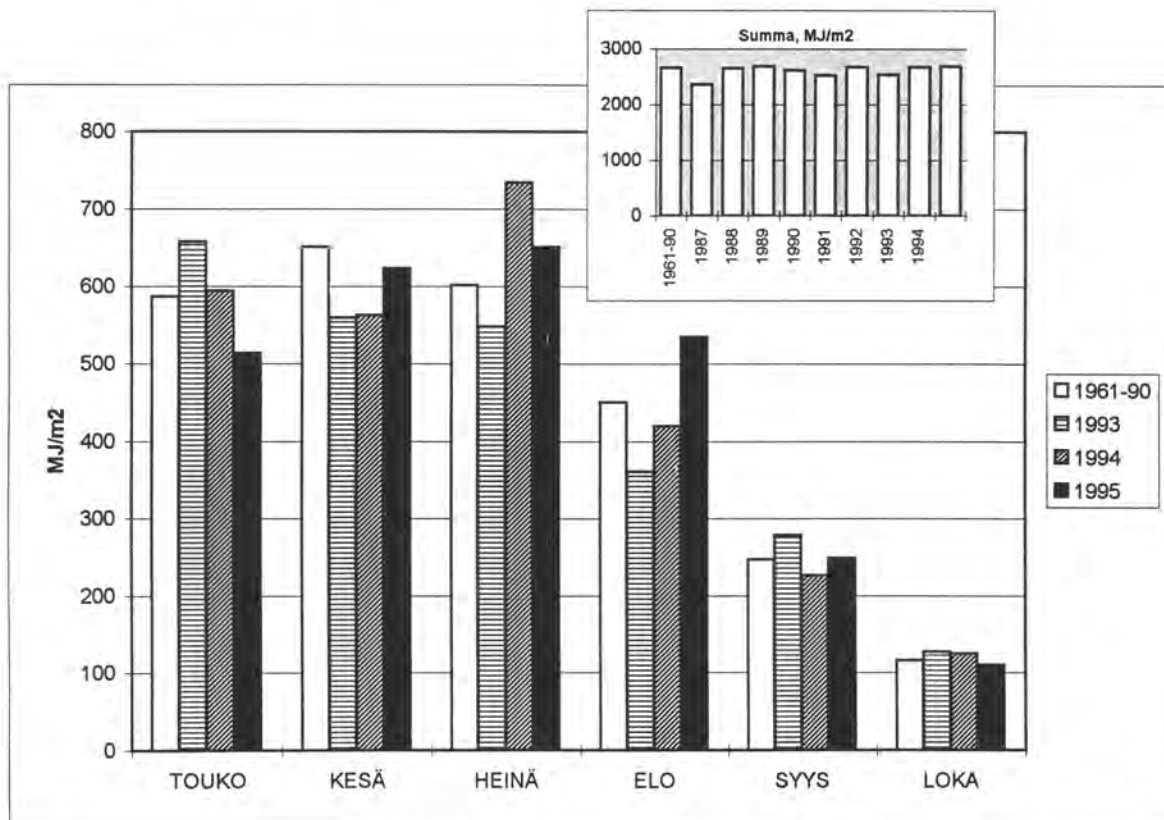
<sup>1</sup>Lähde:

Ari Seinä ja Simo Kalliosaari, 1991: Jäätalvet 1986-1990 Suomen merialueilla. - Finnish Marine Research n:o 259, Helsinki 1991

Ari Seinä, 1995: Jäätalvet 1991 - 1995 Suomen merialueilla. - Valmisteilla.



Kuva 2.2. Kuukauden sademäärä (mm) Helsingin Kaisaniemessä vuosina 1961-90 (keskiarvo) sekä vuosina 1993, 1994 ja 1995.



Kuva 2.3. Kuukauden globaalisäteily (MJ/m²) Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 1961-90 (keskiarvo) sekä vuosina 1993, 1994 ja 1995.



## 3

**MERIALUEEN KUORMITUS**

## 3.1

**Helsingin ja Espoon kaupunkien jätevesien käsittely vuonna 1995**

## 3.1.1

**Helsinki** Helsingin kaupungin jätevedet käsiteltiin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla. Puhdistamo otettiin käyttöön vuoden 1994 keväällä ja Kyläsaaren, Viikin ja Vuosaaren puhdistamot lopetettiin vuoden 1994 kuluessa. Viikinmäen keskuspuhdistamolla käsiteltiin kaikki Helsingin kaupungin jätevedet ja lisäksi Vantaan, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän sekä Sipoon jätevesiä.

Helsingin kaupungin poistotunnelijärjestelmään johdettaville jätevesille oli vuonna 1995 voimassa Länsi-Suomen vesioikeuden päätös 69/1990/1. Puhdistusvaatimukset olivat seuraavat:

**Mereen johdettavan jäteveden keskimääräinen  $BHK_{7(ATU)}$  -arvo ei saa neljännesvuosikeskiarvoina ylittää arvoa 20 mg/l eikä vuosikeskiarvona arvoa 15 mg/l. Vastaavasti fosforipitoisuus ei saa ylittää arvoa 1.5 mg P/l ja 1.0 mg P/l. Puhdistustehon on sekä  $BHK_{7:n}$  että fosforin suhteen oltava vuosikeskiarvona vähintään 90 %.**

Länsi-Suomen vesioikeus antoi 5.6.1995 päätöksen 25/1995/1, johon liittyvien lupaehtojen keskeinen sisältö puhdistustuloksen kannalta on seuraava:

**Mereen johdettavan jäteveden  $BHK_{7-ATU}$ -arvo saa olla enintään 15 mg Q/l ja kokonaisfosforipitoisuus enintään 0.5 mg P/l. Puhdistustehon tulee sekä  $BHK_{7-ATU:n}$  että fosforin suhteen olla vähintään 90 %. Arvot lasketaan neljännesvuosikeskiarvoina mahdolliset ohijuoksutukset ja poikkeustilanteet mukaan lukien.**

**Vuoden 1997 alusta lukien mereen johdettavan jäteveden  $BHK_{7-ATU}$ -arvo saa olla enintään 10 mg O<sub>2</sub>/l ja kokonaisfosforipitoisuus enintään 0.5 mg P/l.**

**Puhdistamo tulee käyttää ja hoitaa niin, että saavutetaan mahdollisimman hyvä kokonaispuhdistustulos typen suhteen. Puhdistamon prosessia tulee muuttaa typen poistoon soveltuvaksi niin, että vuoden 1997 loppuun mennessä koko laitoksen typen poiston teho on 50 % vuosikeskiarvona laskien mahdolliset ohijuoksutukset ja poikkeustilanteet mukaan lukien.**

**Vuoden 1997 loppuun mennessä luvan saajan on tehtävä vesioikeudelle hakemus typen ja fosforin poistoa koskevien lupaehtojen tarkistamiseksi...Tarkistuksen tavoitteena on typen poistotehon parantaminen vähintään tasolle 70 %. Poistoteho koskee biologisen käsittelyn tulosta silloin, kun prosessilämpötila on yli 12 °C...Tavoitteena on oltava 70 %:n typen poisto vuoden 2000 alusta lukien...Lisäksi on suunnittelun tavoitteena pidettävä fosforin osalta vähintään 95 %:n puhdistustehoa.**

Vesioikeuden päätöksestä 25/1995/1 valitettiin vesiylioikeuteen eikä se näin ollen saavuttanut lainvoimaa vielä vuonna 1995.

Jätevedet johdettiin Viikinmäen puhdistamolta poistotunnelia pitkin mereen saariston ulkoreunaan Katajaluodon eteläpuolelle 5.10.1995 saakka. Poistotunnelin sortuman ja tukkeutumisen vuoksi jätevedet johdettiin tilapäisesti entisen Viikin puhdistamon

poisto-ojaa pitkin Vanhankaupunginlahteen 6.10.1995 alkaen. Jätevesien johtaminen Vanhankaupunginlahteen päättyi vuoden 1996 huhtikuussa. Länsi-Suomen vesioikeus myönsi päätöksellään 97/1995/1, 22.12.1995, pakkotilanteen johdosta luvan johtaa Viikinmäen keskuspuhdistamossa käsitellyt jätevedet Vanhankaupunginlahteen 6.10.1995 alkaen enintään siksi ajaksi, kun keskuspuhdistamolta lähtevän jätevesitunnelin korjaustyö kestää. Lupaehdoissa edellytettiin erillistä tarkkailua jätevesien vaikutuksesta vesiluontoon ja sen toimintaan jätevesien vaikutusalueella.

### *Viikinmäen jätevedenpuhdistamo<sup>2</sup>*

Viikinmäen jätevedenpuhdistamoilla käsiteltiin vuonna 1995 yhteensä 88.6 milj.m<sup>3</sup> jätevettä eli kaikki Helsingissä käsitellyt jätevedet. Kaikki jätevesi käsiteltiin kemiallis-biologisesti (simultaanisaostus). Fosforin saostuskemikaalina oli ferrosulfaatti. Jätevesimäärä oli 4.1 % pienempi kuin vuonna 1994.

Poistuvan veden arvot:

**BHK<sub>7(ATU)</sub> vuosikeskiarvona 10 mg/l, puhdistusteho 96 %.**

**Kokonaisfosforipitoisuus vuosikeskiarvona 0.4 mg P/l, puhdistusteho 94 %.**

**Kokonaistyyppipitoisuus vuosikeskiarvona 28 mg N/l, puhdistusteho 24 %**

Puhdistustulokset täyttivät asetetut vaatimukset. Tulos on selvästi parantunut Viikinmäen käyttöönnoton jälkeen.

Jätevedenpuhdistamon keskimääräinen kuormitus Katajaluodon eteläpuolelle oli vuoden 1995 kolmen ensimmäisen vuosineljänneksen aikana:

**BHK<sub>7(ATU)</sub> 1857 kg/d (vuonna 1994 keskimäärin 4483 kg/d)**

**fosfori 80 kg P/d (167 kg P/d)**

**typpi 6743 kg N/d (6743 kg N/d).**

Viimeisenä vuosineljänneksenä jätevedet johdettiin Vanhankaupunginlahteen, minne keskimääräinen päivittäinen kuormitus oli:

**BHK<sub>7(ATU)</sub> 3880 kg/d, fosfori 106 kg P/d, typpi 6620 kg N/d.**

Vuoteen 1994 verrattuna BHK<sub>7</sub>-kuormitus ja fosforikuormitus mereen aleni lähes puoleen ja typpikuormitus noin 4 %.

Kuvassa 3.1.2 on esitetty Viikinmäen jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaaman kuukausivaihtelu ja kuvissa 3.1.3-6 puhdistamon kokonaisvirtaama sekä BHK-, fosfori- ja typpikuormitus vuosineljänneksittäin vuonna 1994 Katajaluodon merialueelle sekä vuonna 1995 Katajaluodon merialueelle ja Vanhankaupunginlahteen.

### *Ylivuodot*

#### *Sekaviemärointijärjestelmä*

Kantakaupungin sekaviemäroidyltä alueelta arvioitiin sadannasta aiheutuvien ylivuotojen määräksi koko vuonna 262 000 m<sup>3</sup>, mikä merkitsi vesistöön kohdistuvana kuormituksena noin 26 200 kg BHK<sub>7</sub>, 367 kg P ja 1 572 kg N.

<sup>2</sup>Lähde:

Helsingin kaupungin vesilaitos, jätevedenpuhdistus: Helsingin kaupungin jätevesien johtamisen ja käsittelyn velvoitetarkkailun tulokset vuodelta 1995. (Ari Kangas: Helsingin kaupungin jätevesien käsittely vuonna 1995, 12.3.1996.) 26.3.1996.

## Pumppaamot

Teknisten häiriöiden vuoksi ohijuoksetettiin neljältä pumppaamolta viemäriä suoraan vesistöön yhteensä 12 080 m<sup>3</sup>. Vesistökuormituksena tämä merkitsi 2 870 kg BHK<sub>7</sub>, 70.7 kg fosforia ja 431 kg typpeä. Vuonna 1994 putki korvataan Kulosaaresta Herttoniemen suuntaan rakennettavalla paineviemäriellä.

### 3.1.2

#### Espoo

#### *Suomenojan jätevedenpuhdistamo<sup>3</sup>*

Espoon jätevedet käsiteltiin vuonna 1995 Suomenojan jätevedenpuhdistamolla, mihin johdettiin jätevedet Espoosta, Kauniaisista, Vantaan länsiosista ja Kirkkonummen Veikkolasta. Kokonaisvesimäärä vuonna 1995 oli 29.8 milj.m<sup>3</sup>, mikä oli 1.4 % vähemmän kuin edellisellä vuonna. Jätevedet johdettiin kalliotunnelissa ulkosaaristoon Gåsgrundetin kaakkoispuolelle noin 15 m syvyyteen. Lähes kaikki tunneliin johdettu jätevesi käsiteltiin biologis-kemiallisesti (simultaanisaostus, ferrosulfaatti). Suoraan purkutunneliin johdettiin esiselkeytettyä vettä alle 1% kokonaisjätevesimäärästä (pääasiassa helmikuussa). Purkutunneliin johdettiin myös Espoon Sähkö Oy:n Suomenojan voimalaitoksen jäähdytysvesiä yhteensä 9.0 milj.m<sup>3</sup>.

Länsi-Suomen vesioikeuden päätös lupaehtoista (101/1990/1) on annettu 14.11.1990.

**Lupaehtojen mukaan vesistöön johdettavan jäteveden BHK<sub>7(ATU)</sub>-arvo saa olla enintään 10 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuus enintään 0,5 mg P/l neljännesvuosikeskiarvoina. Puhdistustehon on oltava kummankin osalta vähintään 90 %. Lisäksi on pidettävä tavoitteena kokonaisfosforin osalta vähintään 95 % puhdistustehoa. Vesiylioikeuden päätöksen (18.9.1991) mukaan jäteveden käsittelyssä on pyrittävä mahdollisimman hyvään ammonium- ja kokonaistypen poistoon. Tavoitteena tulee vuoden 1998 alusta olla vähintään 65 %:n kokonaistypen poisto vuosikeskiarvona laskettuna mahdolliset ohijuoksetukset ja häiriötilanteet mukaan lukien.**

Poistuvan veden arvot:

**BHK<sub>7(ATU)</sub> vuosikeskiarvona 8.2 mg/l, puhdistusteho 95 %, BHK-kuorma mereen 671 kg/d (muutos edelliseen vuoteen -21 %).**

**Kokonaisfosforipitoisuus vuosikeskiarvona 0.36 mg P/l, puhdistusteho 94 %, fosforikuorma mereen 29 kg P/d (muutos -3 %).**

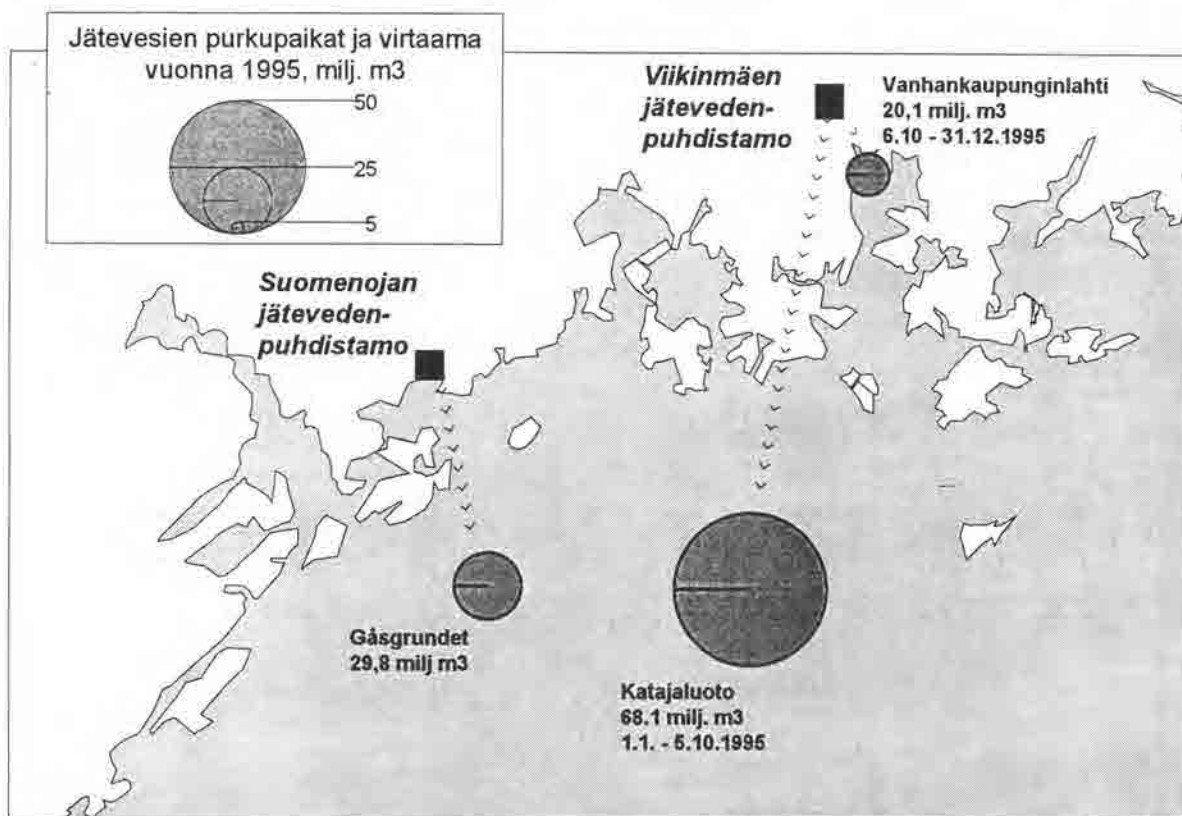
**Kokonaistyyppipitoisuus oli vuosikeskiarvona 36 mg N/l, puhdistusteho 17 %, typpikuorma mereen 2950 kg N/d (muutos -13 %).**

Puhdistusvaatimus toteutui puhdistustehon suhteen kaikkina vuosineljänneksinä. Ensimmäisellä neljänneksellä BHK<sub>7</sub> :n pitoisuusvaatimus hieman ylitettiin (12 mg/l, vaatimus 10 mg/l). Puhdistusteho oli tuolloin 93 % (vaatimus 90 %).

Kuvassa 3.1.7 on esitetty Suomenojan jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaaman kuukausivaihtelu ja kuvissa 3.1.8-11 puhdistamon kokonaisvirtaama sekä BHK-, fosfori- ja typpikuormitus vuosineljänneksittäin vuosina 1994 ja 1995.

<sup>3</sup>Lähde:

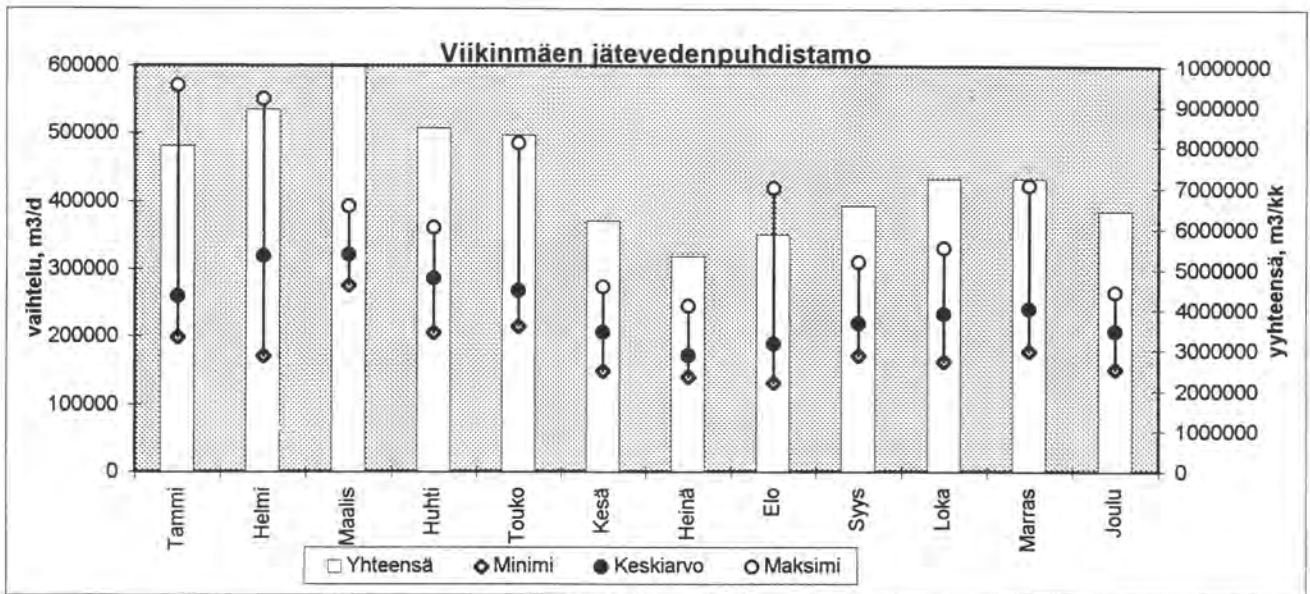
Espoon kaupunki, vesi- ja viemärilaitos, Maija Jäppinen: Suomenojan jätevedenpuhdistamon toiminta vuonna 1995. 9.2.1996.



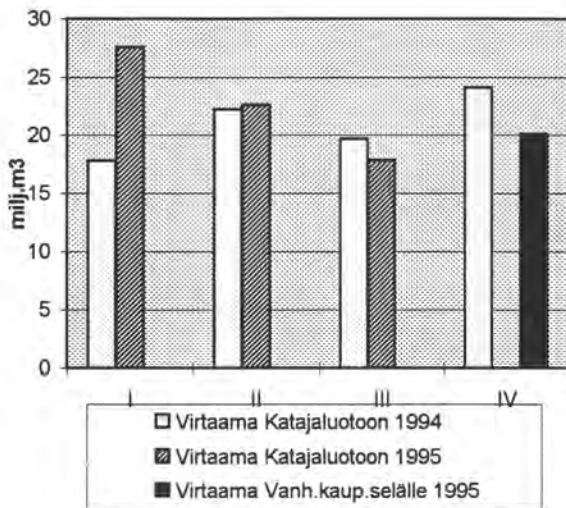
Kuva 3.1.1. Helsingin ja Espoon kaupunkien jätevesien purkupaikat ja jätevesien kokonaisvirtaama vuonna 1995.

Espoon Suomenojan jätevedenpuhdistamolta jätevedet johdettiin koko vuoden kalliotunnelissa ulkosaaristoon Gåsgrundetin itäpuolelle. Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolta jätevedet johdettiin kalliotunnelissa saariston ulkoreunaan Katajaluodon eteläpuolelle 5.10.95 saakka. Tunnelin sortumisen vuoksi jätevedet johdettiin 6.10.95 alkaen Viikissä Vanhankaupunginlahteen.

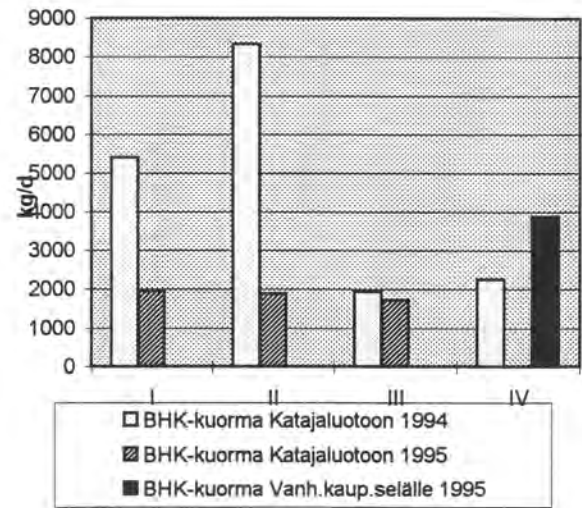




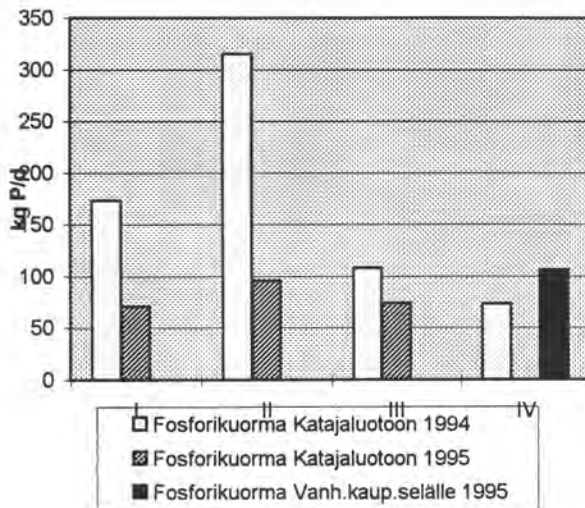
Kuva 3.1.2 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaama kuukausittain ja päivittäisen virtaaman vaihtelu



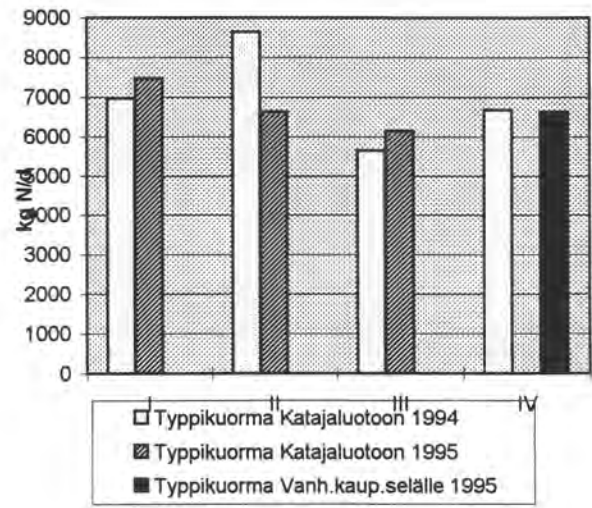
Kuva 3.1.3 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaama vv. 1994 ja 1995



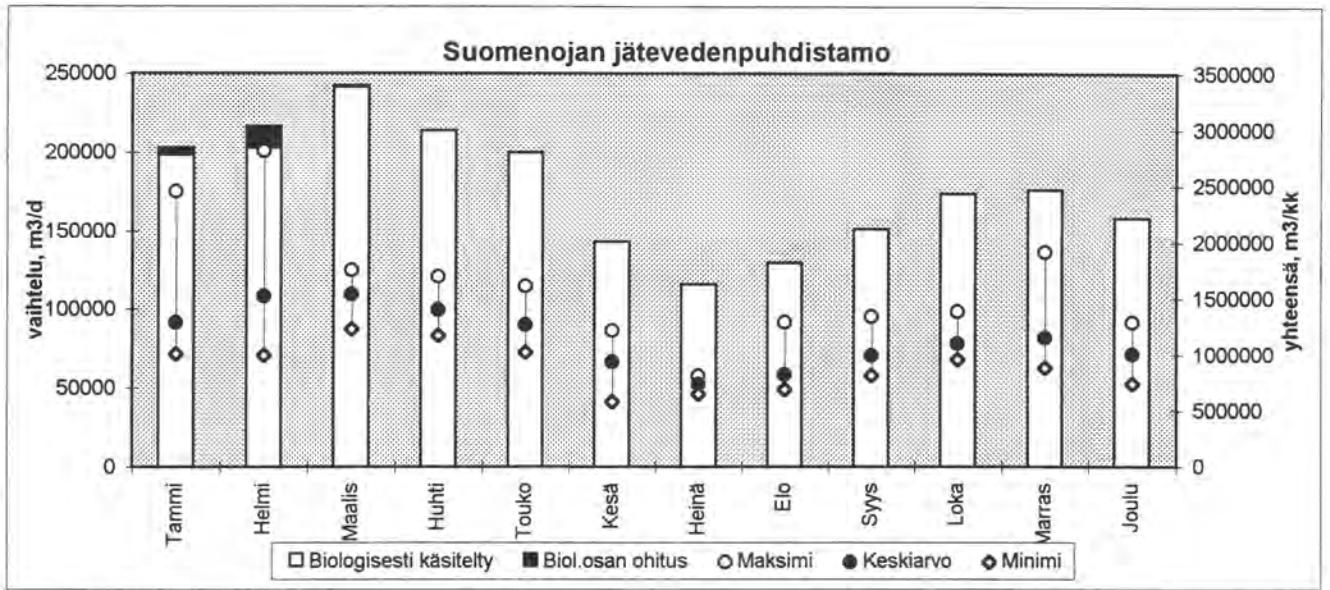
Kuva 3.1.4 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon BHK-kuormitus vv. 1994 ja 1995



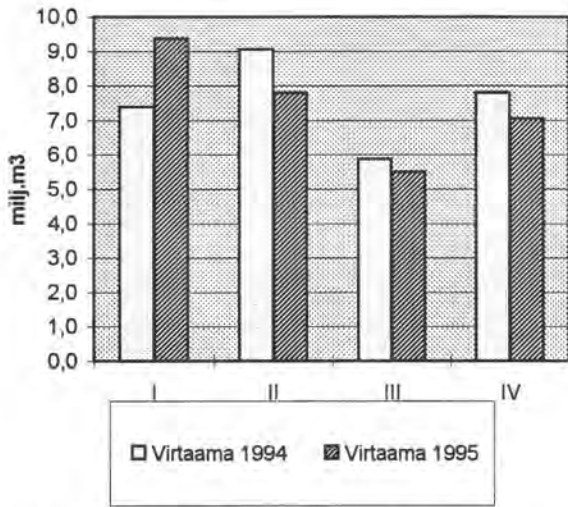
Kuva 3.1.5 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon fosforikuormitus vv. 1994 ja 1995



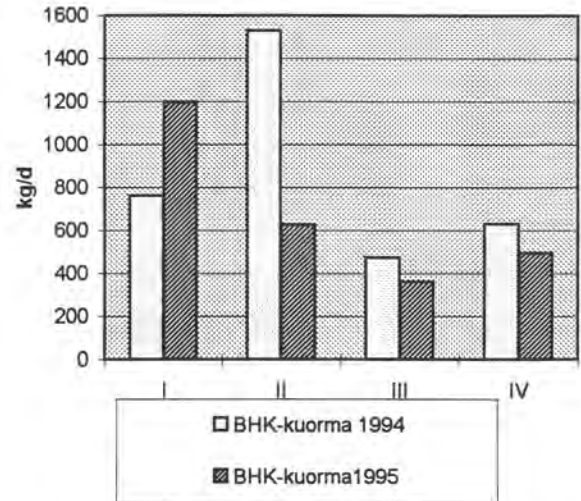
Kuva 3.1.6 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon typpikuormitus vv. 1994 ja 1995



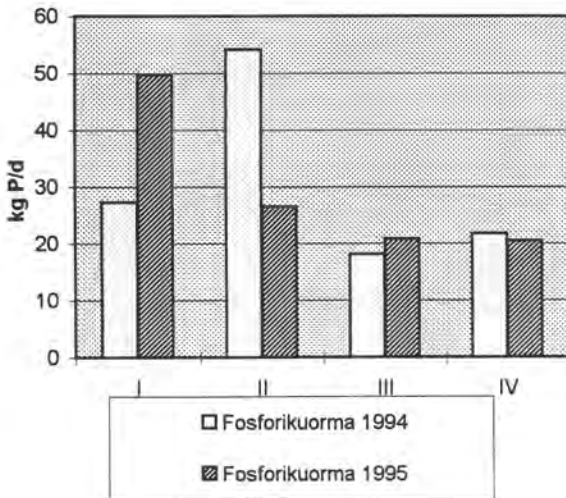
Kuva 3.1.7 Suomenojan jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaama kuukausittain ja päivittäisen virtaaman vaihtelu



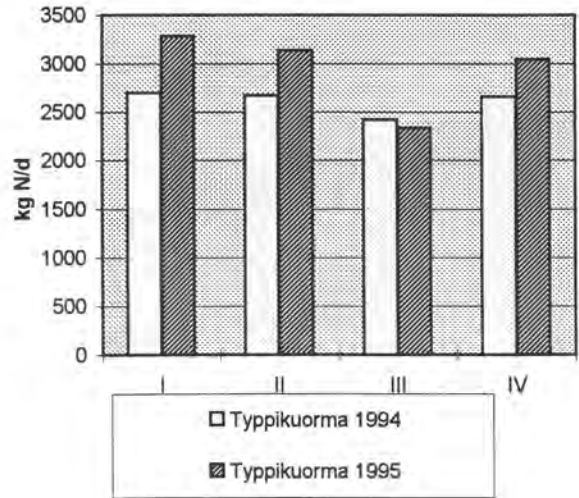
Kuva 3.1.8 Suomenojan jätevedenpuhdistamon kokonaisvirtaama vv. 1994 ja 1995



Kuva 3.1.9 Suomenojan jätevedenpuhdistamon BHK-kuormitus vv. 1994 ja 1995



Kuva 3.1.10 Suomenojan jätevedenpuhdistamon fosforikuormitus vv. 1994 ja 1995



Kuva 3.1.11 Suomenojan jätevedenpuhdistamon typpikuormitus vv. 1994 ja 1995

### 3.2

#### Vantaanjoki

Vanhankaupunginselälle laskevan Vantaanjoen virtaaman ja veden laadun vaihteluilla on huomattava merkitys Vanhankaupunginselän veden laadulle. Joen valuma-alue on 1686 km<sup>2</sup>, mistä järvisyys on vain 2,3 %. Järviaaltaat ovat matalia ja vesitilavuudeltaan pieniä, jolloin niiden virtaamia tasoittava vaikutus on vähäinen. Vantaanjoki virtaa varsinkin alajuoksullaan pääasiassa maatalous- ja asutuskäytössä olevien alavien savimaiden halki. Vantaanjoki on ollut asutuksen ja teollisuuden jätevesien pahoin kuormittama. Nykyään on veden laatu kohentunut toteutettujen vesiensuojelutoimenpiteiden ansiosta.

Jokea kuormittavat edelleen varsinkin yläjuoksulla jätevedenpuhdistamot sekä valuma-alueen maataloudesta ja viemärimättömästä asutuksesta tuleva hajakuormitus, jonka osuus on viime aikoina korostunut. Peltoviljelyn osuus on ollut joen fosforikuormituksesta yli 60 % ja typpikuormituksesta n. 45 % (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys 1994). Jätevesien osuus koko joen virtaamasta jokisuulla on hydrologisesta tilanteesta riippuen 1 - 10 % (Penttilä 1996). Vesi- ja ympäristöhallituksen ohjeen mukaisessa luokituksessa Vantaanjoki on v. 1993-95 pääosiltaan ja varsinkin alajuoksullaan kuulunut yleiseen käyttökelpoisuusluokkaan välttävä (Penttilä 1996).

Kun vuodesta 1987 alkaen Vanhankaupunginselälle ei enää ole suoraan johdettu puhdistamojen jätevesiä, on Vantaanjoen veden laadun suhteellinen merkitys kasvanut Helsingin keskisten lahtialueiden kuormittajana. Voimakas savisamennus jokivedessä varsinkin tulva-aikoina on ollut tavanomainen häirtä, joka on näkynyt Vanhankaupunginselälläkin.

Sadanta oli vuonna 1995 lähes keskimääräistä luokkaa Vantaanjoen alaosissa, Oulunkylässä, missä vuosisadannan keskiarvo v. 1911-1993 oli 649 mm (keskihajonta 106 mm) (Reuna & Aitamurto 1994). Vuonna 1995 kesäkuukaudet olivat vähäsateisia. Sen sijaan alkuvuonna, varsinkin helmikuussa sekä toukokuussa satoi normaalia runsaammin. Keväällä 1995 sulamisvesien runsauden sekä kevään ja syyskuun sateisuuden vuoksi maa-aineksen ja sen mukana ravinteiden kulkeutuminen mereen oli edellisvuotta hieman suurempi.

Vantaanjoen keskivirtaama vuonna 1995 (17,5 m<sup>3</sup>/s joen suuosassa) oli kuten sadantakin suurempi kuin kahden edellisen vuoden keskiarvo, mutta keskimääräistä tasoa (vuosina 1961 - 90 keskiarvo 16,9 m<sup>3</sup>/s) (kuva 3.2.1). Kevättulvahuippu oli tavanomaiseen aikaan huhtikuun lopulla. Talviajan virtaamahuiput tammikuun alussa ja helmikuun lopulla olivat poikkeuksellisen korkeita. Syksyn 1995 virtaamahuiput jäivät melko pieniksi. Keskivirtaama kesäkuukausina vuonna 1995 oli erityisen pieni; kesän virtaamaminimi on ollut noin 2 m<sup>3</sup>/s yleensä. Samoin vuoden 1995 koko loppupuolella virtaamat jäivät tavanomaista pienemmiksi.



Seuraavassa taulukossa (3.2.1) esitetyt tulokset kuvaavat tilannetta Vantaanjoen suuosassa (havaintopaikka V0).

**Taulukko 3.2.1. Vantaanjoen suuosan virtaama (MQ), ainevirtaamat sekä veden laatu vuosina 1968-1995.**

vuosi	MQ m <sup>3</sup> /s	ainevirtaama t/a		pitoisuus g/m <sup>3</sup>	
		typpi	fosfori	N <sub>tot</sub>	P <sub>tot</sub>
1968-79	13.2	1390	100	3.1	0.24 *
1980-86	18.9	1820	105	3.0	0.15
1987-90	15.9	1500	82	2.9	0.14
1991	17.0	1780	88	2.9	0.11
1992	22.2	2000	96	2.7	0.11
1993	10.3	870	45	2.5	0.12
1994	16.3	970	66	2,1	0.09
1995	17,5	1280	85	2.6	0.13

\* Kokonaisfosforipitoisuus v:sta 1974 alkaen  
Lähteet: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys, Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailu 1991-1995. - Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry Julk. 39(1996), Helsingin kaupungin vesilaitos sekä Helsingin kaupungin ympäristökeskus

Vantaanjoen ravinnepitoisuus on vähentynyt merkittävästi 1970-luvulta lähtien aikaisemmin varsinkin fosforipitoisuuden osalta. Typpipitoisuus on 1990-luvulla pysynyt lähes samantasoisena. Vantaanjoen ravinnepitoisuudet ovat viime vuosina olleet korkeampia kuin Vanhankaupunginselällä.

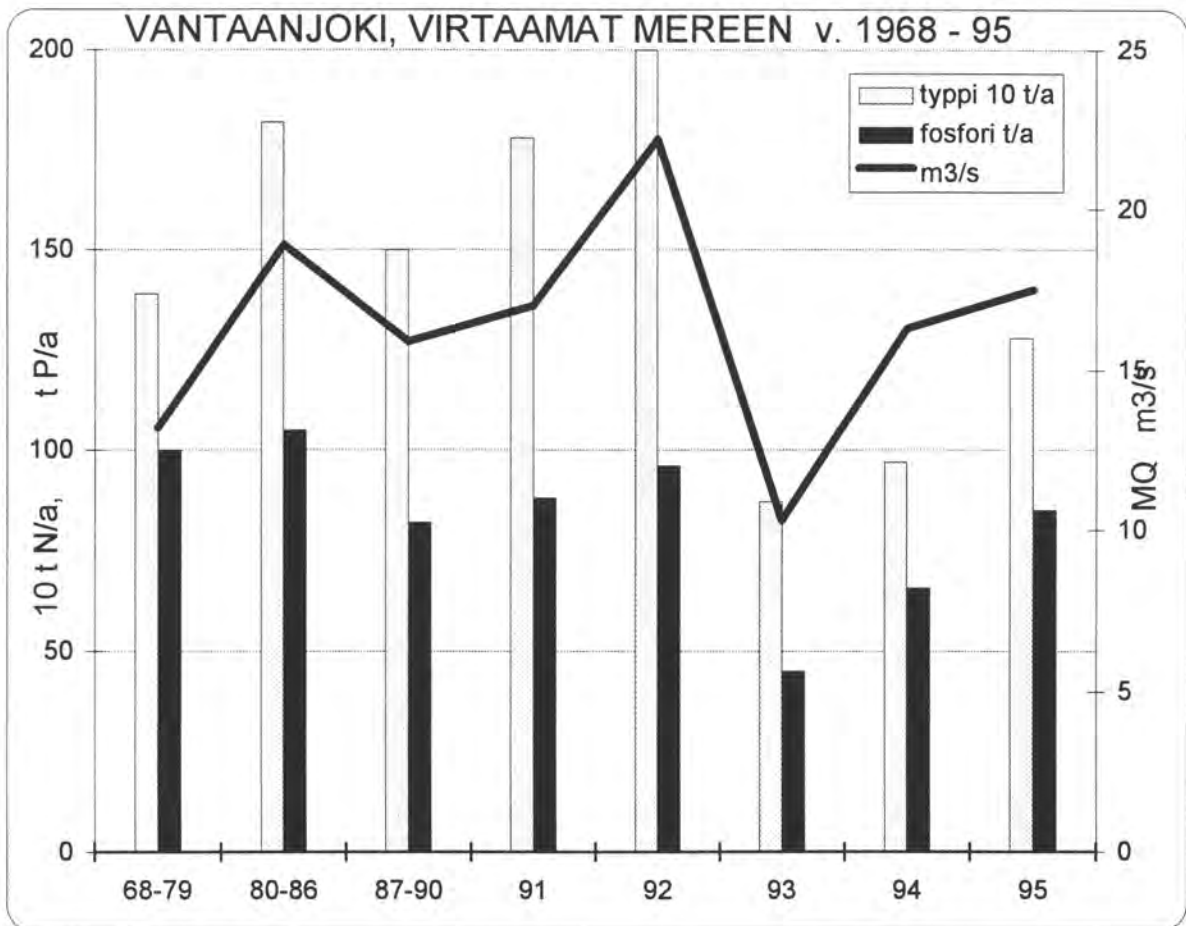
Mereen vuonna 1995 kulkeutuneet ravinnemäärät (1300 t N/a ja 85 t P/a) olivat hieman suuremmat kuin kahtena edellisellä vähäsateisena vuotena, mutta lähes samaa tasoa kuin 1990-luvulla yleensä. Vantaanjoen aiheuttama fosforikuormitus merialueella oli vuonna 1995 lähes kaksinkertainen Helsingin ja Espoon jätevedenpuhdistamoilta yhteensä tulleeseen kuormaan verrattuna. Vantaanjoen aiheuttama typpikuormitus sen sijaan oli noin puolet Helsingin Viikinmäen puhdistamolta tulevasta kuormasta.

Lähteet: Penttilä, S. 1996: Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailu 1991-95. Osa I Vesistötutkimukset. - Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry Julk. 39:1-81, liitt. 1-8.

Reuna, M. & Aitamurto, S. 1994: Sadannan aluearvoja ja aluearvojen toistuvuuksia Suomessa 1911-1993. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julk. sarja A 195:431. Vesi- ja ympäristöhallitus.

Vahtera, H., Oksanen, T. & Seppänen, H. 1994: Vantaanjoki vuosikirja 1993. - Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry Julk. 35:1-44, liitt. 1-4.





Kuva 3.2.1. Vantaanjoen suosan (V0) virtaama (MQ m3/s) sekä typen (10 t N/a) ja fosforin (t P/a) ainevirtaama vuosina 1968 - 1995.

## 4 KEMIALLINEN, FYSIKAALINEN JA HYGIEENINEN TARKKAILU

### 4.1

#### Havaintopaikat ja näytteenotto

Havaintopaikkojen sijainti on esitetty kuvissa 2.1 ja 4.1 ja näytesyvytydet taulukoissa 4.1 ja 4.2.

Kemiallisessa, fysikaalisessa ja hygieenisessä tarkkailussa noudatettiin pääpiirteissään samanlaista ohjelmaa kuin edellisenä vuonna. Pääosalta havaintopaikkoja otettiin näytteet kaksi kertaa vuodessa (toukokuu, marraskuu). Osalla havaintopaikoista, jotka pääasiassa sijaitsevat sisäsaaristossa, otettiin näytteet neljä kertaa vuodessa (edellisten ajankohtien lisäksi talvella ja keskikesällä). Ns. intensiivitarkkailun havaintopaikoilla on käyty kuukausittain. Tämän lisäksi on perustuotannon havaintopaikoilla (Helsinki: **4, 18, 36, 62, 87, 111, 114, 125, 149, 166 ja 168**; Espoo: **120, 122, 147 ja 154**) käyty kasvukautena kahden viikon välein. Alueen muiden velvoite-tarkkailuohjelmien vuoksi on erällä havaintopaikoilla käyty edellä esitettyä useammin. Todelliset käyntikerrat kullakin havaintopaikalla on esitetty taulukossa 4.3.

### 4.2

#### Määritykset

Tarkkailussa on käytetty seuraavia määrittämiä ja määrittämenetelmiä:

-näkösyvyys	valkolevynä Ruttner-noutimen kansi
-lämpötila	Ruttner-noutimen lämpömittari
-suolaisuus	salinometri Model MK III
-sameus	SFS 3024
-pH	SFS 3021
-hapen pitoisuus	SFS 3040
-hapen kyllästys	
-typen kokonaispitoisuus	hapetus NO <sub>3</sub> -ksi kaliumpersulfaatilla autoklaavissa
-fosforin kokonaispitoisuus	autoklavointi ortofosfaatiksi kaliumpersulfaatin läsnäollessa
-fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys	SFS 4088
-fekaalisten streptokokkien tiheys	SFS 3014

Tämän lisäksi on intensiivitarkkailun havaintopaikoilta analysoitu kasvinravinteet:

-NH <sub>4</sub> -typen pitoisuus	SFS 3032
-NO <sub>2</sub> -typen pitoisuus	SFS 3029
-NO <sub>3</sub> -typen pitoisuus	pelkistys NO <sub>2</sub> -ksi Cd-Cu-kolonnilla
-PO <sub>4</sub> -fosforin pitoisuus	ammoniummolybdaattimenetelmä

Taulukossa 4.3 on esitetty eri määrittästen lukumäärä havaintopaikoittain ja kuukausittain vuonna 1995. Kemiallisia, fysikaalisia ja hygieenisia määrittämiä on tehty Helsingin merialueelta 10 686 kpl ja Espoon alueelta 3 120 kpl.

Taulukko 4.1

## HELSINGIN EDUSTAN MERIALUEEN VELVOITETARKKAILU VUONNA 1995

Fysikaalis-kemiallisen ja hygieenisen tarkkailun havaintopaikat, niiden sijainti ja näytteenottoisyvydet

Nimi	Nro	Syv.	Sijainti	Näytteenottoisyvyys	talvi	kevät	kesä	syksy
Vanhankaupungins.	4	2,5	667645-255530	0, 2, 5	X	X	X	X
Katajanokka	16	11	667340-255469	0, 5, 11		X		X
Vasikkasaari	18	16	667155-255600	0, 5, 10, 16	X	X	X	X
Nimismies	22	13	667368-255584	0, 5, 12		X		X
Tullisaarenselkä	23	10	667511-255743	0, 5, 10		X		X
Vartiokylänlahti	25	4	667644-256030	0, 5	X	X	X	X
Villasaarenselkä	29	12	667329-256233	0, 5, 12		X		X
Kuiva Hevonen	34	26	667346-256756	0, 15, 26		X		X
Itä-Villinki	36	33	667143-256356	0,3,5,10,20,32	Intensiiviasema UYK:n intens.piste			
Flathällgrundet	39	32	666463-255444	0, 15, 32	Intensiivipiste			
Husunkivi	44	25	667052-255385	0, 10, 20		X		X
Hernesaari	48	13	667146-255213	0, 5, 12		X		X
Koirakari	55	20	666831-255050	0, 10, 20		X		X
Lauttasaarenselkä	62	11	667125-255018	0, 5, 10	X	X	X	X
Melkin selkä	68	17	666948-254769	0, 5, 10, 16		X		X
Westendinselkä	75	7	667239-254622	0, 5, 7		X		X
Laajalahti	87	3	667629-254724	0, 3	X	X	X	X
Porsas	94	9	667392-254934	0, 4, 8	X	X	X	X
Kallvikinselkä	110	10	667514-256079	0, 5, 10		X		X
Skatanselkä	111	12	667668-256666	0, 5, 12	Intensiivipiste			
Granö	113	6	668146-256863	0, 6		X		X
Länsi-Tonttu	114	49	666402-256269	0,5,10,20,30,45	Intensiivipiste			
Hevossalmi	116	7	667224-255791	0, 3, 7		X		X
Notgrundet	124	19	666762-254528	0, 10, 18		X		X
Katajaluoto	125	27	666530-254972	0,5,10,20,27	Intensiivipiste			
Kuggensten	127	31	666840-255607	0, 15, 30		X		X
Porolahti	129	1	667580-255833	0	X	X	X	X
Kaisaniemenlahti	132	1	667439-255261	0	X	X	X	X
Eteläsatama	133	6	667311-255313	0	X	X	X	X
Hietalahti	134	5	667258-255144	0	X	X	X	X
Lapinlahti	136	3	667367-255027	0	X	X	X	X
Pieni Huopalahti	137	2	667595-254911	0	X	X	X	X
Tarvo	138	2	667736-254693	0	X	X	X	X
Lehtisaarenselkä	140	3	667390-254678	0, 3		X		X
Vartiokylänlahti	144	2	667785-256146	0	X	X	X	X
Gråskärsbådan	149	30	666069-255029	0, 15, 30	Intensiivipiste			
Reposalmi	153	3	667531-255920	0, 3		X		X
Merisatama	165	2	667170-255286	0	X	X	X	X
Pentarn	166	50	666713-257130	0, 25, 47		X		X
Koiraluoto	168	31	666340-254872	0, 15, 30	Intensiivipiste			
Musta Hevonen	181	14	667548-256968	0, 5, 13	X	X	X	X

## Taulukko 4.2

## ESPOON EDUSTAN MERIALUEEN VELVOITETARKKAILU VUONNA 1995

Alueellisen kartoituksen havaintopaikat, niiden sijainti ja näytteenottosyvyydet

Nimi	Nro	Syvyys	Sijainti	Näytteenottosyvyys	talvi	kevät	kesä	syksy
Kytön väylä	57	30	666383-254409	0, 15, 30		X		X
Bodön selkä	107	17	666715-254282	0, 5, 10, 17		X		X
Ryssjeholmsfjärden	117	3	667065-254021	0, 3	X	X	X	X
Espoonlahti	118	10	667259-253292	0, 5, 12	X	X	X	X
Espoonlahti	120	12	666652-253669	0, 5, 10	X	X	X	X
Kytö	122	40	666148-253922	0, 5, 10, 20, 30, 40		X		X
Stora Mickelskären	123	26	665622-253280	0, 13, 26		X		X
Otsolahti	139	2	667342-254567	0	X	X	X	X
Knaperskär	147	26	666336-254112	0, 5, 10, 20, 26	Intensiivipiste			
Berggrund	148	50	665617-254220	0, 25, 50	Intensiivipiste			
Juktisgrund	152	38	665293-253630	0, 15, 38		X		X
Knaperskär	154	15	666504-254250	0, 5, 15		X		X
Knaperskär	156	28	666187-254250	0, 5, 10, 28		X		X
Rövargrundet	162	24	666278-253858	0, 10, 24		X		X

## 4.3

## Esitetty materiaali

Helsingin merialueen vesipatsaskeskiarvot esitetään taulukoissa 4.4 sekä Espoon merialueen vesipatsaskeskiarvot taulukossa 4.5.

Taulukossa 4.6 esitetään eräiden parametrien arvoja ns. rantahavaintopaikkojen pintavedessä vuosilta 1994 ja 1995.

Kuvissa 4.2 ja 4.3 esitetään karttoina *näkösyvyys* merialueella toukokuussa ja marraskuussa vuosina 1994 ja 1995.

Kuvissa 4.4-4.7 esitetään pintaveden *suolaisuus* merialueella toukokuussa ja marraskuussa vuosina 1994 ja 1995.

Kuvissa 4.8 - 4.23 esitetään meriveden *sameus* (kuvat 4.8-4.11), *typen kokonaispitoisuus* (kuvat 4.12-4.15), *fosforin kokonaispitoisuus* (kuvat 4.16-4.19) sekä *fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys* (kuvat 4.20-4.23) merialueella toukokuussa ja marraskuussa 1994 ja 1995. Arvot ovat vesipatsaskeskiarvoja (0 m - pohjan läheinen vesikerros). Mikäli havaintojaksoon on sattunut kaksi tai useampia havaintokertoja, on näistä otettu keskiarvo

Kuvissa 4.24 - 4.30 esitetään Länsi-Tontun (114), kuvissa 4.34 - 4.38 Katajalaudon (125) ja kuvissa 4.40 - 4.46 Knaperskärin (147) vuosien 1994-95 *lämpötilan*, *suolaisuuden*, *hapen kyllästyksen*, *fosforin kokonaispitoisuuden*, *PO<sub>4</sub>-fosforin pitoisuuden*, *typen kokonaispitoisuuden* ja *liukoisen typen (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>+NH<sub>4</sub>-N) pitoisuuden* samanarvokäyriä (isopleettejä) ajan ja syvyyden funktiona sekä kuvissa 4.31, 4.39 ja 4.47 *fekaalisten koliformisten bakteerien tiheys* samojen havaintopaikkojen pintavedessä vuosina 1994 - 1995.

Kaikki havaintotulokset ovat saatavissa Helsingin kaupungin Ympäristökeskuksen vesistötutkimuksen vastuualueelta, jossa ne on talletettu SAS®-tai Excel-tiedostoiksi.

#### 4.4

Merialueen tila toukokuussa ja marraskuussa

##### *Näkösyyvyys ja sameus*

Näkösyyvyys keväällä ja syksyllä vuosina 1994 ja 1995 on esitetty kuvissa 4.2 ja 4.3 ja koko vesipatsaan keskimääräinen sameus vastaavina aikoina kuvissa 4.8 - 4.11. Näkösyyvyys on lahtialueella yleensä pienimmillään talvella ja keväällä johtuen pääasiassa jokien ja purojen aiheuttamasta samennuksesta. Näkösyyvyttä alentava veden samennus saattaa lisääntyä muulloinkin sateisina jaksoina. Helsingin ja Espoon edustalla on Espoonjoen-Mankinjoen, Sipoonjoen (ja muun itäisen rannikon) ja varsinkin Vantaanjoen samentava merkitys suuri. Vantaanjoen aiheuttama savisamennus itse asiassa lähes kokonaan estää planktisen tuotannon keväisin Vanhankaupunginselällä. Vanhankaupunginselällä on näkösyyvyys pienimmillään vain 10 cm ja suurimmillaankin (tavallisesti loppukesällä, jolloin jokien virtaama on vähäisin ja makean veden osuus lahdissa pieni)) vain noin 1 m. Vuonna 1995 veden sameus oli Vanhankaupunginselällä pienempi ja näkösyyvyys vastaavasti suurempi kuin edellisenä vuonna huolimatta Vantaanjoen edellisvuotta suuremmasta virtaamasta. Syksyllä ero saattoi ainakin osaksi johtua suhteellisen kirkkaiden jätevesien johtamisesta Vanhankaupunginlahteen. Helsingin läntisessä ja Espoon itäisessä sisäsaaristossa vesi oli sameampaa ja näkösyyvyys oli pienempi kuin edellisenä keväänä. Yleensä näkösyyvyys on Laajalahdella muutamia desimetrejä suurempi kuin Vanhankaupunginselällä (vuonna 1995 pienimmillään 60 cm, suurimmillaan 1.6 m). Espoonlahden perukassa näkösyyvyys vaihteli 40 cm:stä 1.4 m:in ja oli keväällä 1995 selvästi pienempi kuin edellisenä vuonna.

Ulkosaaristossa näkösyyvyys on pienimmillään keväisin planktisen tuotantohuipun (pülevät) aiheuttaman samennuksen aikana (noin 3 m). Syksyllä planktonituotannon aiheuttama samentuminen on vähäisempää ja näkösyyvyys suurempi (4.5 - 5 m). Vuosien 1994 ja 1995 välillä ei ollut mainittavia eroja.

##### *Suolaisuus*

Suolaisuus vaihteli vuoden 1995 toukokuussa koko vesipatsaassa alle 1 ‰:sta (Vanhankaupunginselkä) tutkimusalueen lounaisosan yli 5.2 ‰:een. Vertikaalinen kerrostuneisuus edelleen heikkoa eikä varsinaista halokliinia ollut todettavissa tutkimusalueen syvissä osissa. Keväällä (kuvat 4.4, 4.6) suolaisuus oli ulkosaaristossa jonkin verran korkeampi kuin edellisenä vuonna. Marraskuussa suolaisuudet olivat toukokuusia selvästi korkeammat (kuvat 4.5, 4.7). Lahtialueilla, varsinkin Vanhankaupunginselällä ja Espoonlahdella suolaisuus oli vuonna 1995 selvästi korkeampi kuin edellisenä syksynä, jolloin etenkin Vantaanjoen vaikutusalueella oli hyvin jyrkkä suolaisuuden gradientti. Vanhankaupunginlahdella oli pintaveden suolaisuus marraskuussa 1994 vain 0,39 ‰, kun se jo sisäsaaristossa oli 6 ‰. Syksyllä 1995 Vantaanjoen virtaama oli pienempi eikä jokien aiheuttama suolaisuuden gradientti ollut läheskään yhtä selvä.



### *Typpipitoisuus*

Kuvissa 4.12 - 4.15 on esitetty typen kokonaispitoisuus eri havaintopaikoilla koko vesipatsaan keskiarvoina. Merkittävin ero vuosien 1994 ja 1995 välillä on todettavissa Vanhankaupunginselällä ja siihen liittyvillä vesialueilla, missä typpipitoisuus (pääasiassa ammoniumtyyppiä) syksyllä 1995 kohosi voimakkaasti, kun Helsingin jätevedet jouduttiin jätevesitunnelin sortumisen vuoksi johtamaan Vanhankaupunginlahteen. Korkeimmat typpipitoisuudet Vanhankaupunginselällä (havaintopaikka 4) olivat vuoden 1995 marraskuussa  $8000 \text{ mg N/m}^3$  (edellisen vuoden marraskuussa  $2300 \text{ mg N/m}^3$ ). Ulkosaaristossa olivat typpipitoisuudet jonkin verran alempia kuin edellisenä vuonna.

### *Fosforipitoisuus*

Kuvissa 4.16 - 4.19 on esitetty kartalla fosforin kokonaispitoisuus eri havaintopaikoilla koko vesipatsaan keskiarvoina. Keväällä 1995 oli fosforipitoisuus lähes koko merialueella keskimäärin korkeampi kuin edellisenä vuonna. Poikkeuksen teki Vanhankaupunginselkä ympäristöineen, missä fosforipitoisuus oli selvästi alempi kuin edellisenä keväänä. Marraskuussa 1995 olivat fosforipitoisuudet koko alueella jonkin verran alemmat kuin edellisenä vuonna. Vanhankaupunginselän fosforipitoisuus ei kasvanut jätevesien lahteen johtamisen vuoksi. Itse asiassa fosforipitoisuus lahdessa jonkin verran aleni jätevesien johtamisen alettua. Vanhankaupunginlahden samoin kuin muidenkin alueen lahtien fosforipitoisuutta säätelee, suoran jätevesikuormituksen siirryttyä niistä pois, lahtiin tulevien jokien aiheuttama kuormitus (pääasiassa peltovalunta) sekä lahtien sisäinen kuormitus. Niissä lahdissa (esim. Laajalahti ja varsinkin Töölönlahti), joiden valuma-alue on pieni, sisäisen kuormituksen merkitys korkeahkon fosforitason ylläpitämisessä korostuu.

Vuoden 1995 toukokuussa fosforipitoisuus vesipatsaan keskiarvoina oli ulkosaaristossa  $29 - 43 \text{ mg P m}^{-3}$  ( $23 - 32 \text{ mg P m}^{-3}$  vuonna 1994). Sekä vuonna 1994 että 1995 pitoisuudet olivat pienimmät ulkosaariston itäosissa ja kohosivat lounaaseen (jätevesien pääasialliseen virtaussuuntaan) mentäessä. Korkeimmat fosforipitoisuudet koko alueella olivat Vanhankaupunginselän - Pohjoissataman alueella sekä Tarvossa. Espoonlahdessa ja Espoon sisäsaaristossa fosforipitoisuus oli keväällä korkeampi kuin edellisenä vuonna.

Vuoden 1995 marraskuussa fosforipitoisuus vesipatsaan keskiarvoina oli ulkosaaristossa  $25 - 31 \text{ mg P m}^{-3}$  ( $30 - 41 \text{ mg P m}^{-3}$  vuonna 1994). Fosforipitoisuuden alenema ulkosaaristossa sekä edelliseen kevääseen että edellisen vuoden marraskuuhun verrattuna johtuu Helsingin jätevesien purkupaikan tilapäisestä siirtymisestä Vanhankaupunginlahdelle. Kuitenkin on huomattava, että fosforipitoisuus aleni edelliseen vuoteen verrattuna myös Vanhankaupunginselällä ja sen läheisyydessä.

### *Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys*

Merkittävin fekaalisten kolimuotoisten bakteerien esiintymiseen (kuvat 4.20 - 4.23) vaikuttanut seikka oli vuonna 1995 Katajaluodon jätevesitunnelin romahtaminen lokakuussa ja jätevesien johtaminen vuoden loppuneljänneksellä ulkosaariston asemasta Vanhankaupunginlahteen. Katajaluodon ympäristössä olivat bakteeritiheydet syksyllä 1995 selvästi alemmat kuin edellisenä syksynä ja myös alemmat kuin vuoden 1995 keväällä. Sitä vastoin Espoon jätevesien vaikutusalu-

eella Espoon ulkosaaristossa oli hygieeninen laatu huonompi kuin edellisenä syksynä. Vanhankaupunginselällä ja siihen liittyvillä lahti- ja sisäsaaristoalueilla hygieeninen laatu heikkeni huomattavasti. Keväällä oli hygieeninen laatu merialueella Katajaluodon purkupaikkaa lukuun ottamatta yleensä samanlainen tai parempi kuin edellisenä vuonna.

#### 4.5

##### Veden laatu ulkosaaristossa

Kuvissa 4.24 - 4.47 on esitetty lämpötilan, suolaisuuden, hapen kyllästyksen sekä kokonaistypen, -fosforin ja liukoisten ravinteiden ( $\text{NO}_3+\text{NO}_2+\text{NH}_4\text{-N}$  ja  $\text{PO}_4\text{-P}$ ) samanarvokäyriä (isopleettejä) ajan ja syvyyden funktiona sekä fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys pintavedessä erällä ulkosaariston havaintopaikoilla vuosina 1994-1995. Asemat esitetään järjestyksessä idästä länteen:

Länsi-Tonttu 114	vertailualue	kuvat 4.24-4.31
Katajaluoto 125	Helsingin jätevesien purkualue	kuvat 4.32-4.39
Knaperskär 147	Espoon jätevesien purkualue	kuvat 4.40-4.47

##### *Lämpötila (kuvat 4.24, 4.32, 4.40)*

Ulkosaariston vesimassa oli likimain tasalämpöinen vuoden 1994 lokakuulta vuoden 1995 toukokuun alkuun. Pintaveden lämpötila ei lämpimästä kesästä huolimatta noussut yhtä korkeaksi kuin edellisenä vuonna. Merivesi ei myöskään ollut lämpötilan suhteen yhtä voimakkaasti kerrostunut. Kesäkuussa pintaveden lämpötila saavutti lyhytaikaisesti noin 15 °C lämpötilan; tuolloin merivesi oli myös melko voimakkaasti kerrostunut. Heinäkuussa merivesi jäähtyi useita asteita ja myös kerrostuneisuus heikkeni. Merivesi lämpeni uudelleen elokuussa. Samalla vesi kuitenkin sekoittui tehokkaasti ja syyskuussa vesimassa oli noin 15 °C lämpöistä yli 30 m syvyyteen. Vesimassa säilytti lämpönsä pitempään kuin edellisenä vuonna. Marraskuusta lähtien vesimassa oli kuitenkin kokonaan sekoittunut ja lämpötila oli pinnasta pohjaan 5 °C.

##### *Suolaisuus (kuvat 4.25, 4.33, 4.41)*

Merivesi oli ulkosaaristossa suolaisuuden suhteen vuonna 1995 vähemmän kerrostunut kuin edellisenä vuonna. Vuoden 1994 huhtikuussa oli ulkosaaristossa lyhytaikaisesti hyvin vähäsuolaisen veden muodostama pintakerros. Vastaavaa ilmiötä ei todettu vuonna 1995.

##### *Happi (kuvat 4.26, 4.34, 4.42)*

Happitilanne oli ulkosaaristossa yleensä kohtalaisen hyvä ja vuonna 1995 jonkin verran parempi kuin edellisenä vuonna. Ylikyllästystilanteita oli vähän, yleensä koko vesimassassa oli enemmän tai vähemmän hapenvajausta. Huonoin tilanne oli keski- ja loppukesällä, jolloin hapenvajaus oli Itä-Tontussa pintavedessä 39 % ja pohjan lähellä 47 %, Katajaluodossa pintavedessä 4 % ja pohjan lähellä 52 % ja Knaperskärissä pintavedessä 52 % ja pohjan lähellä 56 %. Katajaluodon havaintopaikkaa lukuun ottamatta oli koko vesimassan happipitoisuus tuolloin melko alhainen.

*Fosforin kokonaispitoisuus (kuvat 4.27, 4.35, 4.43)*

Fosforin kokonaispitoisuus oli vuonna 1995 lähes samalla tasolla kuin edellisena vuonna. Keväällä oli ulkomerellä pintavedessä havaittavissa suhteellisen korkeita pitoisuuksia koko alueella. Katajaluodon ympäristössä fosforipitoisuus oli varsinkin kevättalvella ja keväällä selvästi korkeampi kuin muualla. Heikomman kerrostuneisuuden vuoksi ei pohjanläheiseen veteen kerääntynyt fosforia vuonna 1995 yhtä suuria pitoisuuksia kuin edellisena syksynä.

*Ortofosfaattifosforin pitoisuus (kuvat 4.28, 4.36, 4.44)*

Talvella fosfori oli pääasiassa liukoisessa muodossa ( noin 30 µg P/l). Vuoden 1995 talvella fosfaattipitoisuus oli korkeampi kuin edellisena talvena. Toukokuussa planktinen tuotanto kulutti pintakerroksen ortofosfaatit lähes kokonaan ja fosfaattipitoisuus alkoi nousta uudelleen vasta lokakuussa. Lähellä pohjaa ortofosfaattipitoisuus alkoi kasvaa jo loppukesällä

*Typen kokonaispitoisuus (kuvat 4.29, 4.37, 4.45)*

Kokonaistyyppipitoisuus oli talvella 1995 selvästi alempi Katajaluodon ja Knaperskärin purkualueiden lähellä kuin edellisena talvena. Ulkosaariston itäosissa typen kokonaispitoisuus oli verraten alhainen molempina vuosina. Katajaluodon purkualueen lähellä todettiin kesällä 1995 lyhytaikaisesti korkeita typen pitoisuuksia. Muuten olivat muutokset typen pitoisuudessa talvikautta lukuun ottamatta vähäisiä.

*Liukoisen typen pitoisuus (kuvat 3.18, 27, 36 ja 45)*

Liukoisen typen osalta olivat muutokset talvella samansuuntaiset kuin typen kokonaispitoisuuden kohdalla. Jätevesien purkualueilla todettiin vuoden 1994 talvella korkeita liunneen typen pitoisuuksia. Liunneen typen pitoisuus oli muutenkin korkeimmillaan talvella, toukokuussa liukoinen tyyppi ortofosfaatin tavoin kulutettiin pintakerroksista lähes kokonaan. Liunneen typen pitoisuudet olivat purkualueiden lähistöllä selvästi korkeampi kuin ulkosaariston itäosissa.

*Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kuvat 4.31, 4.39, 4.47)*

Fekaalisia bakteereita tavattiin lähes kaikilla havaintokerroilla sekä Katajaluodon että Knaperskärin ympäristössä. Hygieeninen laatu oli melko samanlainen kuin edellisena vuonna, itäisessä ulkosaaristossa fekaalibakteereita tavattiin jonkin verran yleisemmin. Katajaluodon lähistöllä hygieeninen laatu oli vuoden 1995 loppusyksyllä hieman parempi kuin edellisena vuonna. Uimavesiluokituksen mukaan arvioituna veden hygieeninen laatu oli yleensä erinomainen.

#### 4.6

##### Vanhankaupunginselän erityistarkkailu

Viikinmäen jätevedenpuhdistamolta ulkosaaristoon Katajaluodon ulkopuolelle johtavassa tunnelissa todettiin sortuma 6.10.1995. Sortuma tukki jätevesitunnelin ja Viikinmäen puhdistamolle tulevat jätevedet jouduttiin johtamaan tunnelin ohitse Vanhankaupunginselkään Pornaistenniemen sivuun Viikin entisen puhdistamon poisto-ojaa pitkin. Jätevedenpuhdistamo toimi sortuman ajan normaalisti.



Näytteenotto Vanhankaupunginselältä ja siihen liittyviltä vesialueilta aloitettiin sortuman jälkeisenä päivänä 7. lokakuuta 1995. Näytteitä otettiin tavanomaisten havaintopaikkojen lisäksi myös Viikin luonnonsuojelualueelta, Vanhankaupunginselän itäosasta sekä Kulosaaren sillan eteläpuolelta. Seurannalle laadittiin erillinen, sekä merialueen että luonnonsuojelualueen käsittävä tarkkailuohjelma (24.11.1995). Aluksi näytteitä otettiin noin kaksi kertaa viikossa. Näytteistä analysoitiin tavanomaiset vedenlaatua kuvaavat ominaisuudet, mm. ravinteiden pitoisuus ja suolistoperäisten bakteerien tiheys. Lokakuun puolivälistä lähtien, kun oli todettu jätevettä kulkeutuvan Viikin entisen lietekentän kautta myös luonnonsuojelualueen ruovikkoon, otettiin näytteitä myös ruovikkoalueelta Viikin poisto-ojalta lähtevän ulkoilureitin varrelta. Marraskuun alussa tarkkailua laajennettiin siten, että näytteitä otettiin lisäksi Suomenlinnan ulkopuolelta, Merisatamasta sekä Kaisaniemenlahdelta. Tarkkailuun otettiin mukaan myös Viikin poisto-ojan suu sekä luonnonsuojelualueella oleva lampi, joka on padolla erotettu poisto-ojasta. Näytteitä otettiin yleensä 2-3 viikon välein.

Jätevesien johtamisen vaikutusta Vanhankaupunginlahden kalastoon on seurannut Uudenmaan maaseutuelinkeinopiiri ja Helsingin kaupungin liikuntaviraston kalastustoimisto.

Länsi-Suomen vesioikeus myönsi päätöksellään 97/1995/1, 22.12.1995 luvan tilapäisesti johtaa Viikinmäen keskuspuhdistamossa käsitellyt jätevedet Vanhankaupunginlahteen 6.10.1995 alkaen siksi ajaksi, kun jätevesitunnelin korjaustyö kestää.

Kuvissa 4.48 - 4.51 on esitetty eräiden muuttujien arvoja Vanhankaupunginselän havaintopaikalta (4). Kun jätevesien johtaminen Vanhankaupunginlahteen oli aloitettu, heikkeni hygieeninen laatu Vanhankaupunginselällä huomattavasti verrattuna vastaavaan vuodenaikaan sen jälkeen, kun jätevesitunneli oli otettu käyttöön vuoden 1987 alussa. Korkeimmillaan fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys Vanhankaupunginselän keskiosassa vuoden lopulla oli noin 50 000 kpl/100 ml. Myös typen (pääasiassa ammoniumtyyppiä) pitoisuus nousi voimakkaasti (noin 8000 mg NH<sub>4</sub>-N/m<sup>3</sup>). Vaikutusalue ulottui Vanhankaupunginselältä Tullisaarenselälle ja Kruunuvuorenselälle. Suomenlinnan ulkopuolella ei vaikutusta enää ollut sanottavasti todettavissa, ei myöskään Tullisaarenselän itäpuolella. Fosforipitoisuus ei noussut jätevesien johtamisen seurauksena, ja fosforipitoisuus oli selvästi alemmalla tasolla kuin 80-luvun alkuvuosina.

Tarkkailusta laaditaan syksyllä 1996 väliraportti, jonka perusteella voidaan arvioida tarkkailun tarve jatkossa tai päättää tarkkailun lopettamisesta. Sen jälkeen, kun myös tarkkailuohjelman mukaisten sedimentti-, pohjaeläin- ja kasvistotutkimusten tulokset ovat käytettävissä, tulee seurannasta Uudenmaan ympäristökeskuksen päätöksen mukaisesti laatia yhteenvetoraportti.

Taulukko 4.3 (1/5)

## Helsingin ja Espoon merialueen velvoitetarkkailun havaintopaikka käyntien ja määritysten lukumäärä vuonna 1995

## Helsingin merialueen havaintopaikkakäyntien ja määritysten lukumäärä havaintopaikoittain

Havaintopaikka	Käyntien lukumäärä	Määritysten lukumäärä														Yhteensä
		Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi	Suolaisuus	Sameus	Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	Kok.-P	PO4-P	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Vanhankaupunginselkä 4	39	39	46	57	26	46	30	46	42	42	43	46	42	25	32	562
Katajanokka 16	15	15	52	52	37	52	48	52	28	28	36	52	28	35	51	566
Vasikkasaari 18	41	40	61	72	34	61	44	61	57	57	57	61	57	40	48	750
Nimismies 22	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Tullisaarenselkä 23	5	5	9	9	9	9	9	9	0	0	3	9	0	6	9	86
Vartiokylänlahti 25	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	108
Villasaarenselkä 29	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Kuiva Hevonen 34	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
It-Villinki 36	37	37	104	115	96	104	96	104	104	104	104	104	104	96	96	1368
Flathällgrundet 39	11	11	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	440
Husunkivi 44	10	10	33	33	31	33	33	33	18	18	33	33	18	6	21	353
Hemesaari 48	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Koirakari 55	6	6	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	6	6	216
Lauttasaarenselkä 62	30	29	25	36	12	25	12	25	25	25	25	25	25	12	12	313
Melkin selkä 68	2	2	8	8	8	8	8	8	0	0	0	8	0	8	8	74
Westendinselkä 75	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Laajalahti 87	30	30	21	32	8	21	8	21	21	21	21	21	21	8	8	262
Porsas 94	4	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	160
Kallvikinselkä 110	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Skatanselkä 111	37	37	54	65	45	54	45	54	45	45	45	54	45	43	43	674
Granö 113	4	4	8	8	8	8	8	8	0	0	0	8	0	8	8	76
Länsi-Tonttu 114	37	37	151	89	66	76	66	77	76	76	76	77	73	66	66	1072
Hevossalmi 116	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Notgrundet 124	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Katajaluoto 125	38	38	145	83	60	70	60	71	70	70	70	71	70	60	60	998
Kuggensten 127	6	6	10	10	10	10	10	10	0	0	4	10	0	6	10	96
Porolahti 129	4	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	36
Kaisaniemenlahti 132	6	5	6	6	6	6	6	6	0	0	2	6	0	4	6	59
Eteläsatama 133	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	40
Hietalahti 134	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	40
Lapinlahti 136	4	2	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	38
Pieni Huopalahti 137	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	40
Tarvo 138	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	40
Lehtisaarenselkä 140	2	2	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	38
Vartiokylänlahti 144	4	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	36
Gråskärsbådan 149	35	35	46	57	36	46	36	46	46	46	46	46	46	35	35	602
Reposalmi 153	2	2	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	38
Merisatama 165	8	8	8	8	8	8	8	8	1	1	5	8	1	4	8	84
Pentarn 166	28	28	19	30	6	19	6	19	13	13	13	19	12	6	6	209
Koiraluoto 168	35	35	46	57	36	46	36	46	46	46	46	46	46	36	36	604
Musta Hevonen 181	4	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	160
<b>YHTEENSA</b>	<b>520</b>	<b>507</b>	<b>1019</b>	<b>994</b>	<b>709</b>	<b>869</b>	<b>736</b>	<b>871</b>	<b>675</b>	<b>675</b>	<b>712</b>	<b>871</b>	<b>671</b>	<b>659</b>	<b>718</b>	<b>10686</b>

Taulukko 4.3 (2/5) jatkuu

## Helsingin merialueen havaintopaikkakäyntien ja määritysten lukumäärä kuukausittain

Kuukausi	Käyntien lukumäärä	Määritysten lukumäärä														Yhteensä
		Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi	Suolaisuus	Sameus	Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	Kok.-P	PO4-P	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Tammikuu	17	13	33	33	33	33	33	33	22	22	22	33	22	33	33	398
Helmikuu	14	13	49	49	49	49	49	49	46	46	46	49	46	43	43	626
Maaliskuu	9	9	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	29	29	452
Huhtikuu	35	35	70	58	47	58	47	58	49	49	49	58	49	47	47	721
Toukokuu	95	93	151	147	100	127	100	127	78	78	78	127	78	100	100	1484
Kesäkuu	53	53	96	82	41	56	41	58	56	56	56	58	52	34	34	773
Heinäkuu	47	47	76	74	35	50	35	50	50	50	50	50	50	35	35	687
Elokuu	72	70	110	120	77	98	77	98	81	81	81	98	81	71	71	1214
Syyskuu	52	52	81	79	35	57	35	57	57	57	57	57	57	35	35	751
Lokakuu	50	50	129	128	71	117	95	117	117	117	106	117	117	92	103	1476
Marraskuu	63	59	150	150	147	150	150	150	55	55	93	150	55	112	150	1626
Joulukuu	13	13	39	39	39	39	39	39	29	29	39	39	29	28	38	478
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>520</b>	<b>507</b>	<b>1019</b>	<b>994</b>	<b>709</b>	<b>869</b>	<b>736</b>	<b>871</b>	<b>675</b>	<b>675</b>	<b>712</b>	<b>871</b>	<b>671</b>	<b>659</b>	<b>718</b>	<b>10686</b>

Taulukko 4.3 (3/5) jatkuu

## Espoon merialueen havaintopaikkakäyntien ja määritysten lukumäärä havaintopaikoittain

Havaintopaikka	Käyntien lukumäärä	Määritysten lukumäärä														Yhteensä
		Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi	Suolaisuus	Sameus	Kok.-N	NO3	NO2	NH4	Kok.-P	PO4	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Kytön väylä 57	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Bodön selkä 107	2	2	8	8	8	8	8	8	0	0	0	8	0	8	8	74
Ryssjeholmsfjärden 117	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	108
Espoonlahti 118	4	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	160
Espoonlahti 120	30	30	25	36	12	25	12	25	25	25	25	25	25	12	12	314
Kytö 122	28	28	25	36	12	25	12	25	13	13	13	25	13	12	12	264
Stor Mickelskären 123	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Otsolahti 139	4	2	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	4	38
Knaperskär 147	38	38	145	83	60	69	60	70	69	69	69	70	69	60	60	991
Berggrund 148	12	12	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	480
Juktisgrund 152	2	2	6	6	6	6	6	6	0	0	0	6	0	6	6	56
Knaperskär 154	28	28	19	30	6	19	6	19	13	13	13	19	13	6	6	210
Knaperskär 156	2	2	8	8	8	8	8	8	0	0	0	8	0	8	8	74
Rövargrund 162	6	6	18	18	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	239
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>164</b>	<b>162</b>	<b>326</b>	<b>297</b>	<b>202</b>	<b>249</b>	<b>202</b>	<b>251</b>	<b>194</b>	<b>194</b>	<b>194</b>	<b>251</b>	<b>194</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>3120</b>

Taulukko 4.3 (4/5)

## Espoon merialueen havaintopaikkakäyntien ja määritysten lukumäärä kuukausittain

	Käyntien lukumäärä	Määritysten lukumäärä														Yhteensä
		Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi	Suolaisuus	Sameus	Kok.-N	NO3	NO2	NH4	Kok.-P	PO4	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Tammikuu	7	6	20	20	20	19	20	20	19	19	19	20	19	20	20	261
Helmikuu	2	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	106
Maaliskuu	3	3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	146
Huhtikuu	10	10	18	12	8	12	8	12	12	12	12	12	12	8	8	156
Toukokuu	36	35	69	64	46	56	46	56	29	29	29	56	29	46	46	636
Kesäkuu	21	21	38	28	11	18	11	19	18	18	18	19	18	11	11	259
Heinäkuu	18	18	28	24	8	15	8	15	15	15	15	15	15	8	8	207
Elokuu	23	23	34	36	20	28	20	28	27	27	27	28	27	20	20	365
Syyskuu	18	18	28	24	8	16	8	16	16	16	16	16	16	8	8	214
Lokakuu	10	10	18	16	8	12	8	12	12	12	12	12	12	8	8	160
Marraskuu	14	14	46	46	46	46	46	46	19	19	19	46	19	46	46	504
Joulukuu	2	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	106
<b>YHTEENSA</b>	<b>164</b>	<b>162</b>	<b>326</b>	<b>297</b>	<b>202</b>	<b>249</b>	<b>202</b>	<b>251</b>	<b>194</b>	<b>194</b>	<b>194</b>	<b>251</b>	<b>194</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>3120</b>

Taulukko 4.3 (5/5) jatkuu

## Koko merialueen havaintopaikkakäyntien ja määritysten lukumäärä kuukausittain

Kuukausi	Käyntien lukumäärä	Määritysten lukumäärä														Yhteensä
		Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi	Suolaisuus	Sameus	Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	Kok.-P	PO4-P	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Tammikuu	24	19	53	53	53	52	53	53	41	41	41	53	41	53	53	659
Helmikuu	16	15	57	57	57	57	57	57	54	54	54	57	54	51	51	732
Maaliskuu	12	12	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	40	40	598
Huhtikuu	45	45	88	70	55	70	55	70	61	61	61	70	61	55	55	877
Toukokuu	131	128	220	211	146	183	146	183	107	107	107	183	107	146	146	2120
Kesäkuu	74	74	134	110	52	74	52	77	74	74	74	77	70	45	45	1032
Heinäkuu	65	65	104	98	43	65	43	65	65	65	65	65	65	43	43	894
Elokuu	95	93	144	156	97	126	97	126	108	108	108	126	108	91	91	1579
Syyskuu	70	70	109	103	43	73	43	73	73	73	73	73	73	43	43	965
Lokakuu	60	60	147	144	79	129	103	129	129	129	118	129	129	100	111	1636
Marraskuu	77	73	196	196	193	196	196	196	74	74	112	196	74	158	196	2130
Joulukuu	15	15	47	47	47	47	47	47	37	37	47	47	37	36	46	584
<b>YHTEENSA</b>	<b>684</b>	<b>669</b>	<b>1345</b>	<b>1291</b>	<b>911</b>	<b>1118</b>	<b>938</b>	<b>1122</b>	<b>869</b>	<b>869</b>	<b>906</b>	<b>1122</b>	<b>865</b>	<b>861</b>	<b>920</b>	<b>13806</b>





## Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi		Suolat- isuus ‰	Sameus FTU	Tyypin pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien itheys		Fek. kolim. bakteerit kpl/dl	
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	Kyllästys			Kok.-N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	KOK.-P	PO <sub>4</sub> -P	streptokokit kpl/dl	Fek.		
Vasikkasaari	18	10.1.1994	19	0,2	7,8	12,5	88	4,89	2,5	679	271	9	48	34	24	5	104	
	18	3.5.1994	11	2,3	7,8	12,2	92	5,03	4,6	528	165	3	10	34	16	3	67	
	18	16.8.1994	25	18,3	7,8	5,0	55	5,24	6,6	453	9	2	82	48	25	1	17	
	18	7.11.1994	16	4,6	7,8	9,6	78	6,01	4,5	575	15	9	15	39	30	9	48	
	18	14.2.1995	13	0,0	7,8	12,6	112	4,83	3,2	509	207	6	24	37	30	10	28	
	18	10.5.1995	13	4,8	8,4	14,0	112	4,83	3,2	433	31	1	6	31	3	1	7	
	18	16.8.1995	29	13,0	7,8	8,4	83	5,60	2,6	313	1	1	4	28	10	3	18	
	18	7.10.1995	21	10,4	7,8	10,7	99	5,59	1,9	401	77	3	16	32	17	1	19	
	18	9.10.1995	20	10,4	7,8	8,8	81	5,52	2,8	434	113	4	11	34	16	2	16	
	18	13.10.1995	20	10,2	7,8	10,0	92	5,51	3,5	558	166	4	5	35	22	2	62	
	18	16.10.1995	19	8,6	7,7	8,0	71	5,76	3,5	613	242	5	86	36	22	5	109	
	18	19.10.1995	18	8,9	7,8	9,1	81	5,62	5,1	635	230	6	39	38	23	2	87	
	18	26.10.1995	20	7,5	7,7	9,3	80	5,81	3,9	618	222	8	94	34	25	6	28	
	18	31.10.1995	18	7,1	7,7	8,6	74	5,75	3,8	845	313	10	166	38	24	103	103	
	18	7.11.1995	15	4,8	7,8	10,4	84	5,77	4,8	692	248	8	154	39	25	8	69	
	18	7.11.1995	5	2,3	7,7	12,2	92	4,89	6,1	566				37		3	77	
	Nimismies	22	3.5.1994	13	4,4	7,9	8,8	70	5,86	5,2	601				44		13	50
		22	7.11.1994	11	4,6	8,3	13,1	104	4,81	3,7	448				30		0	4
	22	10.5.1995	13	4,8	7,8	10,1	81	5,71	5,2	770				36		10	132	
Tullisaarenselkä	23	3.5.1994	5	2,8	7,7	12,0	91	4,50	7,5	637				38		3	80	
	23	7.11.1994	8	4,3	7,8	8,8	70	5,71	7,6	704				45		26	98	
	23	10.5.1995	11	5,0	8,2	13,3	107	4,74	5,0	453				31		1	4	
	23	7.11.1995	10	4,6	7,7	10,8	87	5,64	6,1	936				39		15	153	
Vartiokylälahti	25	10.1.1994	9	0,3	7,6	11,2	80	4,67	2,4	885	405	13	98	34	22	7	33	
	25	4.5.1994	16	4,5	8,3	14,3	113	4,18	3,0	540	28	4	3	35	2	1	1	
	25	16.8.1994	9	19,4	7,7	5,1	57	5,52	5,9	480	7	2	21	47	20	0	5	
	25	7.11.1994	16	3,3	7,8	10,9	85	5,88	2,6	495	4	6	4	33	7	1	7	
	25	1.2.1995	13	0,1	7,4	12,0	86	5,52	2,0	930	530	11	61	30	22	45	30	
	25	10.5.1995	11	8,1	8,7	13,6	118	4,77	4,6	400	2	1	4	33	6	0	0	
	25	16.8.1995	13	15,6	7,6	8,8	91	5,59	5,3	375	0	1	3	41	9	0	2	
	25	8.11.1995	25	2,2	7,8	11,1	84	5,71	1,8	400	105	5	100	25	11	2	4	

Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys	Lämpö- tila	pH	Happi		Suolai- suus	Sameus	Typen pitoisuus		Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien tiheys		
					pitoisuus	kyllästys			Kok.-N	FTU	NO3-N	NO2-N	NH4-N	KOK.-P	PO4-P
		dm	°C		mg O2/l	%	o/oo		µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	kpl/dl	kpl/dl
Vilasaarenselkä	29 4.5.1994	23	3,1	8,2	14,2	109	4,86	1,5	438			30		0	3
	29 7.11.1994	28	4,1	7,9	9,6	76	6,13	1,5	415			33		1	2
	29 10.5.1995	14	6,6	8,8	14,4	121	4,89	2,9	455			40		0	0
	29 8.11.1995	42	3,9	7,9	10,6	84	5,89	1,2	350			29		1	3
Kuiva Hevonen	34 16.5.1994	30	5,0	8,3	13,1	106	4,95	1,5	401			26		1	2
	34 21.11.1994	30	2,8	7,8	11,0	85	6,04	2,5	441			36		0	0
	34 17.5.1995	25	5,2	8,4	12,8	104	4,92	1,7	413			35		0	1
	34 8.11.1995	50	3,9	7,9	9,8	77	5,85	1,0	330			29		0	0
Itä-Villinki	36 18.1.1994	56	0,1	7,7	13,0	92	5,14	1,5	488	120	7	58	31	17	90
	36 16.2.1994	48	0,0	7,7	12,8	91	5,28	1,4	468	146	6	31	30	23	5
	36 17.3.1994	31	0,1	7,6	12,5	89	5,28	0,77	472	165	5	29	32	26	14
	36 13.4.1994	20	0,5	7,7	12,2	87	4,99	1,1	515	159	3	33	31	19	12
	36 17.5.1994	27	4,8	8,3	12,3	100	5,20	1,0	433	18	3	20	28	7	55
	36 31.5.1994	29	5,7	8,3	8,9	73	5,16	0,76	384	21	1	22	31	16	1
	36 14.6.1994	29	5,5	7,8	10,4	86	5,90	0,75	415	28	4	9	28	13	0
	36 12.7.1994	40	8,9	7,6	8,4	77	5,73	1,0	433	25	2	46	50	30	9
	36 26.7.1994	30	11,3	7,7	6,1	61	5,71	2,5	409	16	2	79	66	45	2
	36 2.8.1994	35	10,7	7,6	5,5	53	5,65	2,4	444	14	1	127	83	64	2
	36 23.8.1994	36	14,7	7,9	5,5	58	5,18	4,8	590	11	1	194	108	86	0
	36 14.9.1994	39	12,2	7,7	5,2	51	5,31	1,3	389	32	1	71	45	31	16
	36 27.9.1994	40	10,4	7,7	6,9	65	5,30	0,92	484	54	3	66	49	36	0
	36 26.10.1994	38	5,0	7,9	11,2	91	6,23	1,2	360	100	6	3	35	24	2
	36 15.11.1994	27	3,4	7,8	10,8	84	6,03	3,3	484	150	8	5	41	27	1
	36 13.12.1994	30	2,1	7,8	10,6	80	5,84	1,8	450	160	7	4	39	31	6
	36 14.2.1995	39	0,0	7,8	12,3	87	5,76	1,0	456	164	4	6	38	32	1
	36 27.3.1995	33	0,6	7,7	12,6	91	5,46	1,3	422	168	5	11	38	28	2
	36 11.4.1995	28	1,1	7,9	14,0	102	5,36	1,4	395	72	4	4	34	13	0
	36 26.4.1995	18	3,9	8,4	14,7	115	5,05	3,2	489	1	0	3	45	3	1
	36 17.5.1995	30	4,8	8,4	12,5	100	5,03	1,4	430	2	0	6	38	4	2
	36 14.6.1995	36	10,2	8,2	9,0	83	4,84	1,5	355	3	1	32	35	13	0
	36 28.6.1995	30	9,5	8,0	9,1	83	5,04	1,1	419	4	2	48	38	18	1
	36 11.7.1995	38	6,0	7,7	7,7	65	5,84	0,79	327	18	4	30	34	19	0
	36 25.7.1995	33	6,5	7,5	6,6	56	5,84	0,88	320	2	1	28	49	26	1
	36 16.8.1995	32	10,2	7,6	6,6	63	5,68	1,9	374	1	1	32	62	40	1
	36 30.8.1995	30	9,1	7,5	5,9	54	5,70	2,6	349	7	2	48	62	36	2
	36 12.9.1995	37	13,2	7,8	7,3	73	5,51	1,8	452	5	1	88	61	41	0

Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskeisarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi- pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	Suolai- suus ‰	Sameus FTU	Tyypin pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien itheys	
								Kok.-N µg N/l	NO <sub>3</sub> -N µg N/l	NO <sub>2</sub> -N µg N/l	NH <sub>4</sub> -N µg N/l	KOK.-P µg P/l	PO <sub>4</sub> -P µg P/l	streptokokit kpl/dl	Fek. kolim. bakteerit kpl/dl
	36	27.9.1995	29	7,5	7,7	6,22	2,1	371	75	1	15	37	24	1	2
	36	16.10.1995	38	8,0	7,7	6,05	1,1	477	129	3	8	30	22	0	2
	36	13.11.1995	40	4,8	7,8	5,91	1,3	339	96	4	13	31	20	0	1
	36	18.12.1995	38	2,7	7,7	5,90	1,7	400	107	3	7	32	25	1	6
Flathällgrundet	39	14.2.1994	48	0,1	7,6	5,45	2,0	463	130	7	35	31	23	22	319
	39	17.3.1994	53	0,2	7,7	5,55	0,62	432	125	4	7	31	23	0	2
	39	18.5.1994	30	5,1	8,5	5,27	0,94	377	20	1	3	23	5	0	6
	39	15.6.1994	40	3,7	7,7	6,13	0,59	333	32	4	8	23	12	0	3
	39	13.7.1994	40	8,9	7,9	5,70	0,62	459	47	3	7	22	8	1	2
	39	3.8.1994	32	12,7	7,8	8,2	0,94	390	19	1	8	19	6	0	0
	39	13.9.1994	40	11,5	7,9	5,07	0,76	384	37	0	50	26	15	30	532
	39	25.10.1994	46	5,2	7,8	6,33	1,0	363	96	4	5	35	26	1	12
	39	15.11.1994	30	3,6	7,8	10,1	2,7	510	165	10	23	41	27	33	329
	39	13.12.1994	39	2,6	7,8	11,1	1,3	488	160	5	17	37	31	5	23
	39	15.2.1995	35	0,1	7,9	12,6	1,6	430	148	4	17	37	32	1	22
	39	27.3.1995	40	0,6	7,7	13,0	1,1	424	160	6	13	40	30	1	5
	39	11.4.1995	36	1,0	7,9	13,8	2,5	420	87	5	4	42	19	0	0
	39	16.5.1995	28	4,5	8,4	11,3	1,5	457	4	1	23	43	6	79	578
	39	13.6.1995	41	10,2	8,4	9,0	1,1	360	7	2	19	27	6	0	5
	39	26.7.1995	36	7,3	7,7	7,4	0,59	307	5	2	12	27	10	1	4
	39	15.8.1995	47	9,8	7,7	8,4	1,1	311	7	5	15	28	14	0	0
	39	12.9.1995	48	15,4	8,0	8,5	0,91	333	7	0	26	18	6	0	4
	39	17.10.1995	52	7,8	7,7	9,5	0,80	385	63	3	2	28	17	0	3
	39	15.11.1995	47	5,4	7,8	9,5	1,2	297	77	3	5	27	19	1	4
	39	11.12.1995	48	2,7	7,8	9,9	1,2	370	105	2	1	31	23	0	1
Husunkivi	44	8.2.1994	25	7,5	12,6	5,21	2,0	493	171	7	44	28	24	0	1
	44	6.4.1994	4	0,2	7,5	12,4	9,0	699	253	5	93	45	34	1	30
	44	9.5.1994	13	4,6	8,4	15,2	2,4	484	40	2	6	28	8	0	0
	44	8.6.1994	25	6,0	8,0	10,9	1,2	378	22	3	15	23	8	0	0
	44	29.8.1994	22	15,2	8,0	8,5	3,7	430	16	1	31	38	17	0	0
	44	14.11.1994	27	3,5	7,8	10,7	2,3	462	150	9	6	37	29	2	24
	44	2.2.1995	17	-0,1	7,8	12,2	2,7	490	206	4	12	38	32	0	0
	44	23.3.1995	25	0,4	7,8	11,9	1,9	435	181	6	10	38	30	0	0
	44	22.5.1995	11	5,8	8,4	12,4	2,9	445	43	1	9	28	3	1	11
	44	12.6.1995	25	12,6	8,4	10,2	2,3	440	46	2	24	34	9	0	0
	44	28.8.1995	14	8,0	7,5	6,6	2,9	371	21	4	14	34	21	0	0



Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dim	Lämpö- tila °C	pH	Happi		Suolai- suus ‰	Sameus FTU	Typen pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien tiheys		kpl/dl	
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys %			Kok.-N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	KOK.-P	PO <sub>4</sub> -P	streptokokit	Fek. kolim. bakteerit		
	44	7.11.1995	27	5,3	7,8	10,8	89	2,3	422	94	30	30	21					
	44	14.11.1995	23	4,4	7,8	10,5	84	1,7	491	74	32	32	27					
	44	23.11.1995	28	2,5	7,8	9,8	74	2,7	437	49	31	31	41					
	44	30.11.1995	17	2,4	7,8	9,8	74	3,3	655	240	6	110	36	22				
	44	14.12.1995	20	1,0	7,7	11,1	81	2,7	601	103	31	31	186					
Hernesaari	48	9.5.1994	12	5,5	8,5	16,6	136	3,1	511		28	28	2					
	48	14.11.1994	23	3,2	7,8	8,5	66	2,2	494		35	35	6					
	48	8.5.1995	18	4,9	8,4	14,4	116	2,9	369		29	29	2					
	48	30.11.1995	19	2,2	7,8	10,2	77	3,5	544		31	31	45					
Koirakari	55	8.2.1994	41	7,6	7,6	12,8	5,00	2,3	476	154	8	27	23					
	55	6.4.1994	8	0,1	7,6	12,5	88	2,5	579	223	6	34	24					
	55	9.5.1994	16	4,0	8,4	15,5	122	2,3	474	31	2	28	7					
	55	8.6.1994	35	7,0	8,2	11,1	95	1,3	386	19	2	18	4					
	55	29.8.1994	30	16,1	8,0	8,8	92	1,6	377	13	1	39	11					
	55	14.11.1994	30	3,2	7,8	10,7	83	2,1	497	152	9	8	26					
	55	2.2.1995	20	-0,1	7,8	12,8	91	2,7	511	192	5	43	35					
	55	23.3.1995	36	0,4	7,9	12,7	107	1,6	480	190	6	38	28					
	55	22.5.1995	19	5,9	8,4	12,9	107	2,1	402	2	2	28	2					
	55	12.6.1995	34	12,9	8,5	10,7	104	1,2	382	6	1	25	2					
	55	28.8.1995	19	8,8	7,6	6,4	57	2,4	345	18	3	30	17					
	55	28.11.1995	20	2,4	7,8	10,7	81	2,8	556	174	6	88	20					
Lautasaarenselkä	62	11.1.1994	31	0,2	7,7	12,3	88	1,9	540	163	8	31	22					
	62	9.5.1994	12	6,2	8,7	17,1	143	3,3	495	20	1	29	3					
	62	15.8.1994	40	19,3	8,2	4,7	52	1,7	425	6	1	28	10					
	62	14.11.1994	26	3,1	7,8	10,5	81	2,2	463	158	9	33	26					
	62	30.1.1995	13	0,0	7,8	12,0	85	2,8	470	193	5	36	32					
	62	8.5.1995	13	5,0	8,4	13,9	112	4,6	407	3	1	41	2					
	62	15.8.1995	32	13,7	8,0	9,7	97	2,8	354	5	1	27	6					
	62	6.11.1995	28	5,2	7,8	9,0	74	2,5	483	153	6	33	21					
Melkin selkä	68	17.5.1994	30	7,8	8,6	13,9	121	1,4	400			26						
	68	8.11.1994	28	4,2	7,8	9,3	74	2,7	499			35						
	68	8.5.1995	16	4,6	8,4	13,9	111	3,0	404			38						
	68	6.11.1995	32	4,8	7,8	9,8	79	1,9	468			33						

## Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskeiskiarvot Heisingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila	pH	Happi		Suolai- suus o/oo	Sameus FTU	Typen pitoisuus		Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten			
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys %			Kok.-N µg N/l	NO <sub>3</sub> -N µg N/l	NO <sub>2</sub> -N µg N/l	NH <sub>4</sub> -N µg N/l	KOK.-P µg P/l	streptokokit kpl/dl	bakteerien tlheys Fek. kolim. bakteerit kpl/dl	
Westendinselkä	75	17.5.1994	26	8,9	8,8	13,6	121	1,9	401			25		1	1	
	75	8.11.1994	26	4,0	7,8	10,5	84	2,5	498			35		1	6	
	75	8.5.1995	18	6,3	8,6	14,3	119	3,9	440			43		1	3	
	75	6.11.1995	28	3,6	7,8	8,8	69	1,8	453			32		2	9	
	Laajalahti	87	11.1.1994	4	0,6	7,3	9,5	68	3,0	1500	300	10	815	23	18	15
		87	17.5.1994	11	11,8	8,8	9,1	86	7,4	560	3	3	4	53	8	1
	87	15.8.1994	9	19,8	7,9	6,6	75	5,4	600	7	1	2	61	10	0	
	87	8.11.1994	12	2,8	7,7	10,3	79	5,1	615		2	28	38	3	0	
	87	18.1.1995	16	0,5	7,2	9,9	71	3,6	1010	440	10	205	29	18	17	
87	8.5.1995	8	9,0	8,3	10,3	91	9,6	555		3	14	62	10	1		
87	15.8.1995	8	17,8	8,1	8,7	95	12	665	8	2	2	79	13	0		
87	6.11.1995	15	1,5	7,8	11,3	83	3,7	470	44	2	2	37	6	3		
Porsas	94	31.1.1994	19	0,2	7,5	12,4	88	1,7	676	242	11	85	27	19	8	
	94	26.4.1994	17	2,2	7,6	12,8	96	4,8	607	239	5	29	33	6	5	
	94	15.8.1994	38	19,2	7,9	6,8	76	4,0	482	10	1	78	43	20	0	
	94	31.10.1994	18	5,1	7,9	9,9	81	2,7	441	82	6	6	36	14	1	
	94	30.1.1995	14	0,0	7,7	10,5	74	3,1	517	210	6	23	34	30	15	
	94	25.4.1995	10	5,7	8,5	18,1	149	7,8	598	64	2	10	44	5	6	
	94	21.8.1995	10	11,1	7,6	6,5	61	4,5	410	5	2	19	37	15	3	
	94	23.11.1995	29	0,8	7,8	10,4	76	2,0	486	298	6	40	30	18	9	
	Kalivikinseika	110	4.5.1994	22	3,4	8,2	14,7	113	1,8	453			30		11	7
		110	7.11.1994	28	4,1	7,8	9,1	72	1,6	415			33		2	2
110		10.5.1995	14	6,7	8,7	14,3	120	3,0	465			45		1	0	
110		8.11.1995	32	3,4	7,8	10,6	83	1,4	364			29		1	4	
Skatanselkä	111	18.1.1994	41	0,1	7,7	12,9	91	2,0	443	120	7	28	31	22	3	
	111	9.2.1994	13	0,5	7,5	12,3	88	3,2	604	148	8	162	34	25	55	
	111	13.4.1994	4	0,7	7,5	12,5	89	6,2	637	202	3	75	37	17	71	
	111	27.4.1994	16	2,6	7,9	14,3	108	4,0	535			34		11	48	
	111	17.5.1994	26	8,2	8,8	13,8	121	1,3	433	5	2	43	21	2	36	
	111	14.6.1994	29	8,8	8,1	11,0	98	1,1	417	6	2	50	23	4	117	
	111	12.7.1994	32	13,5	8,0	10,6	105	1,7	414	17	1	12	43	2	0	
	111	2.8.1994	33	15,5	7,8	6,4	67	1,3	378	13	1	30	28	6	9	
	111	17.8.1994	40	19,0	8,2	6,5	72	0,86	449			44	29	2	2	
	111	14.9.1994	37	14,2	8,0	6,0	61	1,2	368	13	1	44	39	16	0	
	111	26.10.1994	37	5,1	7,9	11,7	95	1,2	358	115	7	3	37	24	0	
111	2.11.1994	27	5,3	7,9	10,2	83	1,6	410			37		1	1		

Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys	Lämpö- tila	pH	Happi		Suolai- suus	Sameus	Tyypen pitoisuus				Fosforin pitoisuus			Suolistoperäisten		
					pitoisuus	kyllästys			Kok-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	KOK-P	PO4-P	streptokokit	Fek.	bakteerien tiheys	Fek. kolim.
		dm	°C		mg O2/l	%	o/oo	FTU	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	kpl/l	kpl/l	kpl/l
111	15.11.1994	20	3,6	7,8	11,3	88	6,03	3,5	491	150	9	5	42	27	3	3	3	9
111	13.12.1994	29	2,0	7,8	10,3	77	5,84	1,9	472	170	7	5	39	31	1	1	1	1
111	31.1.1995	20	0,0	7,8	11,1	78	5,73	2,0	447	183	4	5	37	32	0	0	0	0
111	22.2.1995	37	0,1	7,8	10,7	76	5,59	1,1	445	170	5	4	38	32	1	1	1	1
111	27.3.1995	32	0,5	7,7	12,8	92	5,33	1,5	440	160	6	4	37	24	0	0	0	1
111	11.4.1995	23	1,1	7,9	14,0	102	5,24	2,0	413	92	7	4	34	12	1	1	1	1
111	26.4.1995	11	4,8	8,5	14,1	113	4,61	6,7	630				57		3	3	4	4
111	17.5.1995	25	5,6	8,5	11,7	95	4,85	2,0	428	2	0	2	37	4	0	0	1	1
111	14.6.1995	27	15,7	8,6	10,1	104	4,40	1,7	368	2	0	12	29	5	0	0	1	1
111	25.7.1995	26	9,9	7,7	7,6	70	5,63	1,4	318	1	1	3	34	8	2	2	3	3
111	16.8.1995	26	14,1	7,9	8,2	83	5,51	2,7	343	0	1	2	35	6	1	1	1	1
111	22.8.1995	30	12,0	7,7	6,9	67	5,58	2,8	419				40		0	0	1	1
111	12.9.1995	28	14,7	8,0	8,3	84	5,38	1,5	360	4	0	12	23	5	0	0	1	1
111	16.10.1995	37	9,6	7,8	8,3	75	5,75	1,5	436	45	3	5	29	15	0	0	0	0
111	13.11.1995	44	4,4	7,8	10,6	85	5,86	1,0	323	84	3	0	30	21	0	0	1	1
111	20.11.1995	42	3,0	7,8	10,1	78	5,86	1,1	340				29		0	0	1	1
111	18.12.1995	38	1,3	7,8	11,4	84	5,65	1,2	407	120	3	7	32	23	1	1	3	3
Grand 113	9.2.1994	5	0,3	7,3	11,8	84	4,44	5,6	780				34		4	4	28	28
113	27.4.1994	8	2,6	7,5	12,9	97	3,12	6,8	625				37		2	2	3	3
113	17.8.1994	21	18,7	8,0	6,8	76	5,32	2,3	460				37		1	1	3	3
113	2.11.1994	15	5,1	7,9	9,5	77	5,78	4,1	455				40		1	1	8	19
113	31.1.1995	15	0,0	7,5	11,4	81	5,42	2,5	490				33		51	51	16	16
113	26.4.1995	9	5,2	8,4	13,6	110	4,42	7,0	620				50		3	3	10	10
113	22.8.1995	18	12,9	7,4	5,4	54	5,43	5,4	380				38		1	1	2	2
113	20.11.1995	39	1,7	7,8	9,0	67	5,76	1,6	340				30		1	1	2	2
Länsi-Tonttu 114	17.3.1994	36	0,3	7,7	12,8	91	5,61	0,75	422	116	4	1	30	23	1	1	0	0
114	13.4.1994	45	0,6	7,8	12,7	92	5,49	0,62	422	105	2	1	28	20	1	1	1	1
114	17.5.1994	38	3,8	8,2	12,1	96	5,67	1,1	392	39	3	4	27	12	0	0	1	1
114	14.6.1994	43	4,5	7,7	10,1	82	6,16	0,55	370	40	4	5	28	16	0	0	1	1
114	12.7.1994	51	7,1	7,7	9,6	83	5,83	0,61	377	47	3	5	41	12	0	0	0	0
114	4.8.1994	39	10,6	7,8	8,2	77	5,71	0,75	344	30	1	9	24	11	0	0	0	0
114	14.9.1994	49	8,7	7,6	5,2	47	5,70	0,70	374	65	1	10	29	20	0	0	3	3
114	26.10.1994	53	5,5	7,8	10,6	88	6,23	0,78	359	107	5	2	37	28	0	0	2	2
114	15.11.1994	48	4,8	7,8	10,9	88	6,03	1,1	394	108	2	3	34	20	0	0	2	2
114	13.12.1994	44	3,1	7,9	10,2	79	5,86	1,1	457	141	2	1	37	32	0	0	0	0
114	14.2.1995	38	0,3	7,8	12,6	90	5,91	1,0	408	150	3	8	38	31	0	0	0	0

## Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila	pH	Happi		Suolai- suus	Sameus	Tyypen pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien iteitys		Fek. kolim. bakteerit kpl/dl
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys %			Kok.-N µg N/l	NO <sub>3</sub> -N µg N/l	NO <sub>2</sub> -N µg N/l	NH <sub>4</sub> -N µg N/l	KOK.-P µg P/l	PO <sub>4</sub> -P µg P/l	Fek. streptokokit kpl/dl	Fek. kolim. bakteerit kpl/dl	
114	27.3.1995	45	0,6	7,7	12,8	92	0,90	412	147	4	6	40	32	0	0	0	1
114	11.4.1995	46	1,0	7,8	13,5	99	1,2	404	113	5	2	40	27	0	0	0	0
114	17.5.1995	30	4,0	8,3	12,3	97	1,0	418	13	1	4	38	6	0	0	0	0
114	14.6.1995	53	7,3	8,1	10,1	87	5,24	347	15	2	19	27	1	0	0	2	2
114	25.7.1995	40	6,2	7,7	8,0	67	5,88	331	13	3	7	29	15	1	1	1	1
114	16.8.1995	48	9,0	7,8	8,1	73	5,74	301	15	3	9	27	14	0	0	0	0
114	12.9.1995	49	13,9	7,9	7,6	76	5,53	345	16	0	19	22	9	0	0	0	0
114	17.10.1995	55	7,8	7,6	9,5	83	6,13	380	73	2	1	26	18	0	0	5	5
114	13.11.1995	48	5,7	7,8	9,8	81	5,94	283	74	2	2	31	20	0	0	1	1
114	18.12.1995	48	3,6	7,7	9,8	76	5,94	378	98	1	2	32	25	0	0	2	2
Hevossalmi 116	3.5.1994	11	3,6	7,8	13,1	102	4,60	619				34				2	26
116	7.11.1994	16	4,1	7,8	9,8	78	5,83	596	4,2			37				7	30
116	10.5.1995	12	5,5	8,5	14,3	117	4,68	455				30				0	1
116	8.11.1995	20	3,7	7,8	10,1	79	5,77	711				32				4	45
Notgrundet 124	18.5.1994	30	7,1	8,6	14,0	120	4,92	410				23				0	3
124	28.11.1994	39	2,5	7,8	10,9	83	6,14	453				32				1	6
124	9.5.1995	18	4,8	8,4	14,0	112	5,04	458				39				1	2
124	16.11.1995	41	4,0	7,8	10,3	82	6,02	345				29				11	7
Katajaluoto 125	19.1.1994	53	0,0	7,9	12,9	91	5,23	442	114	6	18	30	22	14		329	329
125	14.2.1994	36	0,2	7,6	12,7	90	5,41	548	126	8	99	35	23	80		11641	11641
125	16.3.1994	30	0,0	7,6	13,0	93	5,40	486	146	6	11	32	24	3		3	23
125	11.4.1994	3	0,3	7,6	13,0	104	5,00	509	169	5	29	38	24	58		178	178
125	18.5.1994	29	5,0	8,4	12,8	104	5,23	445	23	2	22	23	3	4		4	31
125	15.6.1994	33	5,9	7,8	10,6	89	5,85	424	21	3	33	23	8	4		4	55
125	13.7.1994	42	9,6	7,9	8,6	78	5,67	385	36	2	18	26	6	1		1	11
125	3.8.1994	33	14,8	8,0	8,2	85	5,53	460	18	1	18	22	6	1		1	9
125	13.9.1994	43	11,4	7,8	4,9	47	5,14	351	26	0	21	22	13	0		0	3
125	25.10.1994	37	5,0	7,9	10,4	85	6,41	395	121	7	19	34	24	21		48	48
125	16.11.1994	38	4,4	7,8	10,9	88	6,13	450	129	8	23	34	26	43		298	298
125	12.12.1994	30	2,6	7,9	10,4	80	6,04	437	163	6	22	34	30	5		5	21
125	25.1.1995	20	0,0	7,8	13,2	94	6,05	532	174	4	28	42	34	6		6	13
125	15.2.1995	36	0,1	7,8	12,8	91	5,95	502	161	4	58	36	31	4		4	15
125	21.3.1995	32	0,3	7,9	12,7	91	5,48	464	170	6	34	41	31	4		4	6
125	10.4.1995	32	1,0	7,9	13,3	97	5,42	400	77	5	6	37	18	1		1	6
125	16.5.1995	28	4,9	8,4	10,5	84	5,00	418	1	1	1	36	3	1		1	10
125	13.6.1995	34	10,5	8,4	9,6	89	4,86	383	10	1	23	30	5	0		0	5

Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskeksiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys	Lämpö- tila	pH	Happi- pitoisuus	Happi- kyllästys	Suolai- suus	Sameus	Tyypen pitoisuus			Fosforin pitoisuus			Suolistoperäisten bakteerien tiheys					
									Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	KOK.-P	PO4-P	Fek.	streptokokit	Fek. kolim.	bakteerit		
		dm	°C		mg O2/l	%	o/oo	FTU	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l
125	26.7.1995	37	7,2	7,7	8,5	73	5,85	0,7	414	48	30	24	8	4	48					
125	15.8.1995	42	11,1	7,7	8,6	82	5,69	1,3	331	6	3	19	27	10	2	25				
125	11.9.1995	30	15,0	8,0	7,4	76	5,52	2,1	434	54	1	59	28	9	1	29				
125	17.10.1995	48	7,9	7,7	9,5	84	6,07	0,72	356	64	3	2	28	17	0	4				
125	15.11.1995	41	4,8	7,8	9,6	78	6,08	1,2	324	94	5	13	28	19	2	11				
125	11.12.1995	39	1,9	7,8	10,5	79	5,66	1,2	397	120	3	8	31	23	3					
Kuggensten 127	16.5.1994	31	5,3	8,4	13,6	111	5,04	1,2	365			23			1	3				
127	21.11.1994	26	3,5	7,8	11,0	86	6,14	2,3	475			36			9	18				
127	16.5.1995	19	5,0	8,4	11,0	89	4,92	1,9	428			39			0	31				
127	7.11.1995	38	5,4	7,8	10,8	88	5,94	1,8	345			29			1	5				
Lehtisaarenselkä 140	17.5.1994	12	11,1	8,7	10,6	99	4,14	8,0	490			44			0	1				
140	8.11.1994	16	3,0	7,8	10,1	78	5,74	3,4	535			34			1	3				
140	8.5.1995	9	8,6	8,7	13,0	114	4,48	6,9	510			53			1	3				
140	6.11.1995	19	2,0	7,8	10,6	79	5,67	2,6	410			32			4	21				
Kasuumi 142	6.5.1994	30	2,1				6,21		407	64	1									
142	19.5.1994	44	3,5				6,06		380	43	5									
142	7.6.1994	40	3,9				6,24		352	45	2									
142	29.6.1994	60	4,1				6,32		360	61	3									
142	14.7.1994	55	6,6				6,32		350	54	1									
142	8.9.1994	55	6,6				6,53		331	68	1									
142	30.11.1994	50	4,6				6,25		405	82	1									
Gräsårsbådan 149	16.3.1994	47	0,1	7,7	12,8	91	5,59	0,79	480	124	5	31	31	23	47	116				
149	11.4.1994	9	0,5	7,7	12,5	90	5,18	2,8	505	158	5	52	33	22	44	29				
149	18.5.1994	37	3,5	8,3	13,0	102	5,43	0,94	367	20	2	3	24	5	0	6				
149	15.6.1994	60	6,0	7,9	10,7	90	5,87	0,49	372	17	2	6	21	7	0	1				
149	13.7.1994	50	8,2	7,8	9,2	82	5,76	0,60	363	37	3	9	24	7	0	1				
149	3.8.1994	38	12,3	7,9	8,3	81	5,58	0,74	407	14	1	7	19	4	0	4				
149	13.9.1994	45	11,2	7,9	7,0	67	5,11	0,65	305	24	0	7	21	9	0	1				
149	25.10.1994	45	5,1	7,9	10,0	81	6,31	0,88	370	110	5	11	34	25	2	24				
149	16.11.1994	47	5,0	7,9	9,8	80	6,21	1,1	385	91	3	3	33	24	0	1				
149	12.12.1994	38	2,8	7,9	10,0	77	6,04	1,6	439	157	4	9	38	31	4	7				
149	25.1.1995	25	0,1	7,9	12,1	86	6,57	3,1	473	160	3	8	41	33	2	4				
149	15.2.1995	35	0,2	7,9	12,7	91	6,02	1,2	445	140	4	17	38	31	2	4				
149	21.3.1995	42	0,4	7,9	12,2	87	5,51	1,1	422	158	5	11	40	31	1	2				
149	10.4.1995	39	1,0	7,9	13,6	99	5,50	1,0	480	94	5	2	40	25	0	0				



Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestäisvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi		Suolai- suus o/oo	Sameus FTU	Tyypin pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten	
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys %			Kok.-N µg N/l	NO <sub>3</sub> -N µg N/l	NO <sub>2</sub> -N µg N/l	NH <sub>4</sub> -N µg N/l	KOK.-P µg P/l	PO <sub>4</sub> -P µg P/l	streptokokit kpl/dl	Fek. Kolim. bakteerit kpl/dl
149	16.5.1995	30	4,5	8,4	12,0	96	5,07	1,1	436	0	1	2	40	4	0	0
149	13.6.1995	54	9,6	8,3	9,9	90	5,00	0,86	305	9	2	18	27	6	0	0
149	26.7.1995	41	7,6	7,8	8,7	75	5,91	0,54	315	13	3	16	24	11	0	1
149	15.8.1995	44	9,8	7,7	8,6	79	5,71	6,2	290	7	4	13	24	10	0	3
149	11.9.1995	60	15,1	8,0	7,9	81	5,55	1,0	300	6	0	20	20	6	0	4
149	17.10.1995	52	7,9	7,7	9,8	86	6,06	0,76	418	61	3	2	29	17	0	1
149	15.11.1995	56	5,0	7,8	9,4	77	6,10	1,0	370	84	5	10	26	20	1	5
149	11.12.1995	45	2,3	7,8	11,1	84	5,66	1,2	367	110	3	3	30	23	1	1
Reposalmi 153	4.5.1994	13	4,2	8,2	14,5	114	4,28	4,6	615				57		2	3
153	7.11.1994	19	3,8	7,8	9,0	71	5,82	2,7	470				36		5	16
153	10.5.1995	9	8,1	8,7	13,4	117	4,73	7,0	460				46		0	1
153	8.11.1995	27	2,2	7,8	10,2	77	5,73	1,8	465				30		6	26
Pentarm 166	16.5.1994	40	4,1	8,2	12,7	101	5,40	1,1	390				25		1	0
166	21.11.1994	40	4,0	7,8	11,1	88	6,01	1,2	412				35		1	1
166	22.5.1995	36	4,3	8,2	12,8	102	5,12	0,87	377				29		1	0
166	8.11.1995	56	6,2	7,8	9,2	77	5,89	0,79	300				28		0	0
Koiraaluoto 168	16.3.1994	45	0,1	7,7	12,9	92	5,53	0,50	477	125	5	12	32	23	33	84
168	11.4.1994	17	0,4	7,7	12,7	91	5,26	1,4	544	127	6	74	34	21	129	217
168	18.5.1994	36	5,2	8,5	13,6	111	5,16	0,82	385	18	2	4	23	3	1	9
168	15.6.1994	40	4,3	7,7	10,0	80	6,04	0,51	398	27	4	11	24	10	1	9
168	13.7.1994	40	8,3	7,8	9,0	80	5,75	0,64	378	28	3	8	22	6	0	2
168	3.8.1994	35	12,3	7,8	7,8	77	5,60	1,2	435	21	1	13	21	7	0	10
168	13.9.1994	42	11,5	7,9	7,9	75	5,05	0,59	310	23	0	9	19	15	0	0
168	25.10.1994	40	5,0	7,8	10,2	83	6,42	1,0	375	111	5	7	35	24	3	16
168	16.11.1994	44	4,8	7,8	10,7	86	6,23	1,2	395	93	4	4	32	25	1	2
168	12.12.1994	36	3,0	7,8	10,9	84	6,03	1,4	395	153	4	9	34	29	3	8
168	25.1.1995	18	0,0	7,9	12,3	88	6,01	4,1	483	160	4	37	38	32	2	9
168	15.2.1995	32	0,1	7,9	12,5	89	5,98	1,3	463	150	4	34	37	32	2	5
168	21.3.1995	38	0,3	7,9	12,2	87	5,50	1,1	482	175	5	42	40	31	4	10
168	10.4.1995	39	1,0	7,9	12,7	93	5,48	1,0	423	94	5	23	39	23	4	20
168	16.5.1995	30	4,7	8,4	12,1	97	5,00	1,2	422	1	1	1	41	2	0	1
168	13.6.1995	41	9,7	8,3	10,1	91	5,00	0,93	320	8	2	19	27	6	1	1
168	26.7.1995	47	6,8	7,7	9,4	80	5,89	0,62	315	12	3	20	25	11	1	2
168	15.8.1995	40	9,7	7,7	8,0	74	5,71	1,4	288	6	5	17	29	12	0	17
168	11.9.1995	54	15,4	8,0	7,9	82	5,54	0,90	323	9	0	24	18	5	1	3
168	17.10.1995	50	8,0	7,7	9,8	86	6,04	0,93	423	62	3	1	30	17	0	4

Taulukko 4.4, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Helsingin merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi		Suolai- suus ‰	Sameus FTU	Typen pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien iteitys		
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys			Kok.-N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	KOK.-P	PO <sub>4</sub> -P	streptokokit kpl/dl	Fek. kolim. bakteerit kpl/dl	
	168	15.11.1995	4,6	7,8	9,8	79	6,07	1,1	400	92	6	21	28	20	3	3	12
	168	11.12.1995	2,4	7,8	10,5	79	5,67	1,3	380	110	3	6	31	22	0	2	
Musta Hevonen	181	18.1.1994	0,1	7,7	13,1	93	5,12	1,5	439	122	7	5	30	22	0	1	
	181	16.5.1994	38	7,7	14,2	123	4,51	1,3	404	6	1	2	23	3	1	1	
	181	17.8.1994	30	17,2	7,9	61	5,22	3,1	588	9	1	105	65	53	1	14	
	181	21.11.1994	32	2,9	7,8	91	6,04	1,6	458	150	8	3	37	29	0	0	
	181	14.2.1995	40	0,0	7,8	83	5,67	0,78	432	157	4	3	37	33	0	1	
	181	17.5.1995	27	5,3	8,5	98	4,83	1,4	432	2	0	3	39	3	1	0	
	181	16.8.1995	31	13,4	7,9	83	5,51	1,4	337	0	1	1	30	5	0	1	
	181	8.11.1995	44	5,4	7,8	82	5,80	1,2	327	87	4	96	32	22	0	0	

Taulukko 4.5

## Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsakeskiarvot Espoon merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys	Lämpö- tila	pH	Happi- pitoisuus	Happi- kyllästys	Suolai- suus	Sameus	Typen pitoisuus			Fosforin pitoisuus			Suolistoperäisten bakteerien tiheys		
									Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	KOK.-P	PO4-P	Fek.	Fek. kolim. bakteerit	
		dm	°C		mg O2/l	%	o/oo	FTU	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l	µg P/l
Kytön väylä	57	18.5.1994	31	6,8	8,7	14,4	123	0,97	420			28			0		2
	57	28.11.1994	47	3,2	7,8	9,8	76	1,08	417			32			1		14
	57	9.5.1995	27	3,8	8,3	12,9	101	1,5	518			37			0		4
	57	16.11.1995	52	4,9	7,8	11	89	0,96	320			26			1		5
	107	18.5.1994	32	8,1	8,8	14,5	126	4,85	398			23			0		1
Bodön seika	107	28.11.1994	34	2,2	7,8	10,4	79	1,34	450			32			0		4
	107	8.5.1995	21	5	8,5	14,4	116	2,37	455			35			0		4
	107	16.11.1995	41	3,5	7,8	10,7	84	1,16	347			28			55		5
Ryssjeholmsfjärden																	
Espoonlahti	117	11.1.1994	6	0,3	7,5	11,3	80	3,6	715			88			9		22
	117	17.5.1994	11	11,2	8,6	11	103	8,55	415			37			3		13
	117	15.8.1994	12	19,3	7,9	5,4	61	5,42	450			46			1		24
	117	8.11.1994	22	3	7,9	9,8	76	2,6	430			4			4		8
	117	18.1.1995	18	0,3	7,5	12,1	87	5,58	725			63			6		22
	117	8.5.1995	9	8,3	8,7	13,4	117	11,5	465			2			1		8
	117	14.8.1995	12	14,5	7,7	5	51	5,76	365			3			1		7
	117	6.11.1995	27	1,5	7,8	9,3	69	1,9	350			4			2		12
	118	11.1.1994	7	1,6	7,3	9	65	4,03	689			6			88		17
	118	17.5.1994	12	6,4	7,7	10,5	88	4,16	523			3			14		8
	118	15.8.1994	10	17,5	7,4	3,3	36	5,46	706			12			3		56
Espoonlahti	120	8.11.1994	10	4,6	7,4	8,9	71	5,16	577			70			6		13
	118	18.1.1995	6	1,6	7,3	10,6	78	5,06	619			265			6		19
	118	8.5.1995	4	5,9	7,6	10	82	4,27	608			59			2		8
	118	14.8.1995	10	12,9	7,4	3,9	39	8,84	452			4			2		15
	118	6.11.1995	14	3,7	7,6	8,3	65	5,57	515			106			4		18
	120	11.1.1994	4	0,5	7,5	10,8	77	2,33	639			220			8		19
	120	17.5.1994	14	6,9	8,3	12,5	106	4,68	420			17			3		4
	120	15.8.1994	40	16,8	7,8	4,5	50	5,29	610			10			2		24
	120	8.11.1994	29	4	7,8	9,4	74	6	443			7			7		12
	120	18.1.1995	7	0,7	7,6	12,3	88	4,78	611			272			4		31
Espoonlahti	120	8.5.1995	11	7	8,5	12,9	109	5,15	433			2			1		4
	120	14.8.1995	11	13,3	7,5	5,4	53	5,99	376			2			1		8
	120	6.11.1995	19	3,4	7,8	9,9	77	2,61	402			78			4		13

Taulukko 4.5, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskestiarvot Espoon merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi		Suolai- suus o/oo	Sameus FTU	Typen pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien tiheys		
					pitoisuus mg O <sub>2</sub> /l	kyllästys %			Kok.-N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	KOK.-P	PO <sub>4</sub> -P	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit	
Kytö 122	4.5.1994	19	1,9	7,9	12,7	95	5,87	1,22	435					31		0	0
	23.11.1994	41	3,8	7,9	11,6	92	6,24	1	383					32		0	2
	122	9.5.1995	22	3,9	8,3	13,9	110	5,35	1,54	431				41		0	1
	122	28.11.1995	40	3,7	7,8	9,7	76	5,96	1,3	384				30		1	3
Stor Mickelskären																	
Knaperskärr 147	15.2.1994	52	0,1	7,7	12,8	91	5,5	0,66	568	139	7	54	22	22	6	75	75
	147	21.3.1994	30	0,2	7,6	12,5	89	5,44	0,89	533	150	6	80	31	24	29	75
	147	12.4.1994	6	0,3	7,5	12,5	89	4,75	2,19	540	187	4	41	31	22	16	61
	147	16.5.1994	28	5	8,3	13,1	107	5,25	1,4	443	32	2	14	25	3	4	11
	147	13.6.1994	40	3,9	7,7	10,6	84	6,09	0,49	332	28	3	7	25	12	0	1
	147	11.7.1994	31	10,5	7,9	10,2	96	5,78	0,95	390	23	1	8	20	4	0	1
	147	1.8.1994	32	10,8	7,6	8,5	80	5,68	0,76	356	10	2	5	18	3	0	7
	147	12.9.1994	50	13,1	7,8	8,3	82	4,95	1,09	426	23	1	38	26	15	0	5
	147	24.10.1994	43	5	7,8	10,2	83	6,5	0,86	358	88	5	7	36	26	0	2
	147	16.11.1994	36	4,1	7,9	11,3	90	6,22	1,51	448	131	9	30	35	25	2	17
147	12.12.1994	35	2,9	7,9	10,4	80	6,08	1,8	435	155	5	15	35	29	2	5	
147	25.1.1995	19	0	7,9	11,5	82	6,2	3,14	510	160	3	30	39	31	2	7	
147	15.2.1995	38	0	7,9	12,8	91	6,01	1,51	441	150	4	36	37	32	2	3	
147	22.3.1995	32	0,4	7,8	9,9	71	5,55	1,35	473	178	7	29	37	28	0	2	
147	10.4.1995	32	1,2	7,9	12,4	91	5,47	1,37	486	152	6	43	37	20	29	91	
147	15.5.1995	23	5,1	8,5	9,5	77	5,04	1,87	444	1	1	11	39	2	2	13	
147	12.6.1995	37	10,7	8,4	11,1	103	4,86	1,52	383	6	1	21	28	7	1	3	
147	24.7.1995	40	7,1	7,7	8,7	75	5,9	0,82	343	4	1	10	25	7	0	3	
147	14.8.1995	39	9,9	7,7	6,2	57	5,74	0,94	280	6	2	13	22	10	0	5	
147	11.9.1995	41	14,6	7,9	7	71	5,6	1,69	455	39	2	68	24	9	3	36	
147	17.10.1995	48	7,8	7,7	9,4	82	6,12	1,03	431	69	4	4	30	19	0	0	
147	15.11.1995	50	5,1	7,8	9,3	76	6,14	0,81	289	70	4	2	25	18	0	0	
147	12.12.1995	37	1,2	7,8	11,3	83	5,73	1,62	446	134	5	55	30	23	5	11	

Taulukko 4.5, jatkoa  
Näkösyvyys ja eräiden parametrien vesipatsakeskiarvot Espoon merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syvyys	Lämpö- tila	pH	Happi- pitoisuus	Happi- kyllästys	Suolai- suus		Sameus	Typen pitoisuus				Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten	
							o/oo	%		Kok.-N	NO3-N	NO2-N	NH4-N	KOK.-P	PO4-P	Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit
		dm	°C		mg O2/l			FTU	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µg P/l	kpl/dl	kpl/dl	
Berggrund 148	21.3.1994	50	0,3	7,7	12,7	91	5,79	0,86	401	118	4	13	31	25	7	9	
	148	12,4.1994	20	0,6	7,8	13,2	95	0,99	476	93	3	4	41	20	2	2	
	148	16,5.1994	34	2,8	7,9	11,5	89	1,09	417	41	2	6	30	13			
	148	7,6.1994	45	3,7			6,23		366	33	3	12	31	19			
	148	13,6.1994	65	3,3	7,7	10,8	85	0,52	368	38	3	6	29	17	0	0	
	148	29,6.1994	60	3,7			6,45		361	58	6	8	32	21			
	148	11,7.1994	48	6,8	7,7	9,2	79	0,76	433	51	4	15	35	22	0	1	
	148	1,8.1994	33	7,8	7,7	9	79	0,68	359	40	3	8	27	17	0	0	
	148	12,9.1994	54	10,2	7,7	8,5	78	0,95	353	43	2	14	27	17	0	1	
	148	24,10.1994	50	5,2	7,8	10,1	83	0,77	315	81	4	1	34	25	0	2	
	148	16,11.1994	48	5	7,9	11	90	0,15	415	88	4	4	31	24	0	0	
	148	12,12.1994	40	3	7,8	11,3	87	6,13	1,7	370	150	5	16	32	29	2	3
	148	25,1.1995	30	0,4	7,9	11,5	83	6,42	2,18	455	140	2	6	37	31	1	2
	148	15,2.1995	40	0,5	7,9	12,4	90	6,04	1,05	314	130	2	2	35	31	0	0
	148	22,3.1995	50	0,6	7,8	11,1	80	5,63	1,1	395	140	4	3	40	32	0	1
	148	10,4.1995	40	1	7,8	12,7	93	5,66	1,64	362	105	5	2	39	27	0	1
	148	15,5.1995	38	3,9	8,3	9,7	76	5,34	1,2	413	2	1	1	40	9	0	0
	148	12,6.1995	50	7	8,2	11,5	98	5,38	0,89	358	16	2	21	29	11	0	0
	148	24,7.1995	47	5,6	7,7	8,3	70	6,15	0,8	358	26	4	18	31	19	0	1
	148	14,8.1995	48	7,6	7,7	7	61	5,99	0,66	298	29	3	15	28	17	0	1
148	11,9.1995	54	12,7	7,9	8,1	80	5,77	1,07	318	26	1	27	28	14	0	1	
148	17,10.1995	53	6,4	7,6	8,8	75	6,36	0,98	400	78	2	3	30	23	0	0	
148	15,11.1995	55	6	7,8	9,4	79	6,15	0,96	288	72	2	3	25	19	0	0	
148	12,12.1995	50	3	7,8	9,3	72	5,72	1	335	107	1	3	30	22	1	1	
Juklisgrund 152	4,5.1994	25	2	7,9	13,2	99	5,81	1,04	444				32		0	0	
152	23,11.1994	54	5,1	7,8	11	90	6,28	1,05	331				30		0	0	
152	9,5.1995	32	3,3	8,2	13,7	107	5,44	1,09	432				34		0	0	
152	28,11.1995	49	4,5	7,8	10,1	81	5,94	1,14	384				31		0	1	
Knaperskär 154	18,5.1994	30	8,2	8,8	14,5	127	4,83	1,03	443				24		2	62	
154	28,11.1994	44	2,9	7,8	9,8	76	6,24	1,08	441				31		2	20	
154	9,5.1995	19	4,9	8,5	14,6	117	5,08	2,38	453				37		1	3	
154	16,11.1995	40	3,9	7,8	10,8	85	6,05	1	331				26		26	38	
Knaperskär 156	18,5.1994	33	6,9	8,7	14,3	121	4,96	0,92	415				25		1	7	
156	28,11.1994	50	3,2	7,8	10,7	83	6,23	0,97	428				32		3	18	
156	9,5.1995	27	3,6	8,3	13,2	103	5,31	1,4	476				42		1	10	
156	16,11.1995	52	5,2	7,8	10,7	88	6,08	0,95	332				25		22	0	



Taulukko 4.5, jatkoa  
Näkösyyvyys ja eräiden parametrien vesipatsaskeskiarvot Espoon merialueella vuosina 1994 ja 1995

Havaintopaikka	Pvm	Näkö- syyvyys dm	Lämpö- tila °C	pH	Happi- pitoisuus		Suolai- suus o/oo	Sameus FTU	Typen pitoisuus			Fosforin pitoisuus		Suolistoperäisten bakteerien tiheys		
					mg O <sub>2</sub> /l	%			Kok.-N µg N/l	NO <sub>3</sub> -N µg N/l	NO <sub>2</sub> -N µg N/l	NH <sub>4</sub> -N µg N/l	KOK.-P µg P/l	PO <sub>4</sub> -P µg P/l	Fek. streptokokit kpl/dl	Fek. kolim. bakteerit kpl/dl
Rövargrund	162	15.2.1994	44	0,1	7,7	12,8	91	1,63	575	147	8	55	29	22	10	73
	162	21.3.1994	26	0,2	7,6	12,4	88	0,71	480	154	7	18	31	23	5	11
	162	4.5.1994	19	1,9	8	13,4	101	1,69	457	47	3	3	32	14	0	1
	162	7.6.1994	40	6	8	11,7	98	0,77	346	10	2	6	20	5	1	1
	162	29.8.1994	36	15,3	7,9	8,7	90	1,03	365	33	0	27	25	10	2	2
	162	23.11.1994	41	3,2	7,9	11,6	90	1,4	390	117	7	14	31	23	1	3
	162	25.1.1995	19	0	7,9	12	85	3,76	475	180	4	32	40	31	2	5
	162	22.3.1995	30	0,4	7,7	11,5	82	1,45	499	192	7	35	37	28	1	2
	162	9.5.1995	20	4,6	8,4	14,4	116	1,92	458	2	0	2	39	2	0	4
	162	12.6.1995	37	11,6	8,5	10,8	102	1,11	376	4	1	12	25	5	1	2
	162	28.8.1995	44	7,2	7,5	6,8	58	1,27	284	23	5	47	29	19	18	23
	162	28.11.1995	38	3	7,8	9,9	77	1,5	444	120	5	47	31	23	53	218

Taulukko 4.6

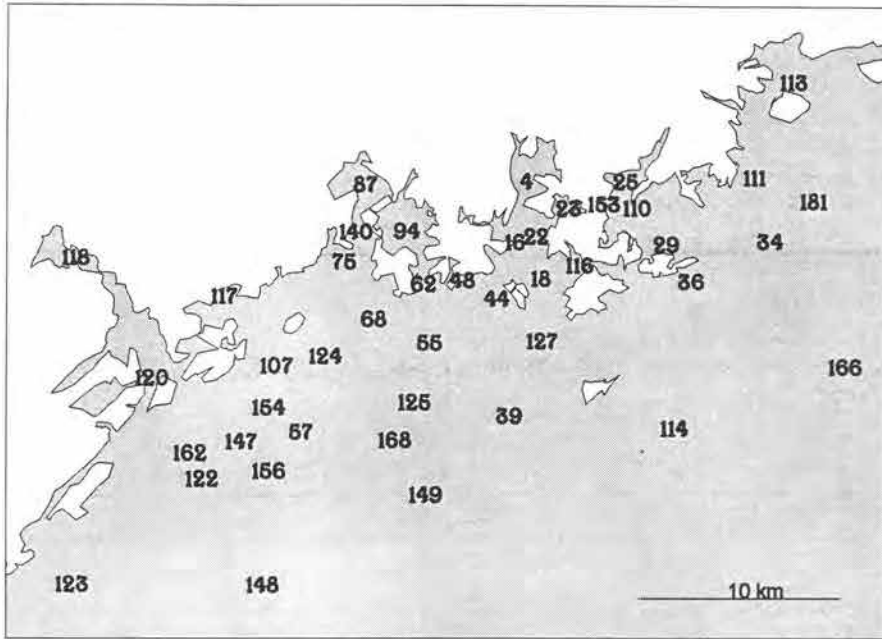
Eräiden parametrien arvot rantahavaintopaikkojen pintavedessä Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1994 ja 1995

Havainto- paikka	Pvm	Näkö- syvyys	Lämpö- tila	pH	Happi		Suolai- suus	Sameus	Kokonais- typpi	Kokonais- fosfori	Suolistoperäisten bakteerien tiheys	
					pitoisuus	kyllästys					Fek. streptokoki t	Fek. kolim. bakteerit
		dm	°C		mg O <sub>2</sub> /l	%	o/oo	FTU	µg N/l	µg P/l	kpl/dl	kpl/dl
129	12.1.1994		0,3	7,1	10,3	72	2,19	9,7	1700	49	200	8700
129	2.5.1994		7,7	7,4	11,3	96	2,4	25	1000	67	4	24
129	6.9.1994		15,0	7,5	6,4	65	4,13	10	520	64	48	92
129	7.12.1994		1,0	7,4	10,6	77	4,54	8,9	930	34	96	47
129	16.1.1995		0,5	7,6	9,2	65	4,24	12	1200	43	32	35
129	29.5.1995		15,1	8	9,4	95	3,62	21	740	74	8	16
129	29.8.1995		16,2	7,8	6	63	5,22	14	670	77	17	160
129	27.11.1995		1,2	7,5	11,5	84	5,27	5,1	1100	31	75	370
132	12.1.1994	10	0,6	7,3	9,5	68	4,62	2,2	1000	41	46	44
132	2.5.1994	10	7,3	7,7	12,2	103	3,36	6,2	820	40	4	13
132	6.9.1994	9	15,4	8,2	8,2	84	4,53	7,7	690	83	70	170
132	7.12.1994	8	1,8	7,6	10,8	80	4,24	10	1200	43	56	110
132	16.1.1995	10	0,3	7,7	9,5	67	4,74	6	1300	42	51	95
132	29.5.1995	8	14,9	8,7	12,4	125	3,13	7,9	1000	50	1	4
132	29.8.1995	8	15,0	7,8	7,6	78	5,51	9,5	660	75	22	170
132	8.11.1995	10	2,0	7,6	11,3	84	5,37	4,8	990	46	18	63
132	14.11.1995	15	2,3	7,6	10,7	81	5,42	4	990	37		98
132	23.11.1995		1,5	7,6	9,1	67	5,38	3,7	1100	35		300
133	12.1.1994		0,2	7,7	12,5	89	5,08	11	650	46	150	1500
133	2.5.1994	12	2,7	7,7	12,2	93	4,74	6,4	650	34	25	260
133	6.9.1994	10	14,9	7,8	7,5	76	4,82	8,5	530	61	130	6400
133	7.12.1994	11	1,9	7,7	9,4	70	5,13	6,8	900	43	63	540
133	16.1.1995	13	0,3	7,9	10,3	74	5,64	4,9	670	40	88	170
133	29.5.1995	6	11,3	8,3	11,1	103	3,39	16	1100	41	45	690
133	29.8.1995	11	12,2	7,6	6	58	5,6	5,2	350	35	16	310
133	27.11.1995	7	1,9	7,5	11,7	86	4,09	19	2500	54	440	6600
134	2.5.1994	19	2,6	8,1	13,6	103	5,03	2,8	470	29	1	59
134	7.9.1994	27	14,8	8	8,9	90	4,82	1,4	410	37	17	54
134	7.12.1994	22	2,0	7,8	10,3	77	6,04	1,8	550	32	16	24
134	16.1.1995	20	0,1	7,9	11,8	84	5,94	2,6	590	34	9	23
134	29.5.1995	11	10,2	8,5	11,3	103	4,62	6	520	33	63	800
134	29.8.1995	9	12,7	8,1	9,1	89	5,66	6,5	560	87	10	14
134	27.11.1995	13	2,0	7,8	9,9	74	5,78	6,7	630	34	34	820
136	31.1.1994		0,1	7,2	10,4	73	4,72	3,1	1500	100	32	900
136	26.4.1994	15	2,8	7,8	13,8	105	4,23	3,8	600	34	6	15
136	15.8.1994		19,9	8,2	7,1	80	5,12	0,9	480	29	5	15
136	31.10.1994	17	5,5	8	10,4	86	5,93	2,5	540	55	2	7
136	30.1.1995		0,0	7,7	11,9	84	5,88	1,7	440	41	12	1700
136	25.4.1995	10	6,7	8,5	17,7	145	1,19	7,5	620	43	3	7
136	21.8.1995	9	16,2	7,9	9,2	97	5,66	4,7	460	47	4	48
136	23.11.1995		0,7	7,8	10	72	5,84	1,7	490	29	9	19
137	12.1.1994	9	0,4	7,4	9,9	70	4,58	5,1	1200	29	110	190
137	2.5.1994	7	4,5	8,1	14	110	3,53	11	960	34	13	50
137	7.9.1994	10	15,2	7,8	8,3	84	3,22	11	810	44	52	110
137	29.11.1994		1,0	7,7	11,6	84	5,03	7,2	780	33	90	580
137	16.1.1995	9	0,3	7,5	7,8	55	4,84	7,1	1100	31	180	710
137	29.5.1995	7	15,7	8,3	10,5	108	3,87	8,9	640	49	0	36
137	29.8.1995	6	15,6	8,1	6,6	68	4,84	12	630	66	14	120
137	27.11.1995	9	0,8	7,2	10,8	77	3,95	14	1400	36	420	1100

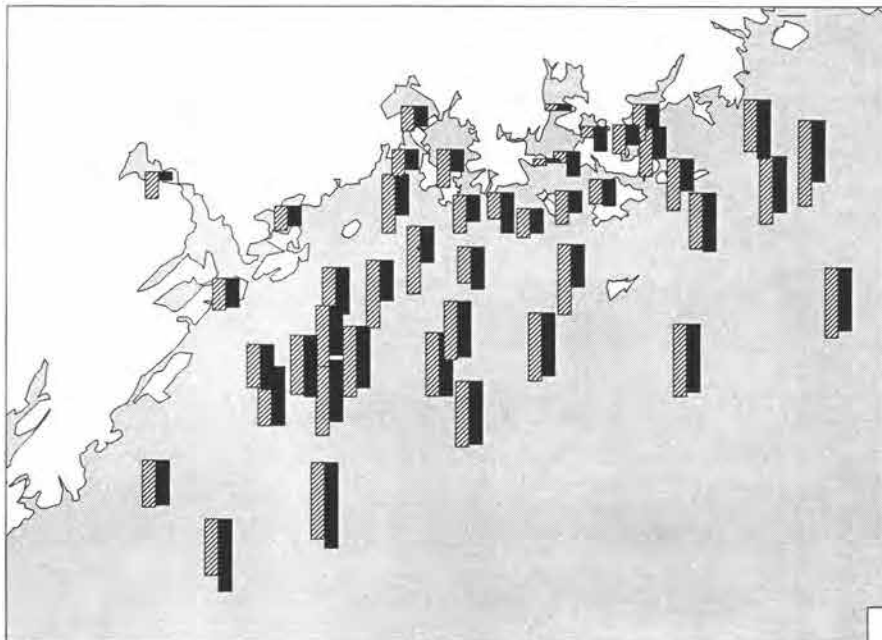
Taulukko 4.6, jatkoa

## Eräiden parametrien arvot rantahavaintopaikkojen pintavedessä Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1994 ja 1995

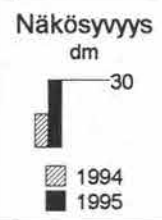
Havaintopaikka	Pvm	Näkösyvyys	Lämpötila	pH	Happi		Suolaisuus	Sameus	Kokonais-typpi	Kokonaisfosfori	Suolistoperäisten bakteerien tiheys	
					pitoisuus	kyllästys					Fek. streptokokit	Fek. kolim. bakteerit
		dm	°C		mg O <sub>2</sub> /l	%	o/oo	FTU	µg N/l	µg P/l	kpl/dl	kpl/dl
138	11.1.1994	4	0,6	7,2	9,1	64	2,95	10	5100	55	740	2800
138	2.5.1994		7,3	7,9	12,7	107	2,45	14	1300	95	6	35
138	5.7.1994		17,5	7,6	7,3	76			1100	97		
138	7.9.1994	5	15,3	7,5	6,4	65	4,23	16	1200	110	75	190
138	29.11.1994	10	0,5	7,4	10,6	76	5,03	7,2	960	53	22	37
138	16.1.1995	10	0,5	7,2	9,1	65	4,04	7,4	1500	30	55	120
138	29.5.1995	3	17,1	8,2	12,3	130	2,96	38	1500	240	10	100
138	29.8.1995	5	16,2	8,3	8,1	85	4,93	17	1000	140	14	92
138	27.11.1995	6	1,1	7,1	11,1	80	3,56	22	1900	46	28	260
139	11.1.1994		0,6	7,6	11	79	5,15	1,7	730	28	5	8
139	2.5.1994	5	5,2	8,5	13,5	109	4,04	6,6	640	37	1	5
139	7.9.1994	10	15,1	8	9,2	94	4,73	6,8	480	42	7	26
139	8.11.1994	18	3,3	7,8	11,7	91	6,04	2,9	510	34	1	9
139	16.1.1995		0,4	7,3	9,1	65	5,64	2,3	760	22	42	25
139	31.5.1995		19,1	8,3	9,6	106	4,57	9,5	550	30	2	9
139	15.8.1995	18	15,1	8	9,1	93	5,64	3,3	360	37	1	1
139	27.11.1995	20	1,1	7,6	12,3	90	5,55	3,4	650	29	190	82
144	12.1.1994	10	0,7	7,3	9,5	68	4,88	1,5	760	27	4	11
144	2.5.1994		6,7	8,2	13	108	3,23	5,5	670	35	1	5
144	6.9.1994		15,1	7,8	8	82	4,73	17	620	52	78	92
144	7.12.1994		0,7	7,5	9,8	71	5,53	3,1	700	28	12	10
144	16.1.1995		0,4	7,2	8,6	61	4,54	3,4	1400	30	120	230
144	29.5.1995		15,2	7,9	9,3	95	4,33	7,5	460	33	1	6
144	29.8.1995		17,5	7,8	4,9	53	5,56	11	490	47	1	23
144	27.11.1995		0,4	7,3	8,6	61	4,35	12	930	33	160	130
165	12.1.1994	3	0,2	7,7	12,3	87	5,03	6,7	650	37	53	910
165	2.5.1994	9	4,2	7,8	12,5	98	3,64	9,5	960	41	26	180
165	6.9.1994	20	15,0	7,9	7,8	79	4,63	3,1	550	52	380	550
165	7.12.1994	16	2,0	7,8	10	75	5,74	3,9	650	36	32	340
165	16.1.1995	16	0,1	7,8	9,7	69	5,54	3,9	710	36	61	100
165	29.5.1995	7	12,4	8,3	11,6	111	3,42	13	1100	40	7	53
165	29.8.1995	14	13,0	7,7	6,1	60	5,6	3,7	340	30	10	110
165	7.11.1995	18	4,5	7,8	10,6	85	5,77	4,1	640	36		220
165	14.11.1995	21	3,1	7,8	10,7	83	5,69	3,1	820	36		120
165	23.11.1995	24	2,5	7,8	9,8	74	5,77	2,4	600	33		140
165	30.11.1995	10	0,7	7,7	10,8	78	5,04	11	1600	40	250	760
165	14.12.1995	16	0,2	7,7	11,4	81	5,18	5	1400	34		1000



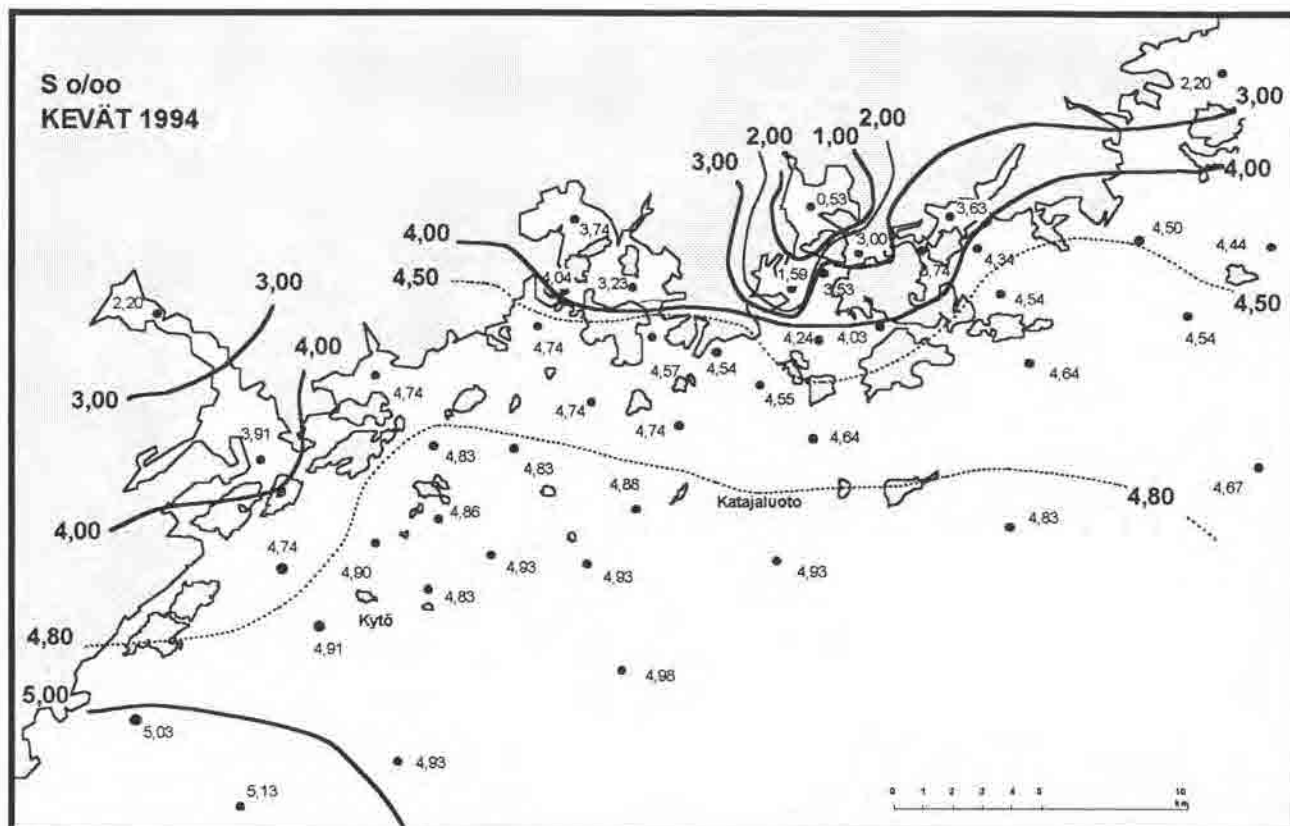
Kuva 4.1  
Havaintopaikkojen sijainti



Kuva 4.2  
Näkösyyvyys (dm) Helsingin ja  
Espoon edustan merialueella  
toukokuussa 1994 ja 1995

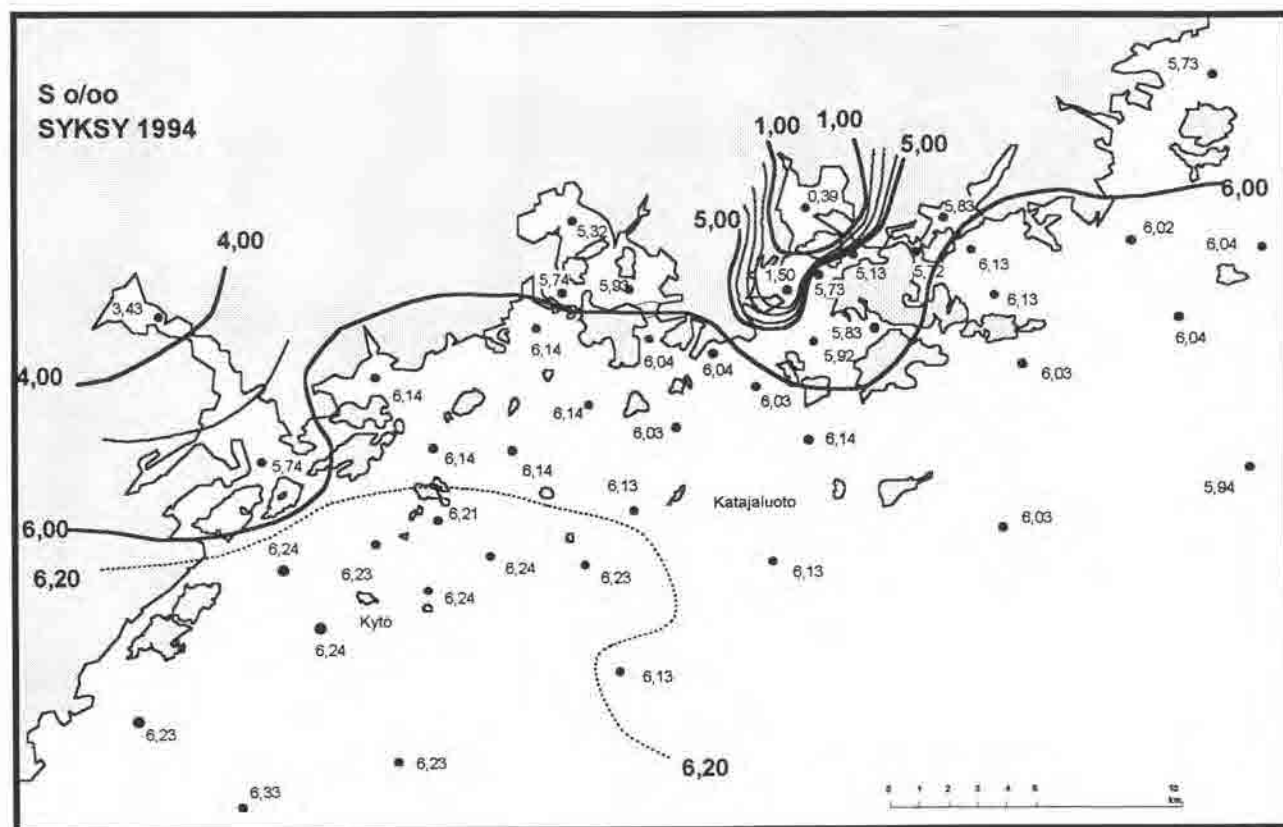


Kuva 4.3  
Näkösyyvyys (dm) Helsingin ja  
Espoon edustan merialueella  
marraskuussa 1994 ja 1995



Kuva 4.4

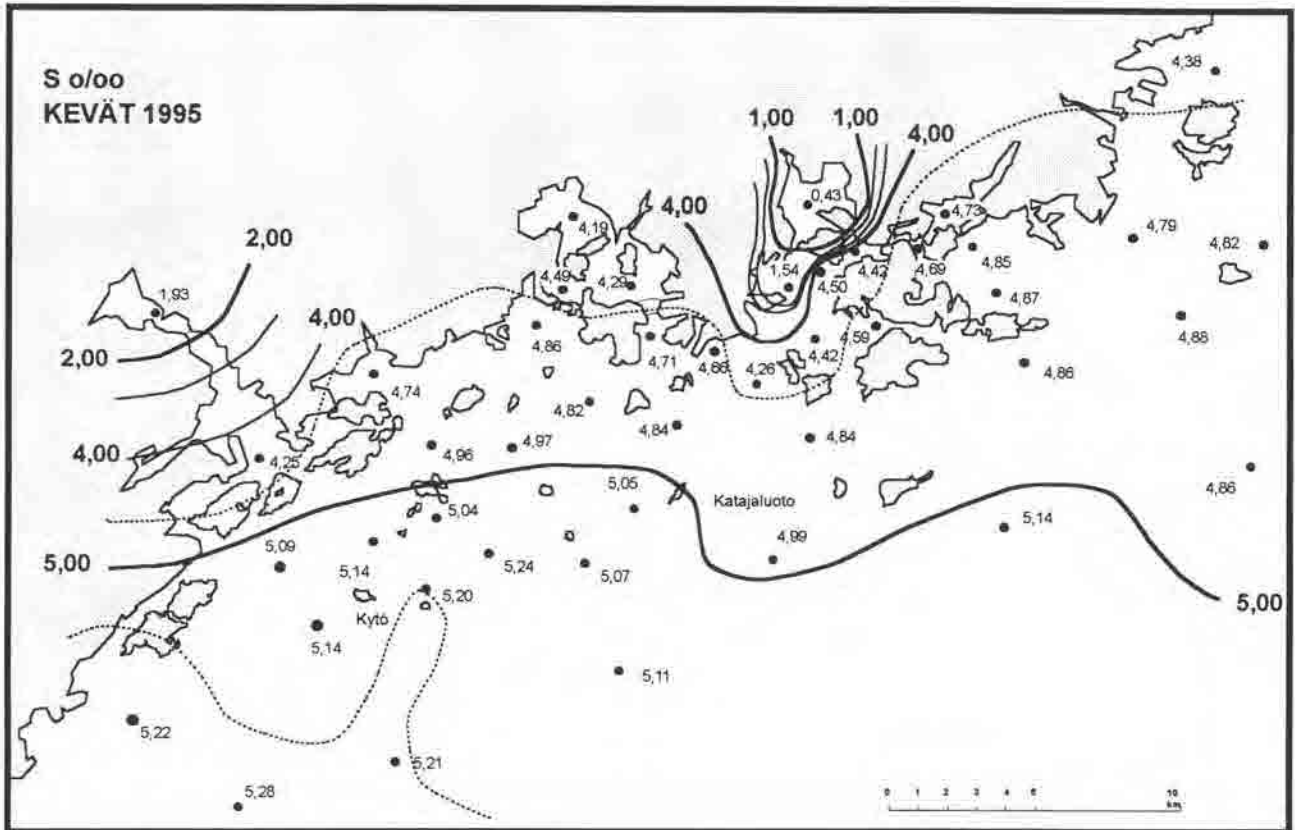
Pintaveden suolaisuus (o/oo) Helsingin ja Espoon edustan merialueella (huhti-) toukokuussa 1994



Kuva 4.5

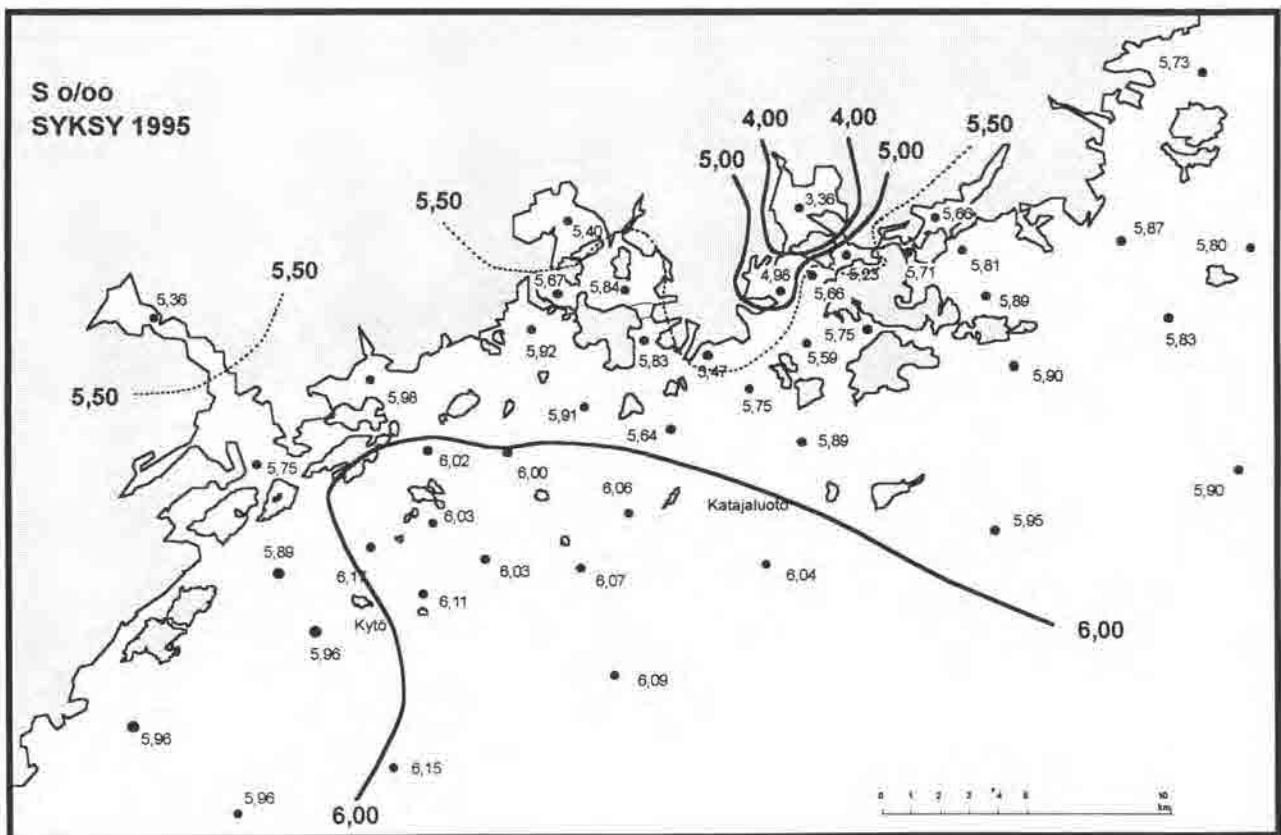
Pintaveden suolaisuus Helsingin ja Espoon edustan merialueella (loka-) marraskuussa 1994





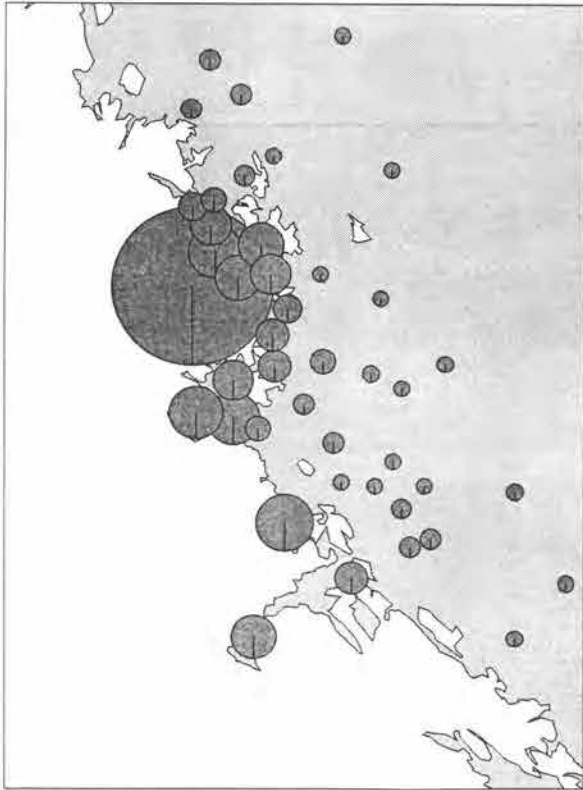
Kuva 4.6

Pintaveden suolaisuus (o/oo) Helsingin ja Espoon edustan merialueella (huhti-) toukokuussa 1995

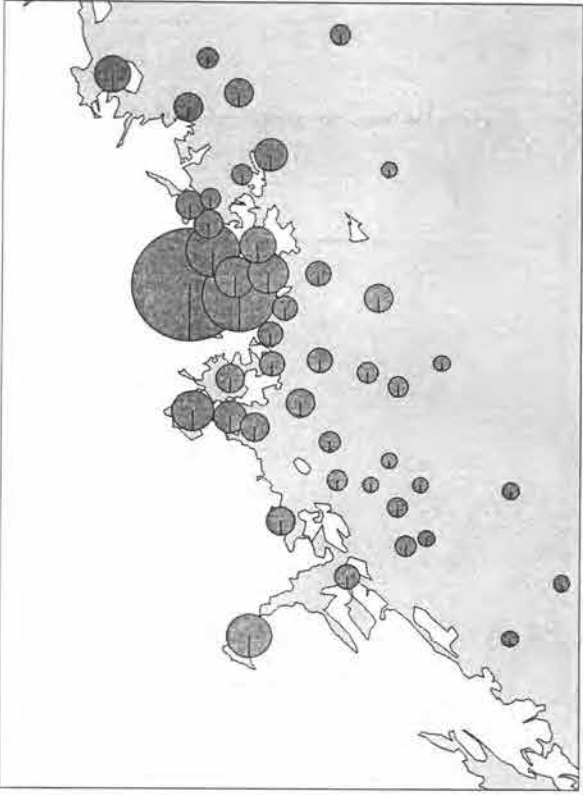


Kuva 4.7

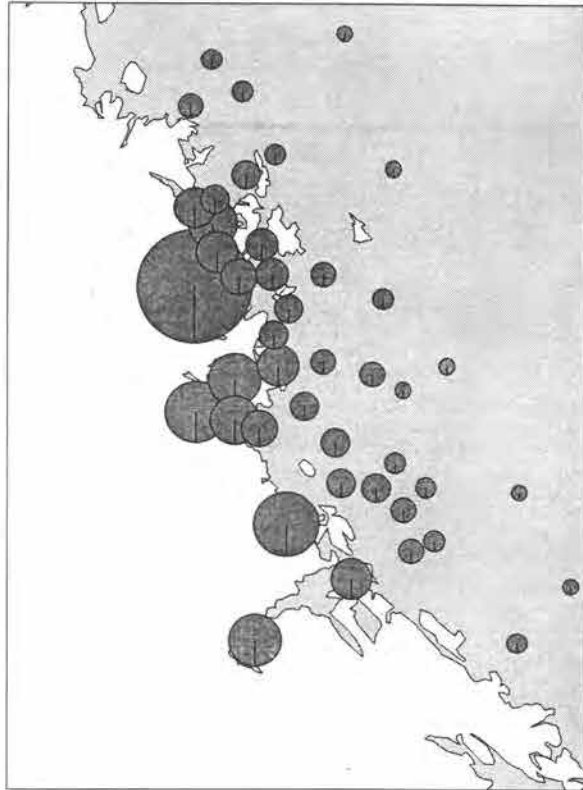
Pintaveden suolaisuus Helsingin ja Espoon edustan merialueella marraskuussa 1995



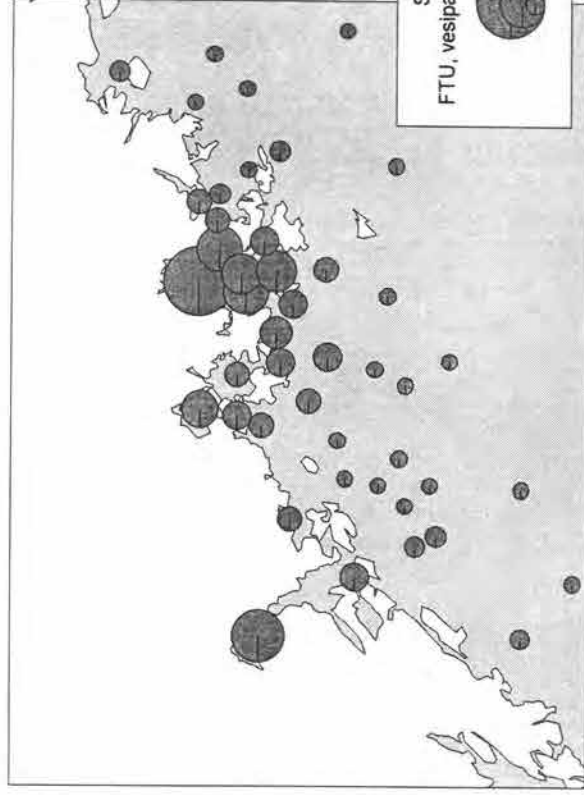
Kuva 4.8  
 Meriveden sameus (FTU) toukokuussa 1994  
 Vesipatsaiden keskiarvot



Kuva 4.9  
 Meriveden sameus (FTU) marraskuussa 1994  
 Vesipatsaiden keskiarvot

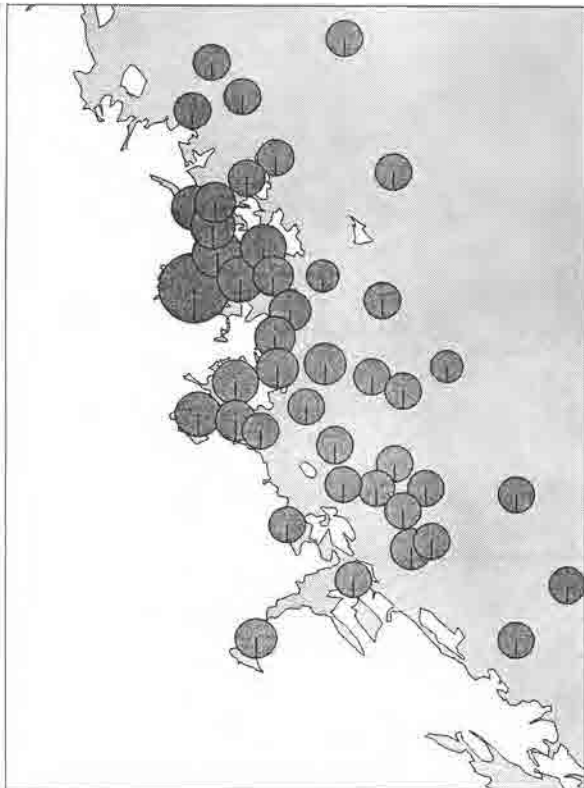


Kuva 4.10  
 Meriveden sameus (FTU) toukokuussa 1995  
 Vesipatsaiden keskiarvot

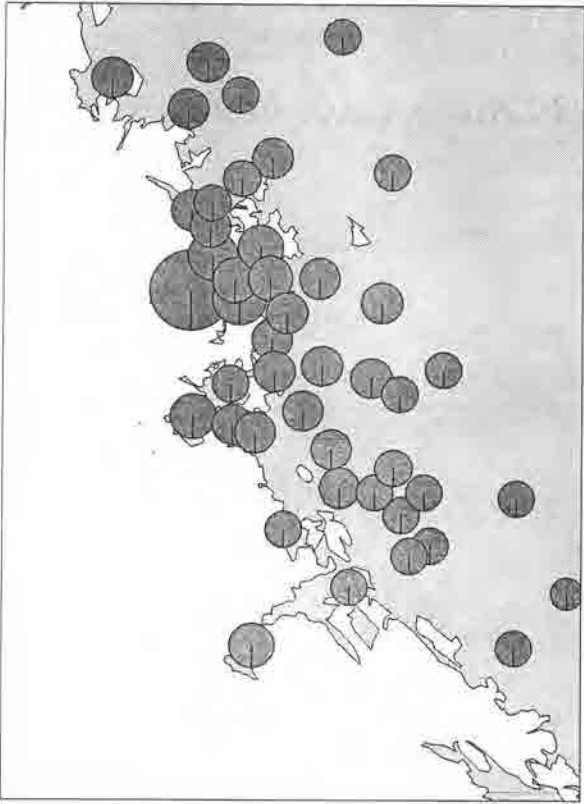


Kuva 4.11  
 Meriveden sameus (FTU) marraskuussa 1995  
 Vesipatsaiden keskiarvot

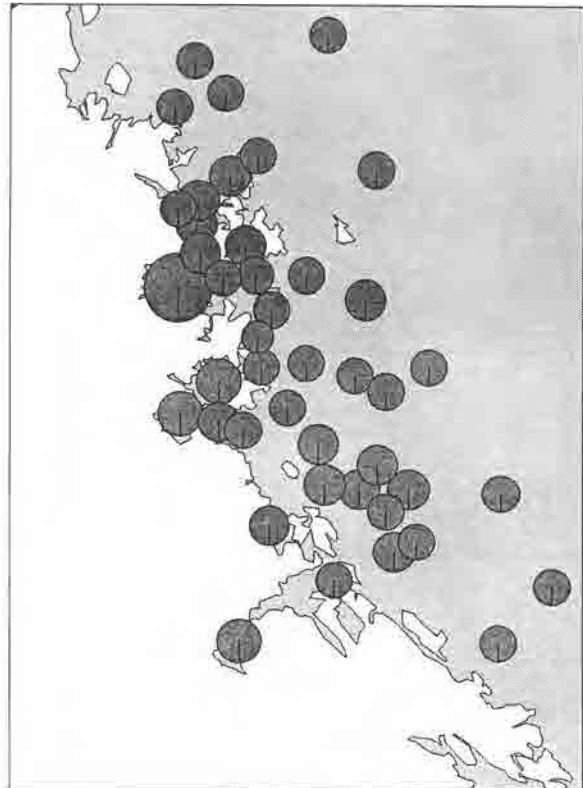
Sameus  
 FTU, vesipatsaiden keskiarvot  
 10  
 5  
 1



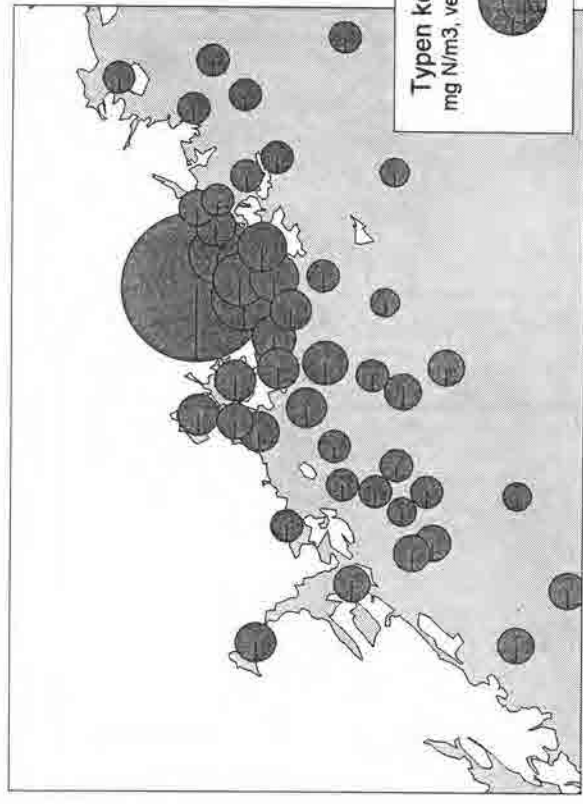
Kuva 4.12  
 Typen kokonaispitoisuus (mg N/m<sup>3</sup>) toukokuussa 1994  
 Vesipatsaiden keskiarvot



Kuva 4.13  
 Typen kokonaispitoisuus (mg N/m<sup>3</sup>) marraskuussa 1994  
 Vesipatsaiden keskiarvot



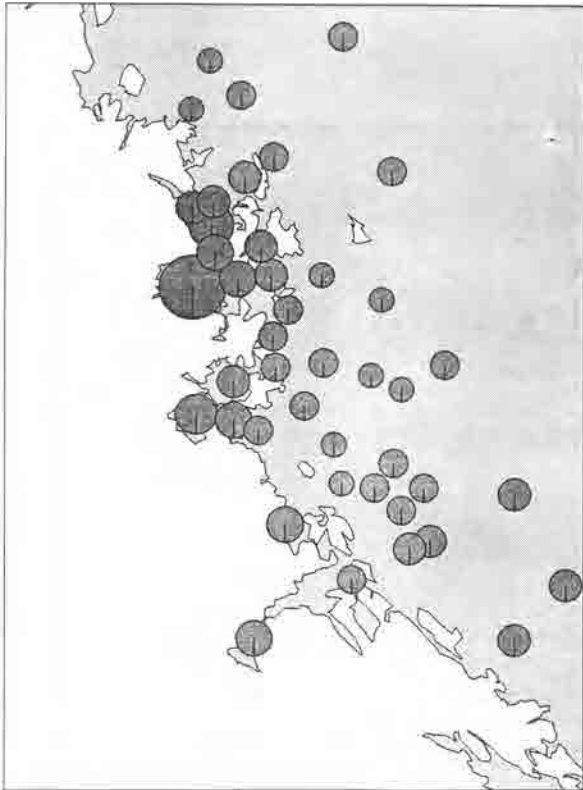
Kuva 4.14  
 Typen kokonaispitoisuus (mg N/m<sup>3</sup>) toukokuussa 1995  
 Vesipatsaiden keskiarvot



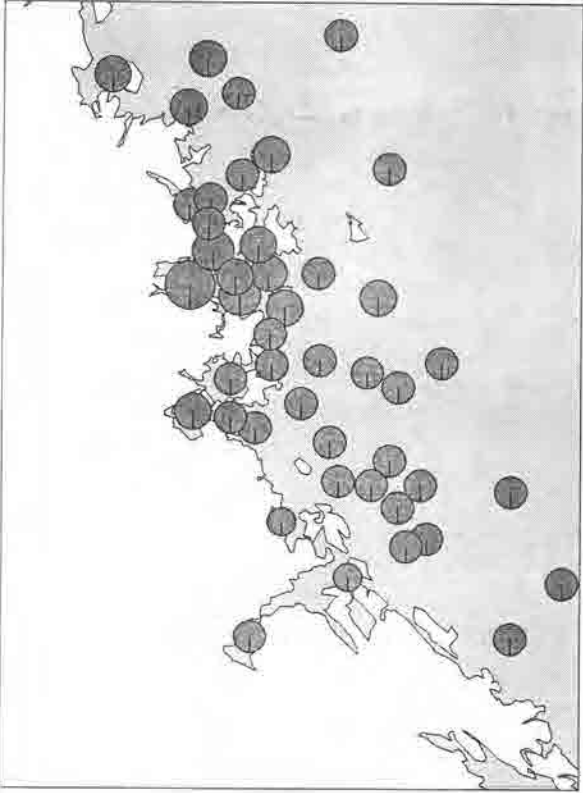
Kuva 4.15  
 Typen kokonaispitoisuus (mg N/m<sup>3</sup>) marraskuussa 1995  
 Vesipatsaiden keskiarvot

Typen kokonaispitoisuus  
 mg N/m<sup>3</sup>, vesipatsaiden keskiarvot

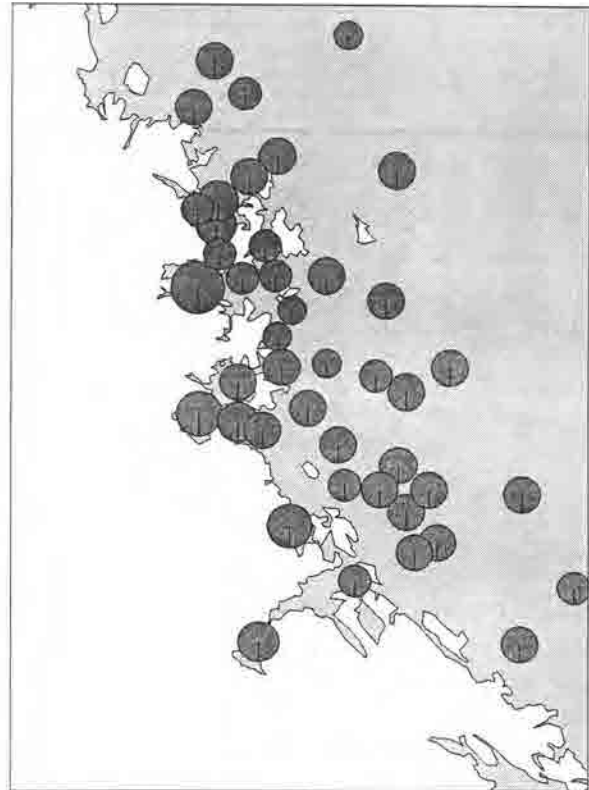




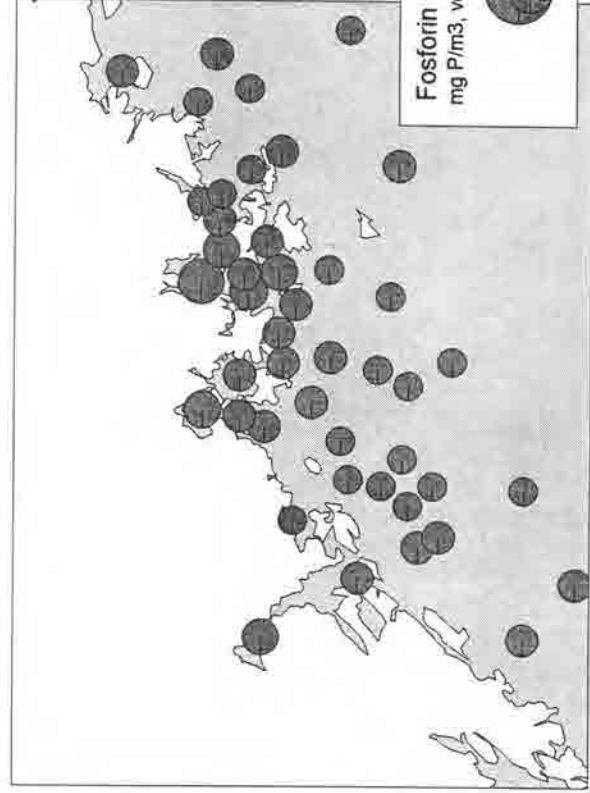
Kuva 4.16  
Fosforin kokonaispitoisuus (mg P/m<sup>3</sup>) toukokuussa 1994  
Vesipatsaiden keskiarvot



Kuva 4.17  
Fosforin kokonaispitoisuus (mg P/m<sup>3</sup>) marraskuussa 1994  
Vesipatsaiden keskiarvot



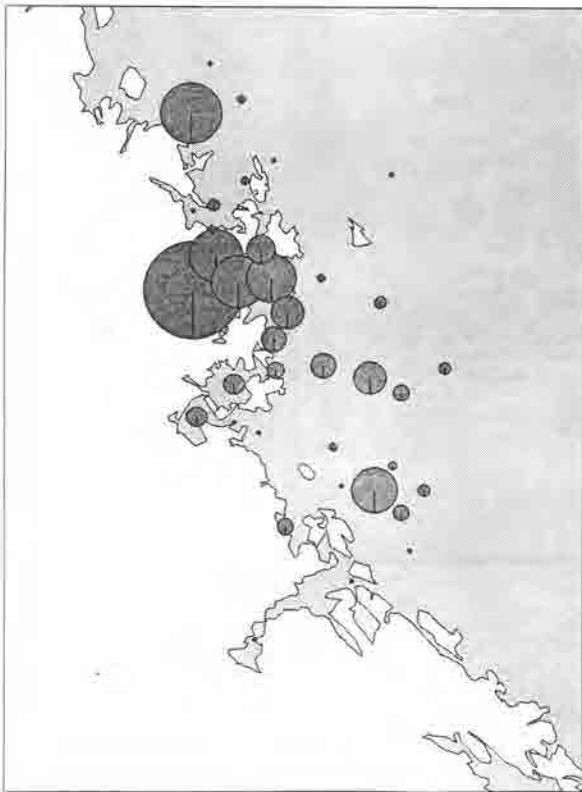
Kuva 4.18  
Fosforin kokonaispitoisuus (mg P/m<sup>3</sup>) toukokuussa 1995  
Vesipatsaiden keskiarvot



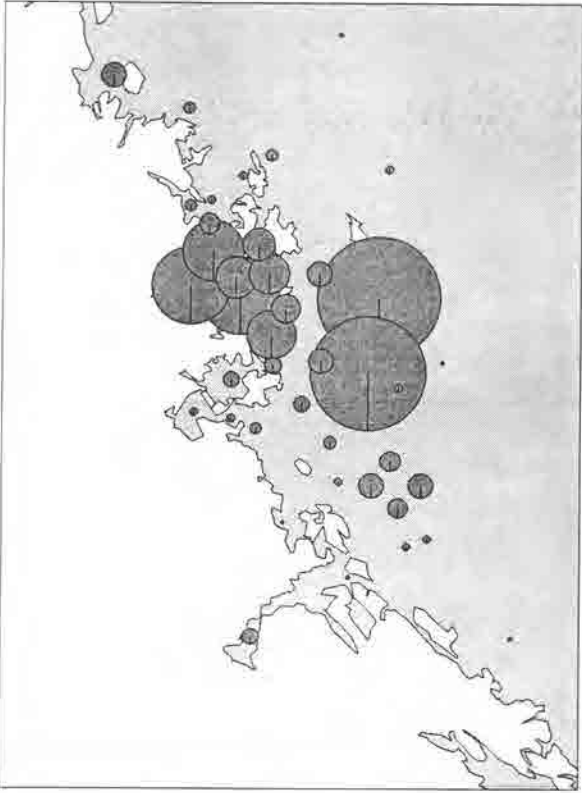
Kuva 4.19  
Fosforin kokonaispitoisuus (mg P/m<sup>3</sup>) marraskuussa 1995  
Vesipatsaiden keskiarvot

Fosforin kokonaispitoisuus  
mg P/m<sup>3</sup>, vesipatsaiden keskiarvot

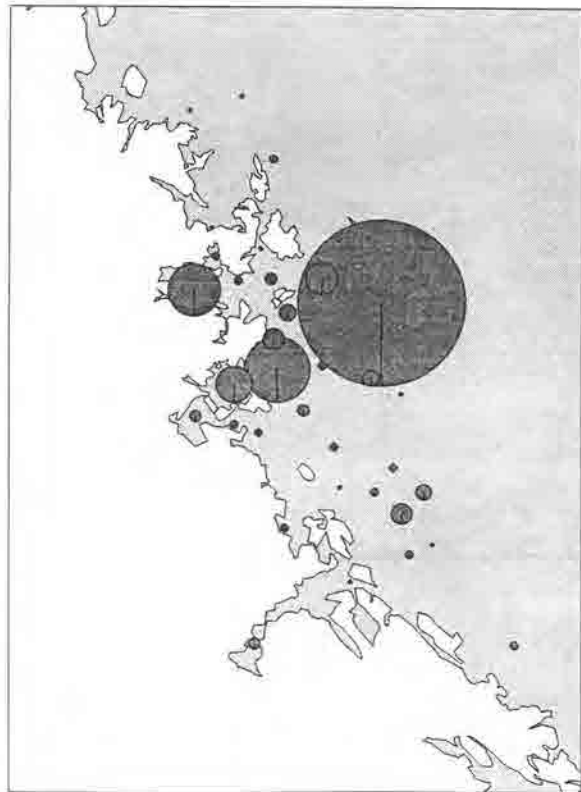




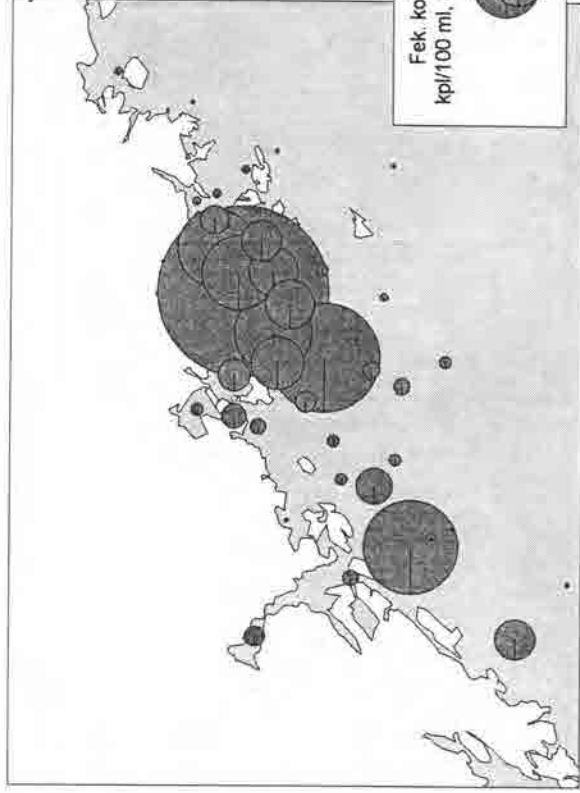
Kuva 4.20  
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100 ml) toukokuussa 1994  
Vesipatsaiden keskiarvot



Kuva 4.21  
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100 ml) marraskuussa 1994  
Vesipatsaiden keskiarvot

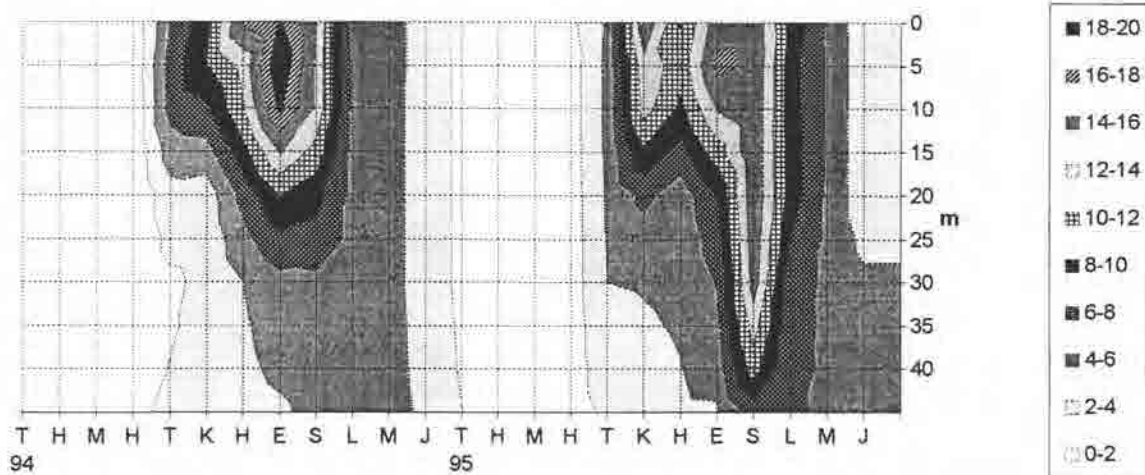


Kuva 4.22  
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100 ml) toukokuussa 1995  
Vesipatsaiden keskiarvot

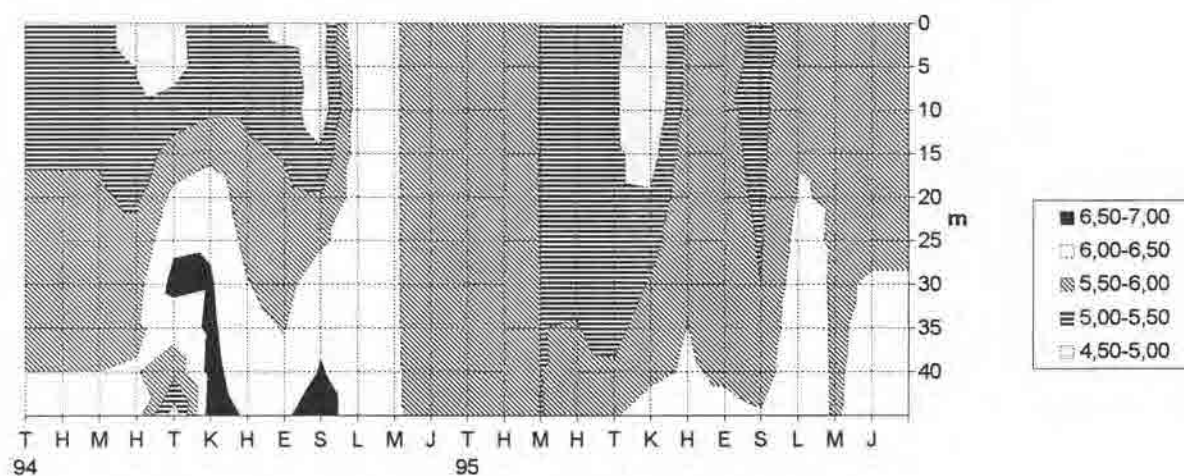


Kuva 4.23  
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100 ml) marraskuussa 1995  
Vesipatsaiden keskiarvot

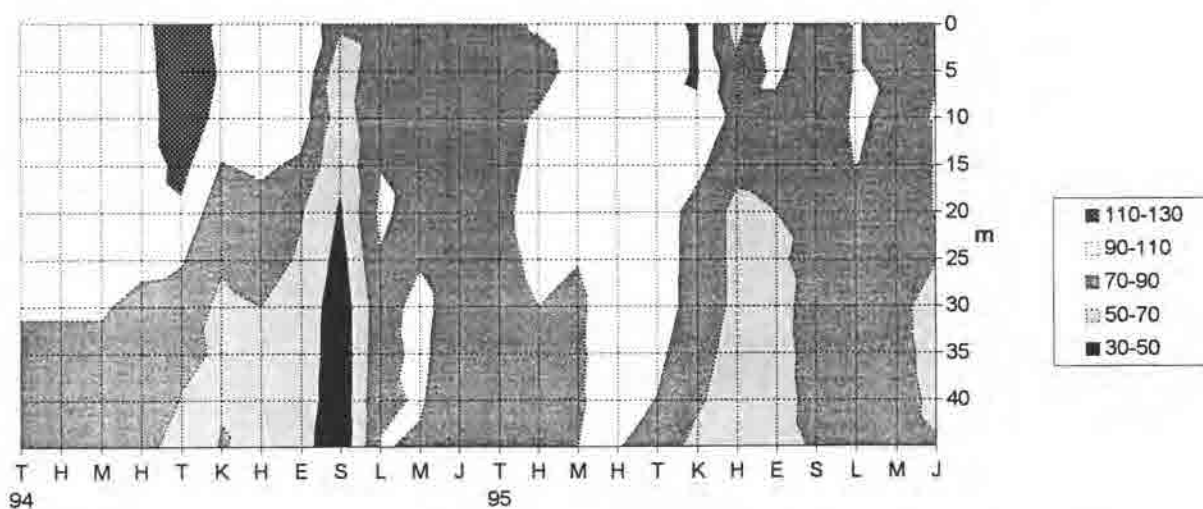




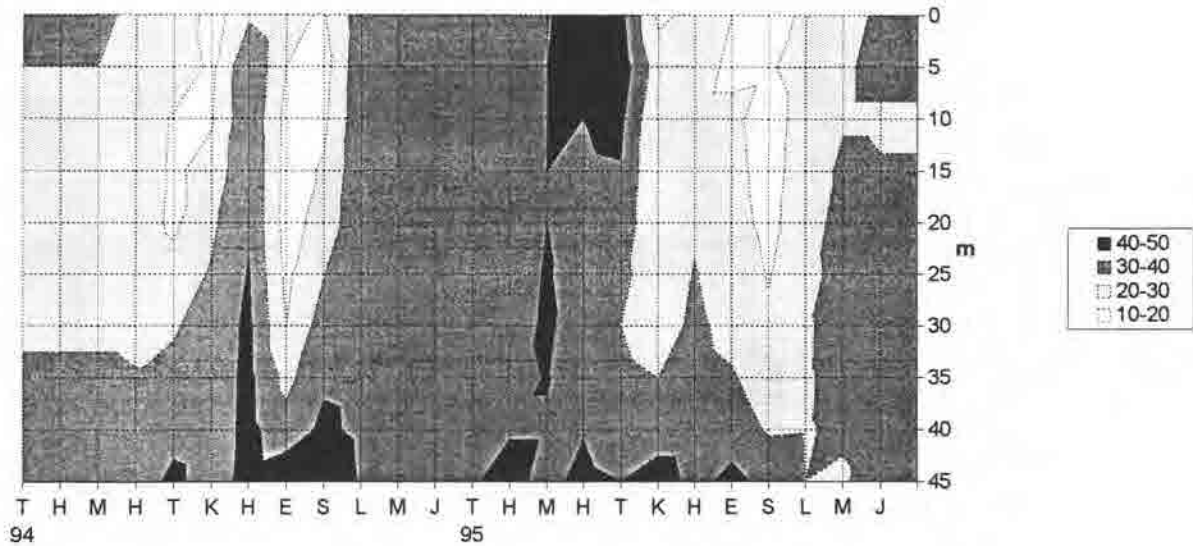
Kuva 4.24  
Isotermiit (°C) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.25  
Isohalliinit (o/oo) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995

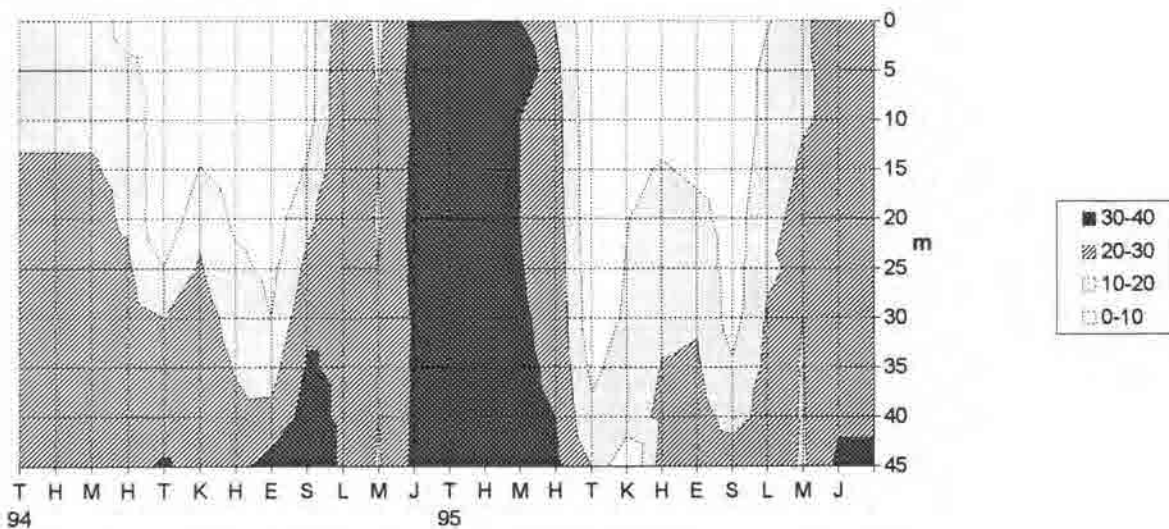


Kuva 4.26  
Hapen kyllästyksen isopleetit (%) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995



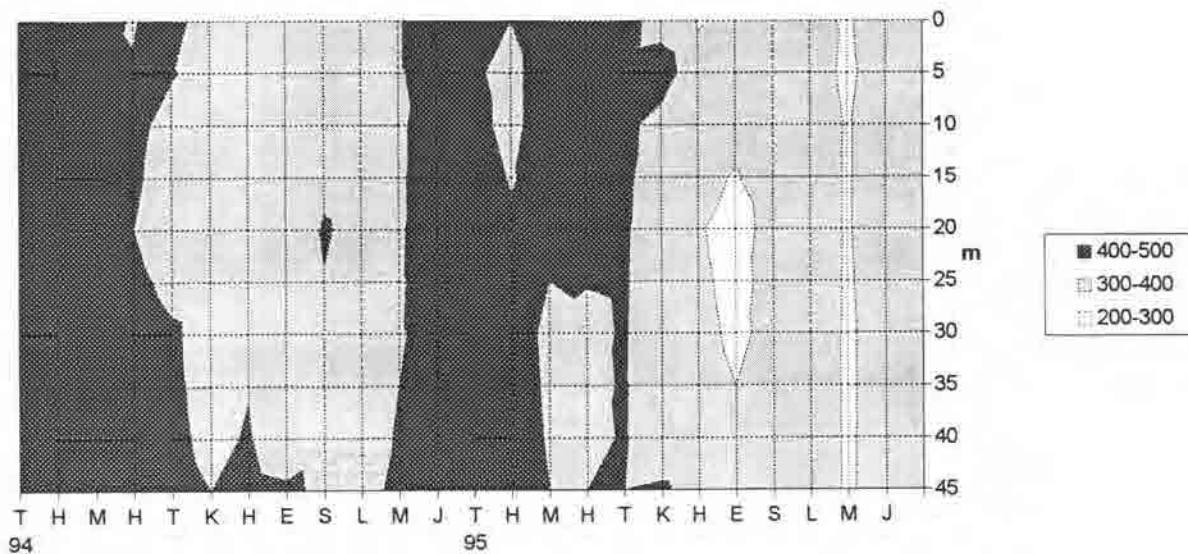
Kuva 4.27

Fosforin kokonaispitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995



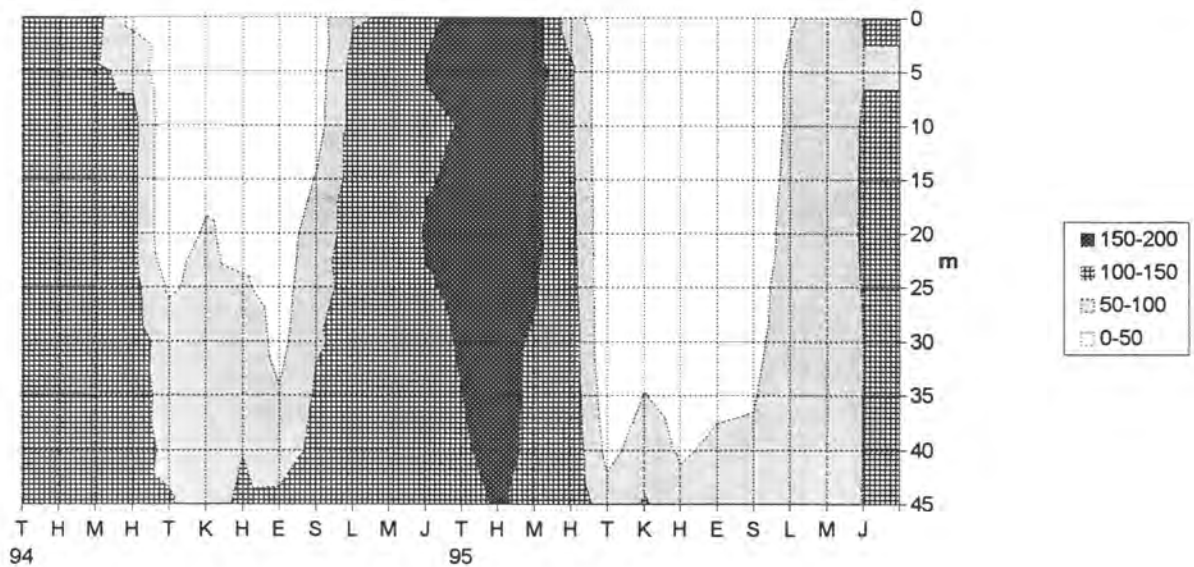
Kuva 4.28

PO<sub>4</sub>-P -pitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995

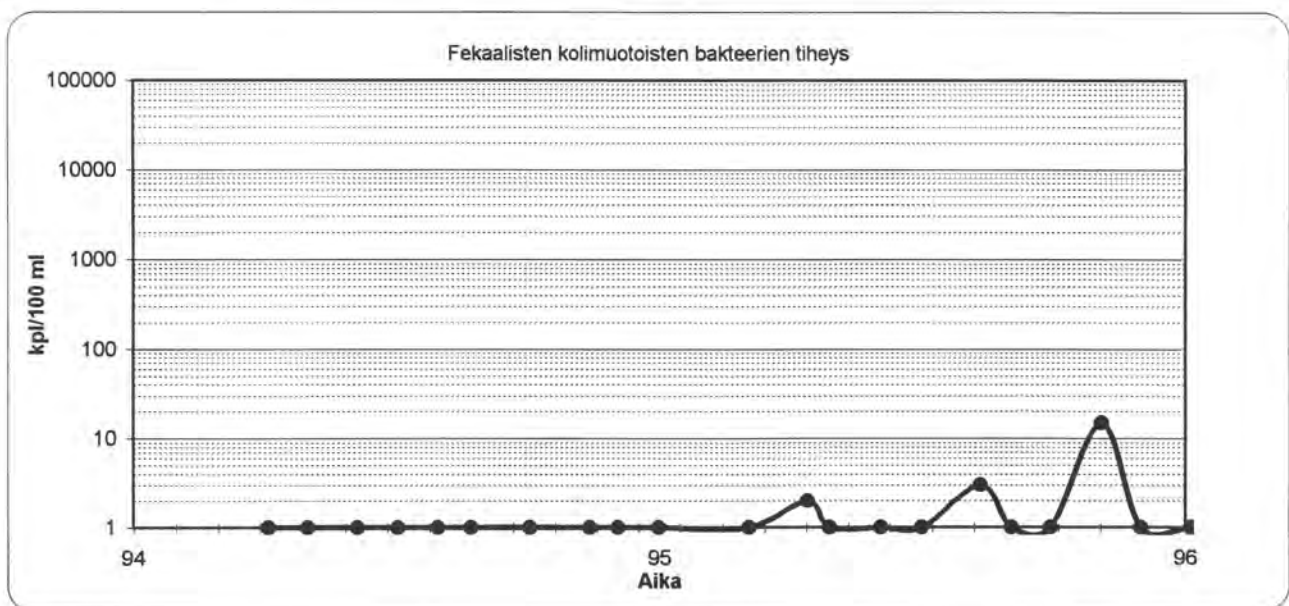


Kuva 4.29

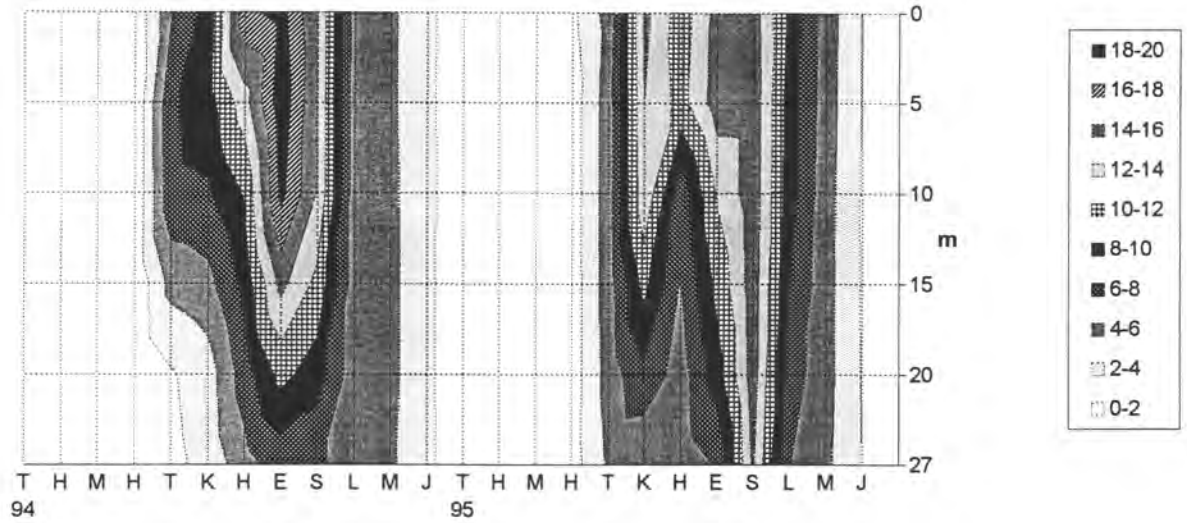
Typen kokonaispitoisuuden isopleetit (mg N/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995



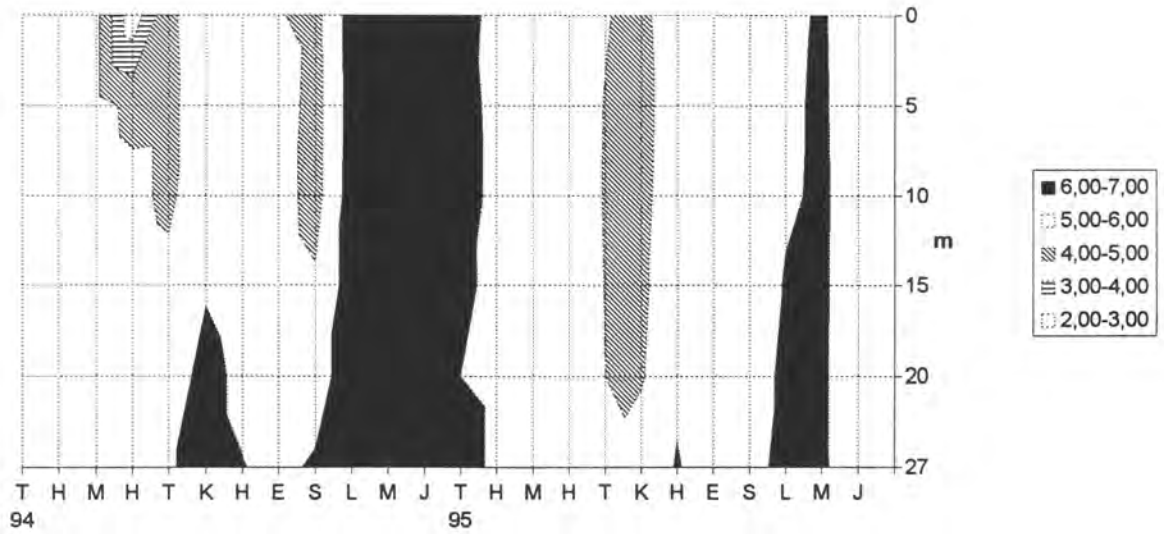
Kuva 4.30  
Liukoisten typpisuolojen (NO<sub>3</sub>-N+NO<sub>2</sub>-N+NH<sub>4</sub>-N) pitoisuuden isopleetit (mg N/m<sup>3</sup>)  
havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuosina 1994 - 1995



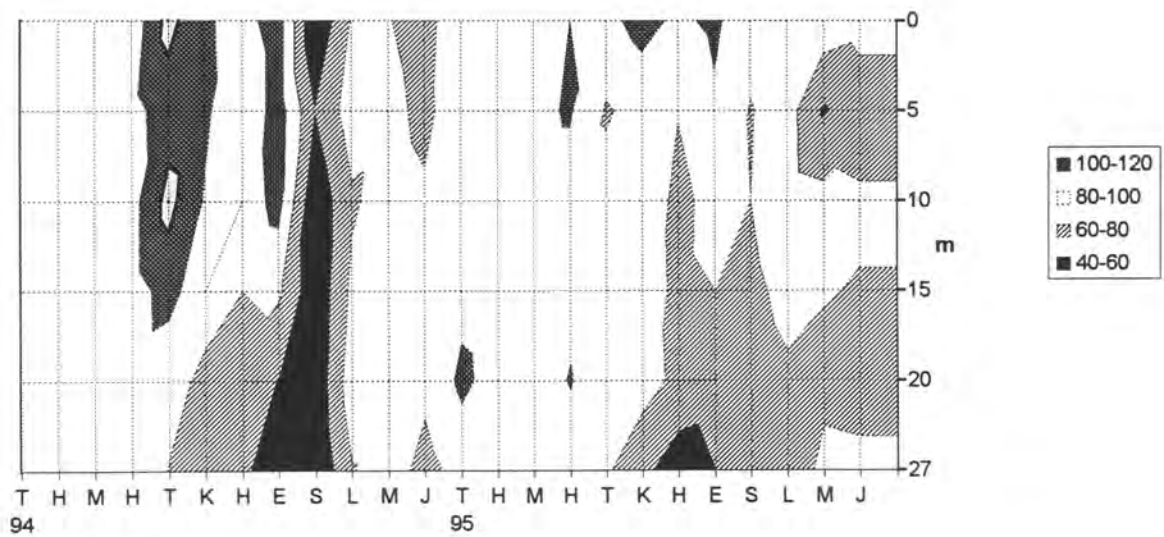
Kuva 4.31  
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100ml) havaintopaikan 114(Länsi Tonttu)  
pintavedessä vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.32  
Isotermiit ( $^{\circ}\text{C}$ ) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995

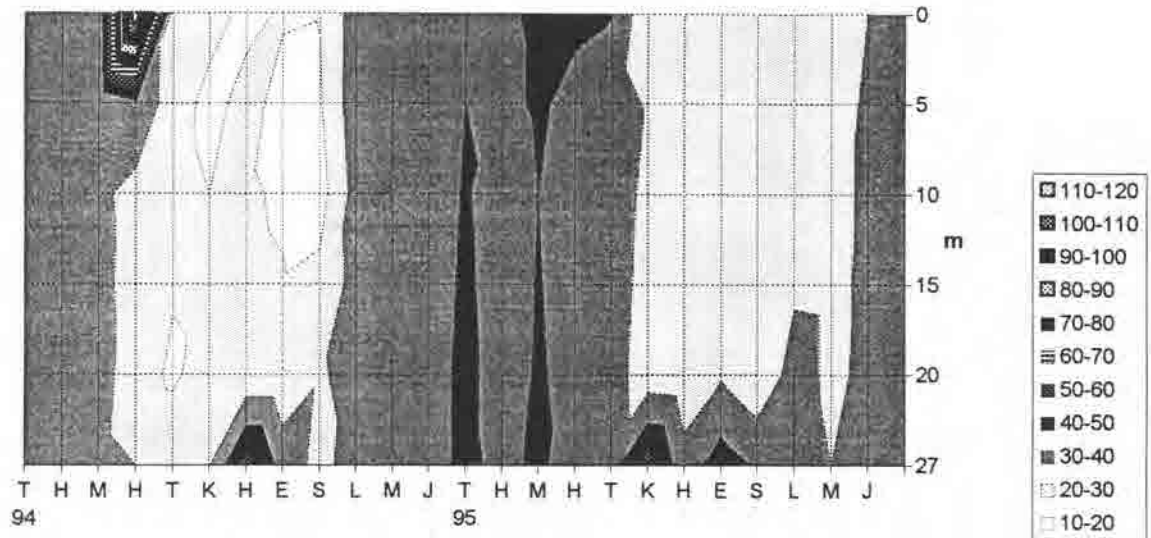


Kuva 4.33  
Isohaliinit (o/oo) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995



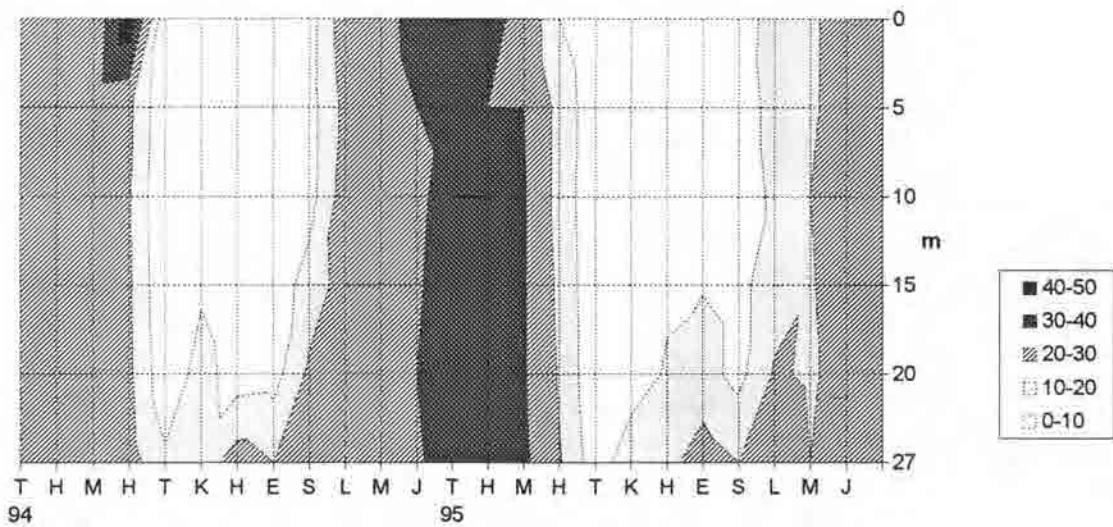
Kuva 4.34  
Hapen kyllästyksen isopleetit (%) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995





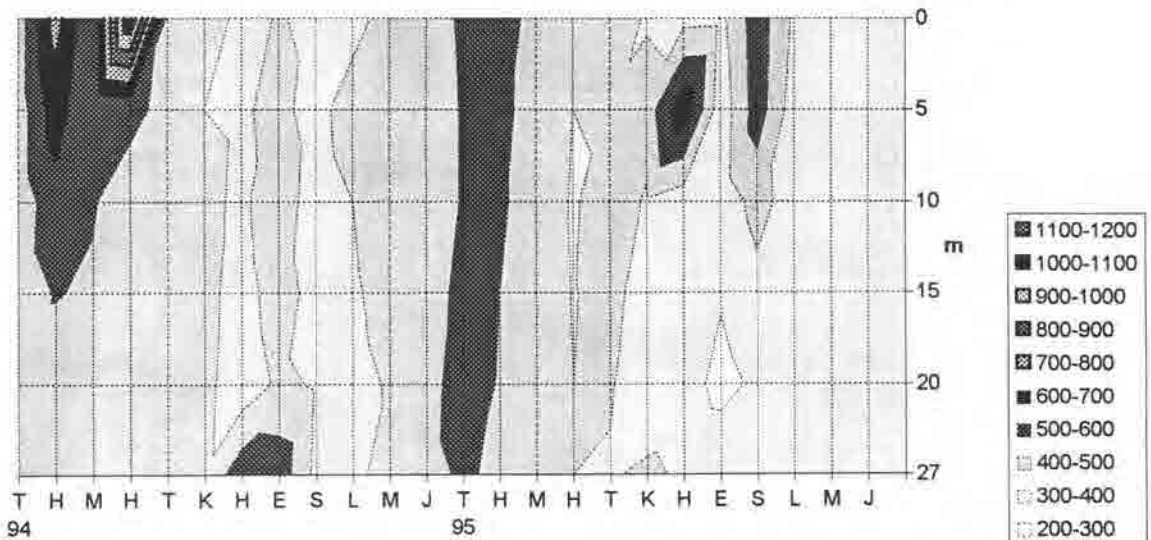
Kuva 4.35

Fosforin kokonaispitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.36

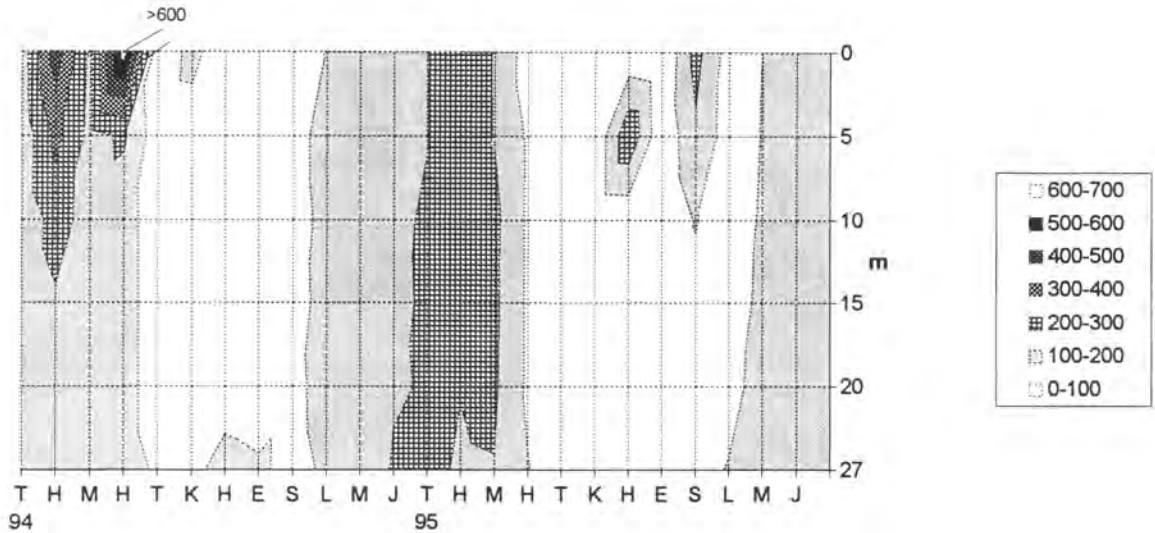
PO<sub>4</sub>-P -pitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.37

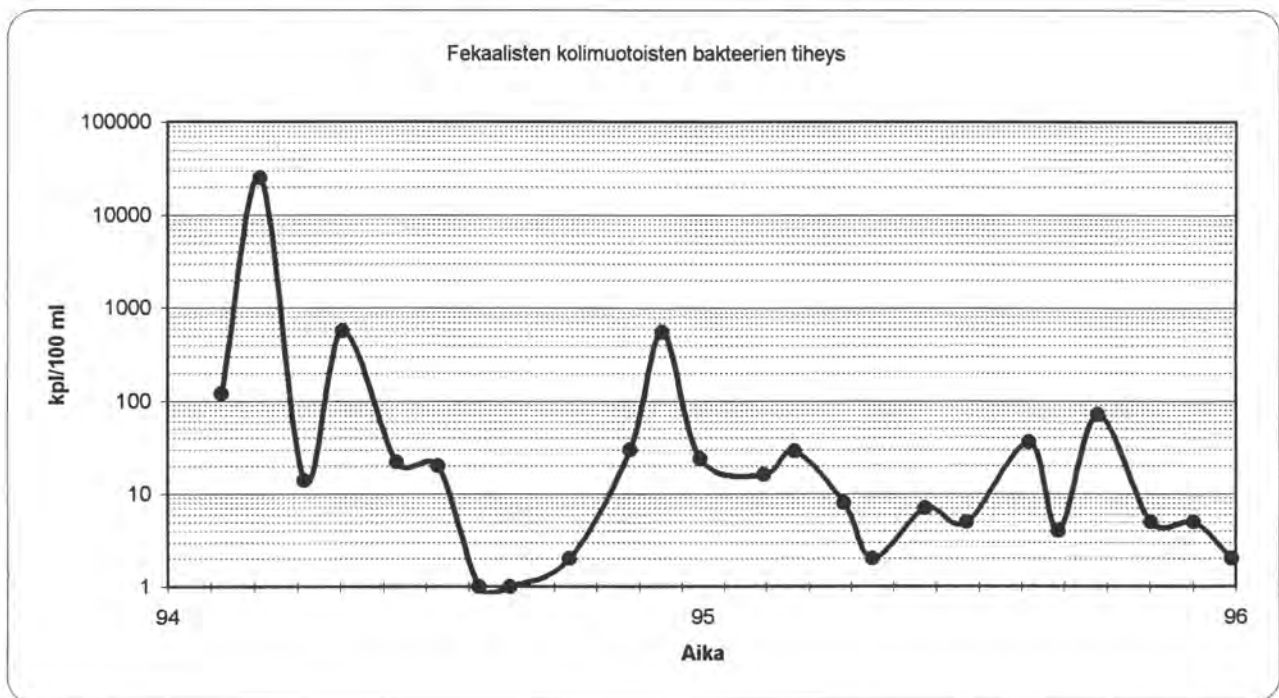
Typhen kokonaispitoisuuden isopleetit (mg N/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995





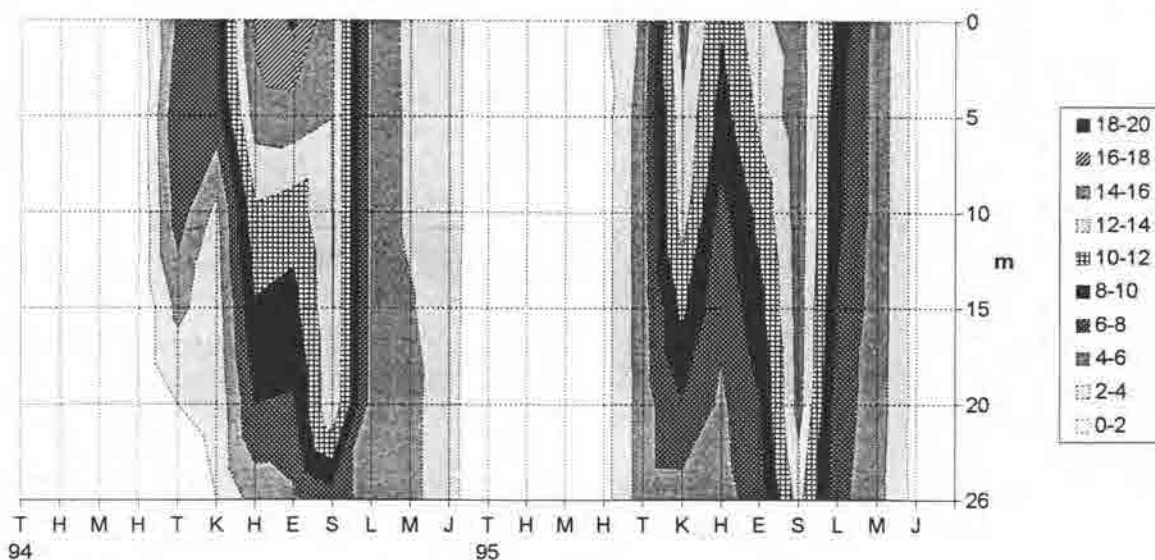
Kuva 4.38

Liukoisten typpisuolojen ( $\text{NO}_3\text{-N}+\text{NO}_2\text{-N}+\text{NH}_4\text{-N}$ ) pitoisuuden isopleetit ( $\text{mg N/m}^3$ ) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 - 1995

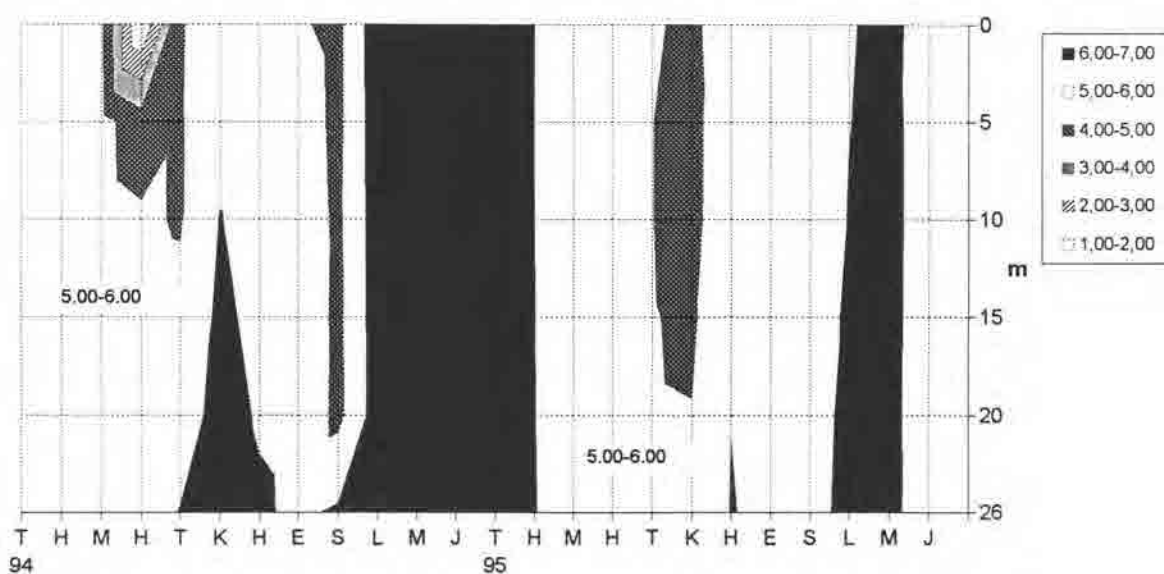


Kuva 4.39

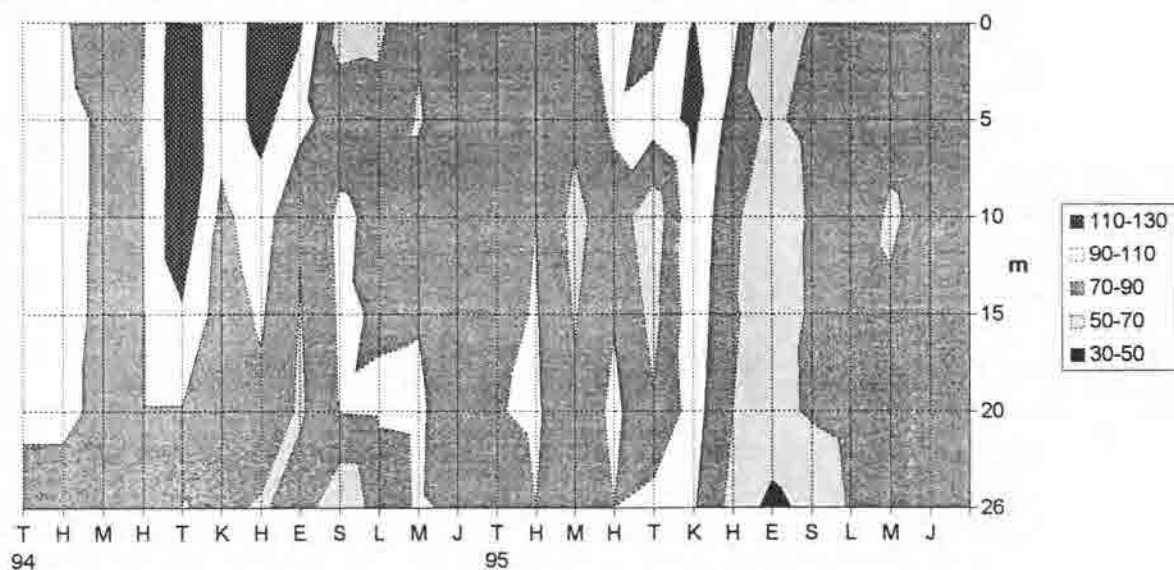
Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys ( $\text{kpl}/100\text{ml}$ ) havaintopaikan 125 (Katajaluoto) pintavedessä vuosina 1994 - 1995



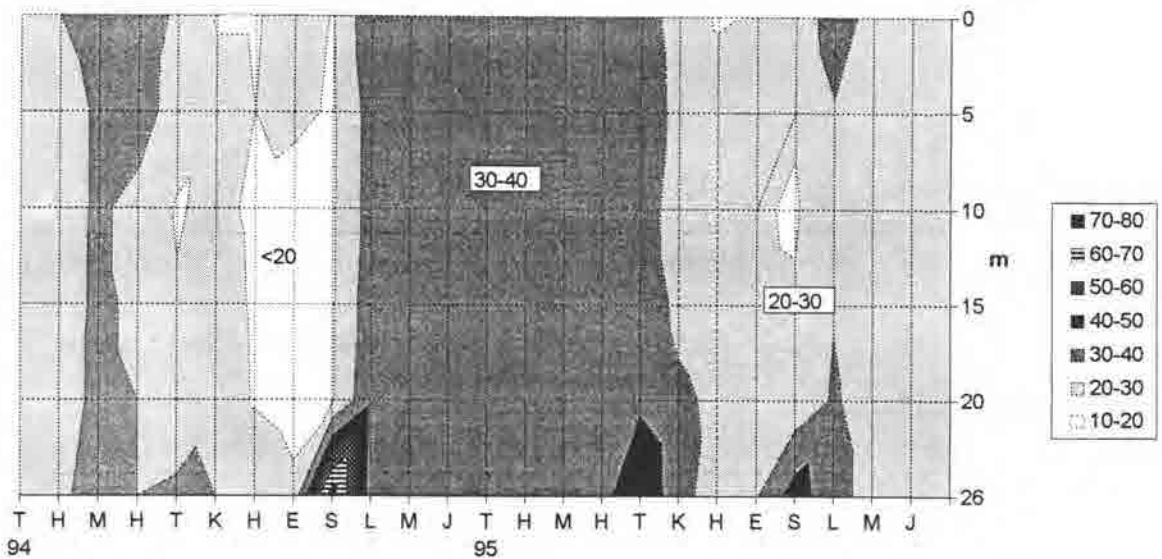
Kuva 4.40  
Isotermiit (°C) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.41  
Isohaliinit (o/oo) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995

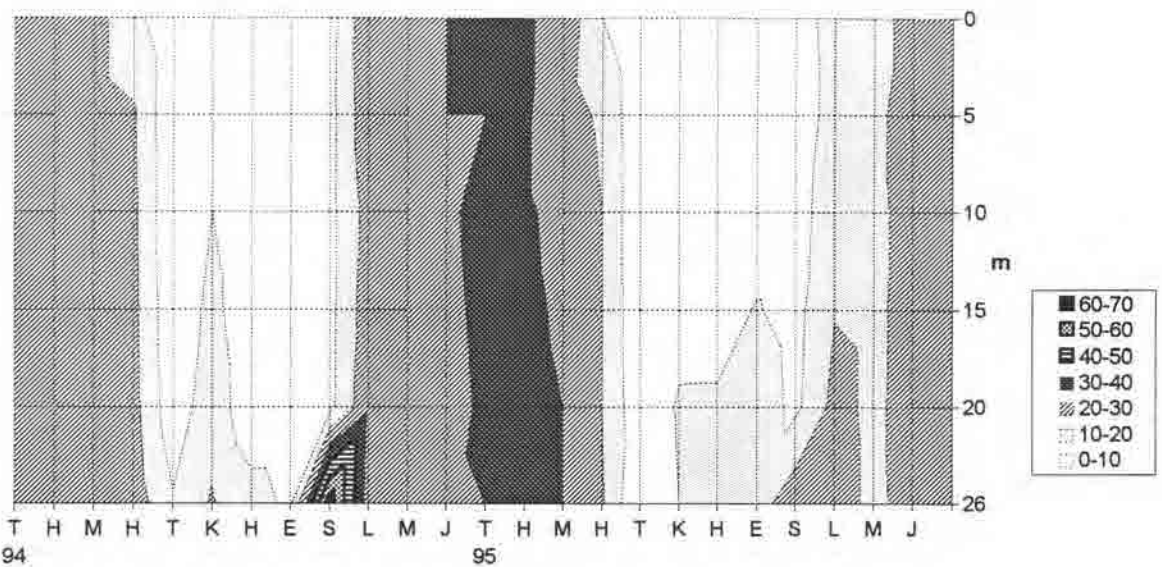


Kuva 4.42  
Hapen kyllästyksen isopleetit (%) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



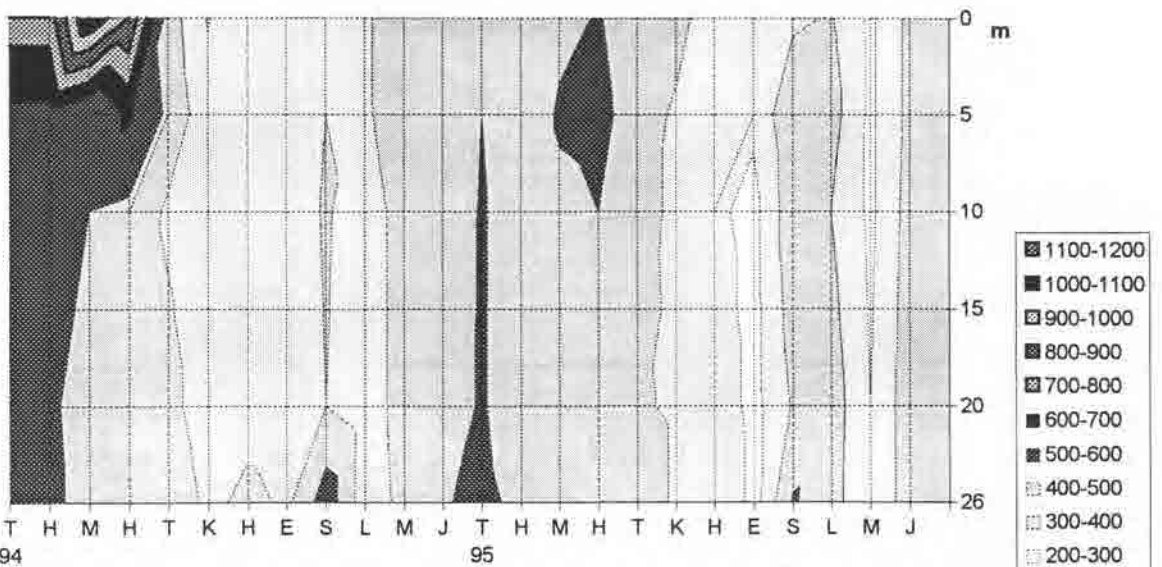
Kuva 4.43

Fosforin kokonaispitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



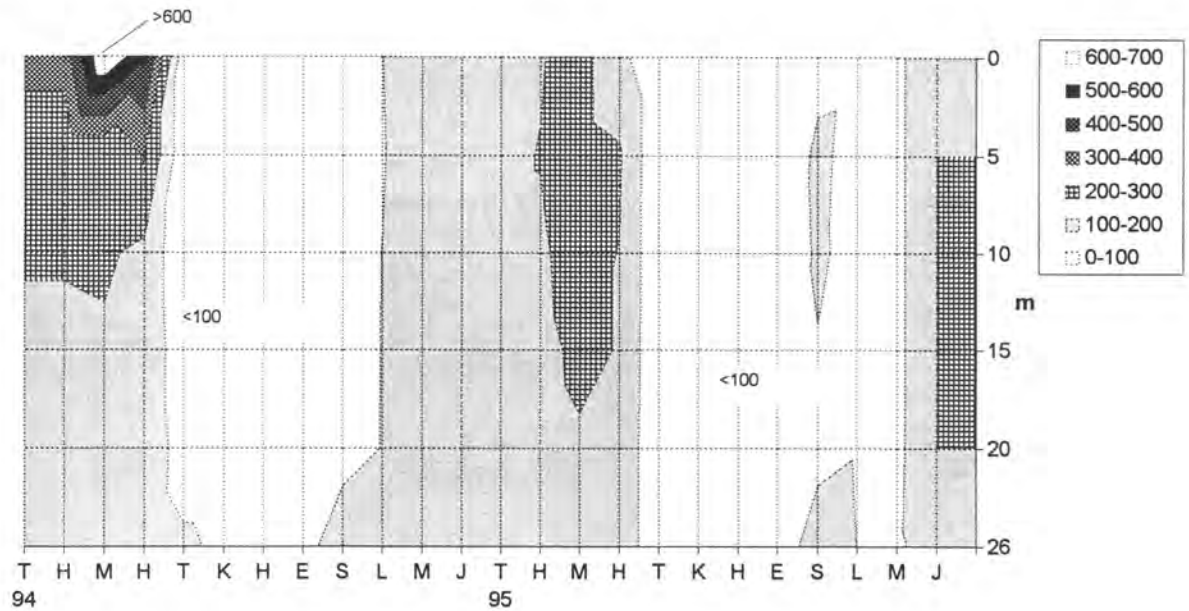
Kuva 4.44

PO<sub>4</sub>-P -pitoisuuden isopleetit (mg P/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



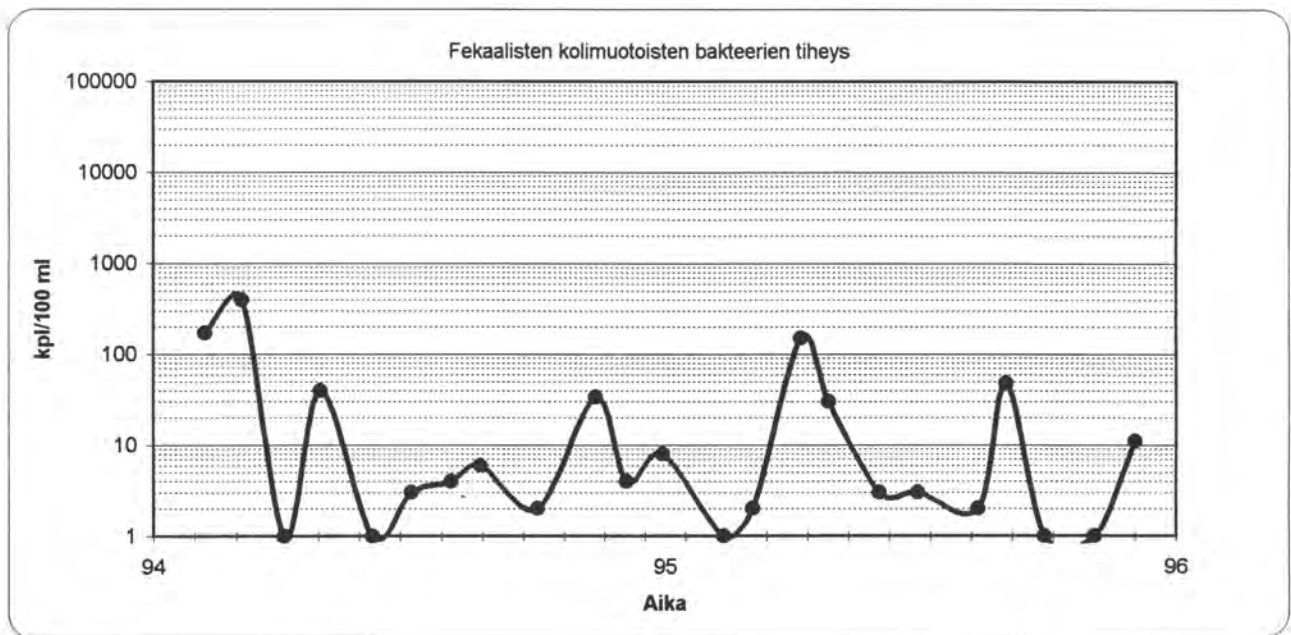
Kuva 4.45

Typen kokonaispitoisuuden isopleetit (mg N/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



Kuva 4.46

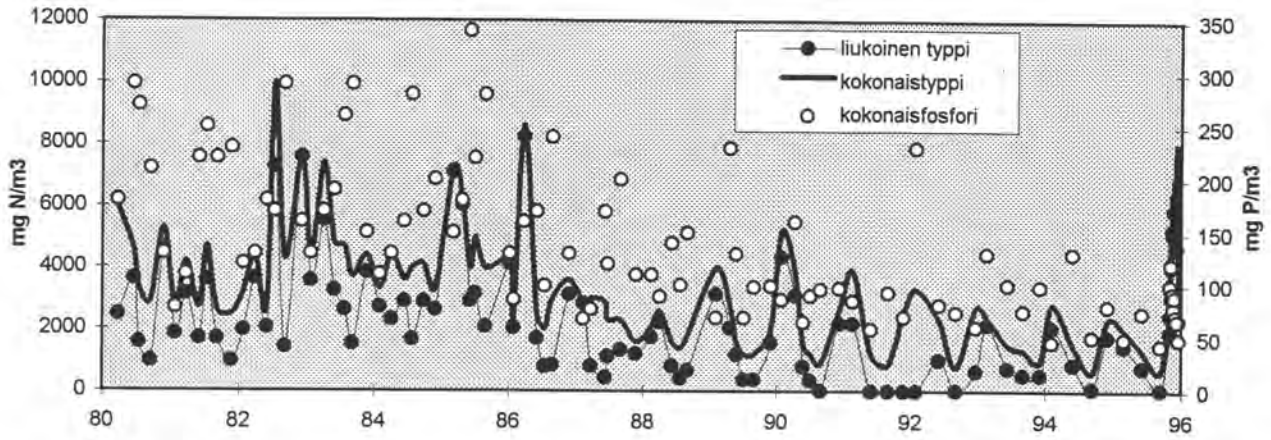
Liukoisten typpisuolojen (NO<sub>3</sub>-N+NO<sub>2</sub>-N+NH<sub>4</sub>-N) pitoisuuden isopleetit (mg N/m<sup>3</sup>) havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuosina 1994 - 1995



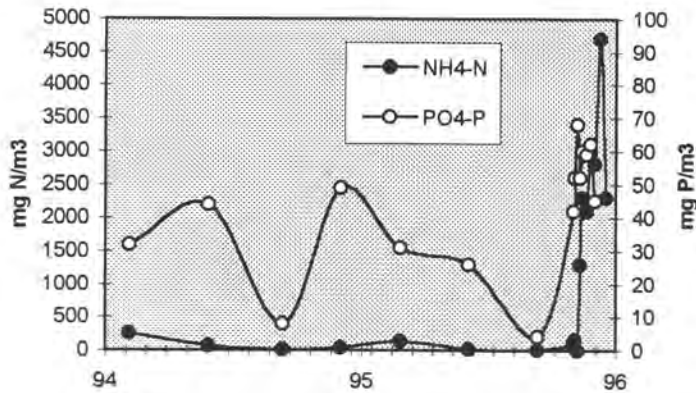
Kuva 4.47

Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100ml) havaintopaikan 147 (Knaperskär) pintavedessä vuosina 1994 - 1995

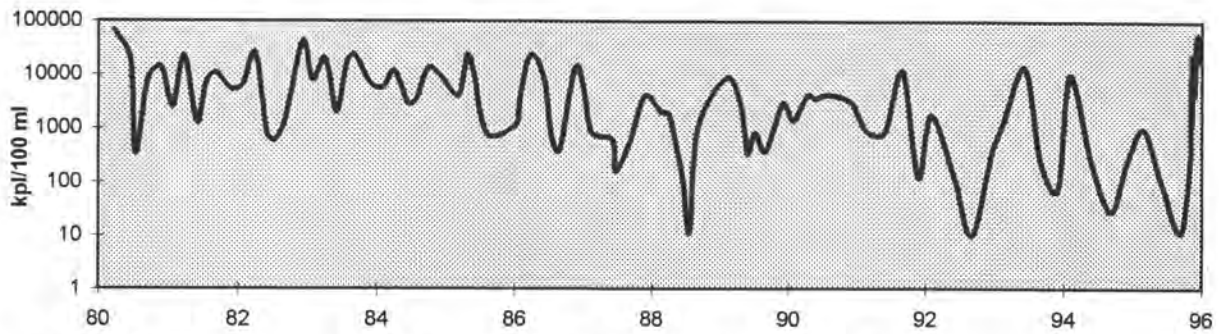




Kuva 4.48 Kokonaistypen ja liukoisien typen ( $\text{NO}_2+\text{NO}_3+\text{NH}_4$ ) sekä kokonaisfosforin pitoisuus Vanhankaupunginselän (hav.paikka 4) pintavedessä vuosina 1980-1995

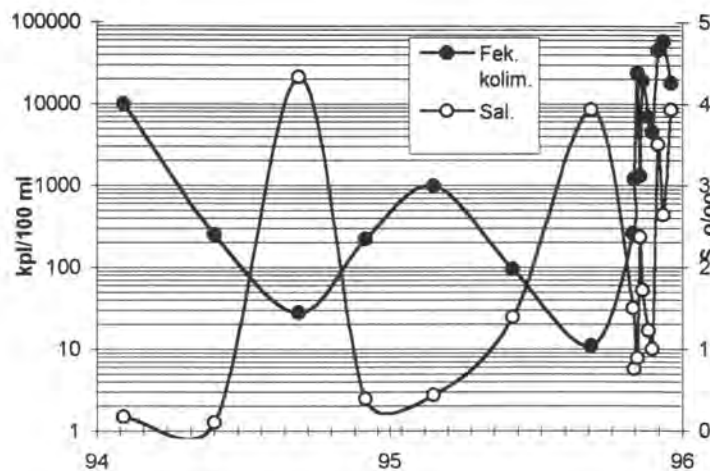


Kuva 4.49 Ammoniumtypen ( $\text{mg NH}_4\text{-N/m}^3$ ) ja ortofosfaatin ( $\text{mg PO}_4\text{-P/m}^3$ ) pitoisuus Vanhankaupunginselän (havaintopaikka 4) pintavedessä vuosina 1994 ja 1995



Kuva 4.50 Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys (kpl/100 ml) Vanhankaupunginselän (havaintopaikka 4) pintavedessä vuosina 1980-1995

Kuva 4.51 Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien (kpl/100 ml) tiheys ja saliniteetti (o/oo) Vanhankaupunginselän (havaintopaikka 4) pintavedessä vuosina 1994 ja 1995





## 5 KASVIPLANKTON

### 5.1

#### Kasviplanktonin lajisto ja biomassa sekä *a*-klorofylli

##### 5.1.1

###### Yleistä

Kasviplankton on sisältynyt Helsingin ja Espoon merialueella jätevesien vaikutuksen tarkkailuun 1960-luvun puolivälistä lähtien. Helsingin läheisille vesialueille yhteensä tuleva jätevesikuormitus on fosforin osalta vähentynyt 1970-luvun tasosta alle puoleen (mm. Pesonen 1988, toim.). Sen sijaan typpi-kuormituksen kasvu on jatkunut edelleen, tosin viime vuosina hiukan tasaantuen. Siten alueelle tulevan kuormituksen typpi/fosfori-suhteet ovat muuttuneet. Kasviplanktonitulosia on esitetty aikaisemmin vuosittaisissa selostuksissa (mm. Pesonen ym. 1994), pitemmän aikavälin katsauksissa vuodet 1970 - 1986 (Viljamaa 1988) ja 1987 - 1994 (Pesonen ym. 1995) ja eri selvityksissä (mm. Melvasalo & Viljamaa 1977, Varmo ym. 1989).

Rehevöityminen tarkkailualueella oli voimakkainta 1970-luvulla ja on edelleenkin haitallista. Sinilevien massaesiintymät ovat olleet yleisiä. Sinileväkukintoja muodostavien lajien joukossa on ollut myös myrkyllisiä kantoja muodostavia lajeja. Jätevesien käsittelyssä ja johtamisessa on toteutettu 1970-luvun lopulta lähtien huomattavia muutoksia, jotka ovat vaikuttaneet merialueen tilaan. Lahtialueet ovat kohentuneet jätevesien puhdistuksen tehostamisen ja jätevesien ulommaksi merialueelle johtamisen ansiosta. Tarkkailujakson aikana on kasviplanktonissa todettu etenkin lahtialueilla selviä lajistollisia ja määrällisiä -muutoksia, joiden voidaan katsoa kytkeytyneen suurelta osin veden ravinnemuutoksiin. *A*-klorofylli pitoisuuden kesäajan maksimi ylitti 1970-luvulla lahtialueilla 300 mg/m<sup>3</sup>, mutta on nykyään siitä kymmenesosa. Samoin sinilevien määrä lahtialueilla oli runsaimmillaan 1970-luvulla, jolloin *Planktothrix (Oscillatoria) agardhii* muodosti usein noin 90 % kasviplanktonin biomassasta ja heterokystistä laji *Anabaenopsis elenkinii* oli runsaasti. Molempia lajeja on koko alueella tavattu 1980-luvulta lähtien hyvin niukasti ja sinilevälajisto on muuttunut Chroococcales-valtaiseksi. Uloimmilla alueilla loppukesän tavanomaiset sinileväkukinnat ovat muodostuneet pääasiassa heterokystisistä sinilevistä *Aphanizomenon* sp. (*flos-aquae*) ja *Nodularia spumigena*, joiden määrien kehityksessä ei ole havaittu selvää trendiä.

Tässä yhteenvedossa käsitellään kasviplanktonin biomassaa ja lajistoa sekä *a*-klorofylliä koskevia tuloksia vuonna 1995 vertaillen niitä aikaisempien vuosien tilanteeseen.

##### 5.1.2

###### Aineisto ja menetelmät

Kasviplankton- ja klorofyllinäytteet otettiin v. 1995 touko-lokakuun aikana n. kahden viikon välein sekä lahtialueilta että saaristosta. Helsingin edustalla oli 11 havaintopaikkaa: 4, 18, 36, 62, 87, 111, 114, 125, 149, 166 sekä 168 ja Espoon

edustalla 4 havaintopaikkaa: 120, 122, 147 sekä 154 (kartta 5.1.13). Näytteet ovat edustaneet pintavettä (yleensä 0 - 4 m).

Menetelmät ovat olleet pääpiirteissään samat kuin aikaisemmin (esim. Viljamaa 1988). Kasviplanktonin biomassan laskennassa käytettyjen lajien keskitilavuuk-  
sia on tarkistettu mahdollisuuksien mukaan edelleen. Fil. kand. Terttu Finni  
analysoi osan kasviplanktonnäytteistä. *A*-klorofylli määritettiin etanoliuuttoon  
perustuvan uuden standardin SFS 5772 mukaan, joka otettiin käyttöön v.1994.  
Alkuperäisaineistoa säilytetään Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa.

### 5.1.3

#### Tulokset

Kasviplankton- ja *a*-klorofyllituloksia on esitetty ja taulukoissa 5.1.1 - 5.1.4 ja  
kuvissa 5.1.1 - 5.1.13. Tarkkailu on painottunut aikaisemmin ja nykyään käytös-  
sä olevien jätevesien purkupaikkojen lisäksi ulkosaaristoon.

Kevätmaksimi on todettu useimmiten huhti-toukokuun vaihteessa, jolloin vesi  
on värjäytynyt voimakkaan ruskeaksi. Tällöin viime vuosina panssarisiimalevä  
*Scrippsiella (Peridinium) hangoei* on ollut vallitseva (jopa 70 % biomassasta)  
tavanomaisten *Peridiniella (Gonyaulax) catenata* ja piilevien (mm. *Thalas-  
siosira baltica*, *Achnanthes taeniata* ja viime aikoina erityisesti lisääntyneen  
*Skeletonema*-suvun) ohella. Kesäkuun alkupuolella on todettu uudelleen piile-  
viä, varsinkin *Chaetoceros*- ja *Skeletonema*-sukuja sekä, tosin vähemmän kuin  
aikaisemmin, *Diatoma temuis*-lajia. Piilevien ja niistä varsinkin eräiden aikaisem-  
min runsaina esiintyneiden lajien, esim. *Melosira arctica*, *Nitzschia frigida* ja  
*Achnanthes taeniata* osuus keväthaipun biomassassa on vähentynyt. Varsinkin  
itäisessä saaristossa *Aphanizomenon*- ja *Nodularia*-sinilevien suuri osuus  
biomassasta todettiin tavanomaista aikaisemmin jo touko-kesäkuun vaihteessa  
lämpimästä sääkehityksestä johtuen. Sinilevien voimakkaita massaesiintymiä on  
viime vuosina ollut hieman aiempaa vähemmän. Vuonna 1995 heinäkuun loppu-  
puolella ja elokuussa saaristossa todettiin erityisen runsaasti *Eutreptiella*-  
silmälevää. Kesällä ja syksyllä varsinkin pienten siimallisten flagellaattien (mm.  
*Cryptomonadales*-nielulevien ja *Chrysophyceae*-kultalevien) osuus on ollut  
merkittävä.

#### 5.1.3.1

##### Helsingin edusta

#### **Keskinen lahti- ja saaristoalue**

Vanhankaupunginselän (4) veden laatu on selvästi kohentunut, kun aikaisemmin  
lahteen puretut jätevedet on vuoden 1987 alusta lähtien johdettu ulkosaaristoon  
Katajaluodon eteläpuolelle. Vanhankaupunginselän veden laatuun vaikuttavat  
alueelle laskevan Vantaanjoen virtaama ja veden laatu sekä lahden sedimentin  
ravinnevarat. Vuonna 1995 joen virtaama ja samalla sen kuljettama typpi- ja  
fosforikuorma olivat suurempia kuin kahtena edellisellä, vähäsateisena vuotena,  
mutta pienempiä kuin aikaisempina vuosina varsinkin tyypin osalta (vrt. kohta  
3.2).

**Taulukko 5.1.1.** A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>) Helsingin alueella. Havaintokauden (touko-lokakuu) ja kesäajan (heinä-syyskuu) keskiarvot vuosina 1969 - 95, 0 - 4 m näytteet.

havaintopaikka	touko-lokakuu						heinä-syyskuu						
	69-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95	69-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95	
Vanhankaup.selkä	4	101	113	122	56	32	20	141	156	162	77	33	27
Kruunuvuorenselk	18	24	28	25	14	9,0	11,0	22	29	29	13	7,6	6,9
Tullisaarenselkä	23		62	63	33	17		77	78	39	15		
Vartiokylänlahti	25		16	16	13	15		19	16	12	12		
Itä-Villinki	36	7,7	8,1	11	11	7,3	10,6	6,5	5,6	6,4	6,1	5,2	4,6
Husunkivi	44		12	19	12	8,7		11	15	8,0	6,2		
Lauttasaarenselkä	62		18	18	13	10	12		17	17	12	7,3	7,7
Melkinselkä	68	11	11	17	11	10		8,5	7,7	9,9	6,9	7,1	
Westendinselkä	75	17	14	15	11	9,7		14	11	10	8,2	8,2	
Laajalahti	87	140	66	69	37	21	17	186	69	62	37	23	18
Seurasaaarenselkä	94				15	11					14	11	
Skatanselkä	111		7,9	11	9,5	9,6	10,8		7,0	6,5	5,8	6,2	6,7
Granö	113		8,4	13	8,5	14			7,8	6,3	6,3	8,4	
Länsi-Tonttu	114	6,3	6,7	8,5	7,9	8,3	7,5	3,4	4,6	4,1	4,5	4,3	3,7
Katajaluoto	125	7,0	8,0	9,1	9,4	8,2	8,9	4,8	5,5	6,1	5,9	5,4	6,5
Gråskärsbodan	149				7,1	7,2	6,7				4,5	4,8	3,8
Pentarn	166			8,7	8,1	9,6	6,9			4,4	5,0	4,5	4,5
Koiraluoto	168				9,4	8,5	7,4				5,3	5,1	4,5

V:sta 1994 alkaen SF-standarin mukainen etanolimenetelmä, jonka mukaan vuosien 1969 - 93 asetoni uutolla saadut tulokset on korjattu.

**Taulukko 5.1.2.** A- klorofylli a (mg/m<sup>3</sup>) Espoon alueella. Havaintokauden (touko-lokakuu) ja kesäajan (heinä-syyskuu) keskiarvot vuosina 1969 - 95, 0 - 4 m näytteet.

havaintopaikka	touko-lokakuu						heinä-syyskuu						
	69-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95	69-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95	
Espoonlahti	118		13	15	17	17		12	11	17	18		
Espoonlahti	120		8,6	12	9,1	8,0	10,6		7,3	6,9	7,6	6,7	9,2
Ryssjeholmsfjärde	117		9,5	13	9,1	9,0			8,0	8,8	7,3	8,3	
Bodön selkä	107	15	9,1	14	9,0	8,7		6,0	6,3	6,2	6,0	7,8	
Knaperskär	154		9,9	7,6	9,3	8,3	9,3		6,3	6,5	5,4	5,7	5,7
Knaperskär	147		7,6	9,6	8,7	8,5	7,3		4,4	5,5	5,8	5,7	4,5
Kytö	122	7,6	7,2	10	8,6	8,0	7,1	3,6	4,2	4,8	4,8	4,8	4,2

V:sta 1994 alkaen SF-standarin mukainen etanolimenetelmä, jonka mukaan vuosien 1969 - 93 asetoni uutolla saadut tulokset on korjattu.

Tulvahuippujen aikana keväällä joen mukana kulkeutuva voimakas savisamenus vaikuttaa levätuotantoon eniten Vanhankaupunginselällä, missä vuotuiset vaihtelut ovat olleet suuria. Viikinmäen jätevesipuhdistamon purkutunnelin tukkeutumisen jälkeen myöhäisyyksyllä ei Vanhankaupunginselällä otettu planktonnäytteitä.

Vanhankaupunginselän kasviplanktontuloksia on esitetty muiden havaintopaikkojen yhteydessä taulukoissa 5.1.1, 5.1.3 ja 5.1.4 sekä kuvissa 5.1.1, 5.1.6a, 5.1.7 ja 5.1.13. Kasviplanktonin tuotanto alkoi Vanhankaupunginselällä vuonna 1995 toukokuun lopulla, kuten yleensäkin. Muilla lahtialueilla on tuotanto on alkanut aikaisemmin huhti-toukokuun vaihteessa. *A*-klorofylli-pitoisuus Vanhankaupunginselällä vuonna 1995 toukokuussa (noin 10 mg/m<sup>3</sup>) ja samoin elokuussa (noin 20 mg/m<sup>3</sup>) oli huomattavasti pienempi kuin koko tarkkailujaksolla (vuodesta 1969). Lahti on edelleenkin tarkkailualueen rehevöitynein alue ja sen elpyminen näyttää jatkuvan vaikkakin hitaasti.

**Taulukko 5.1.3. Kasviplanktonin biomassa vuosina 1970 - 1995, touko-lokakuun keskiarvo (hiilisisältö mg C/m<sup>3</sup>), 0 - 4 m näytteet.**

Havaintopaikka		1970- -74	1975 -79	1980 -84	1985 -86	1987 -89	1990 - 92	1993	1994	1995	
<b>HELSINKI</b>											
Keskinen lahti- ja saaristoalue											
	Vanhankaupunginselkä	4	4780	4500	3880	2370	1290	674	910	1500	650
	Tullisaarenselkä	23	3100	2500			140 <sup>1)</sup>				
	Kruunuvuorenselkä	18	960	1400	1740	820	190	104	360	304	290
Läntinen lahti- ja saaristoalue											
	Laajalahti	87	9900	4300	4680	2940	847	1460			590
	Lauttasaarenselkä	62		1330	960	790	190	172	290	150	330
Itäinen lahti- ja saaristoalue											
	Vartiokylänlahti	25	580	920	920		200	580 <sup>1)</sup>			
	Granö	113	270	290	400		86 <sup>1)</sup>				
	Skatanselkä	111	520	340	300	730	140	178	300	194	310
	Itä-Villinki	36	190	230	240		105	290	211	260	
Ulkosaaristo											
	Pentarn	166			380	600	190	170	290	186	240
	Länsi-Tonttu	114	180	230	270	520	190	180	280	260	247
	Gräskärsbådan	149					240 <sup>3)</sup>	170 <sup>2)</sup>	250	176	230
	Koivaluoto	168					190 <sup>3)</sup>	230 <sup>2)</sup>	330	203	268
	Katajaluoto	125	200	310	300	560	220	160	290	228	240
<b>ESPOO</b>											
	Espoonlahti	118	470	720	900	430	580	330			
	Espoonlahti	120	400	360				137	220	145	220
	Ryssjeholmsfjärden	117	490	460	530			117 <sup>1)</sup>			
	Bodön selkä	107	430	290	520		210	123			
	Knaperskär	154		400				122	328	167	270
	Knaperskär	147		310	350	490	250	170	510	190	230
	Berggrund	148						160 <sup>2)</sup>	310		
	Kytö	122	250	250	370	470	220	143	290		215

<sup>1)</sup> v. 1992, <sup>2)</sup> v. 1991, <sup>3)</sup> v. 1989

Runsain kasviplanktonryhmä Vanhankaupunginselällä on viime vuosina ollut piilevät. Si-nilevien määrä ja osuus biomassasta on vähentynyt selvästi vuodesta 1987 alkaen. Ryhmän maksimi todettiin tavanomaiseen aikaan elokuussa, jolloin runsaimpina olivat,



kuten viime vuosina yleensä, *Snowella*- ja *Woronichinia*- (*Gomphosphaeria*) sekä vähemmässä määrin *Microcystis*- ja *Anabaena*-suvut sekä *Planktothrix* (*Oscillatoria*) *agardhii*-laji. Vanhankaupunginselän kasviplanktonlajistossa viherlevien osuus on ollut huomattava ja useita rehevöityneen makeanveden muotoja on ollut edustettuina, mm. suvuista *Chlamydomonas* ja *Euglena*.

Myös Kruunuvuorenselällä (18) on todettu veden laadun selvä kohentuminen vuoden 1987 jälkeen. Tällä alueella  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus ja kasviplanktonin biomassa olivat v. 1995 samaa tasoa kuin 1990-luvulla yleensä (taulukot 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4 ja kuvat 5.1.1, 5.1.7, 5.1.13). Keväällä panssarisiimalevät, lähinnä *Peridiniella catenata* ja *Peridinium hangoei*, ovat muodostaneet valtaosan kasviplanktonista. *Skeletonema*-piilevä on ollut leimaa-antava usein kesäkuussakin. Lajin määrä on kohonnut viime vuosina, vaikka piilevien kokonaismäärä onkin vähentynyt. Sinilevien biomassa on ollut aikaisemmin enimmillään yli 10 g/m<sup>3</sup>, mutta 1990-luvulla vähemmän kuin kymmenesosa siitä, koostuen pääasiassa *Aphanizomenon*- sekä myös *Snowella*- ja *Nodularia*-lajeista. *Eutreptiella*-silmälevä oli vuonna 1995 runsas elo-syyskuussa muodostaen yli 40 % kasviplanktonin biomassasta.

### **Läntinen lahti- ja saaristoalue**

Laajalahden (87) kasviplanktonitulokset osoittivat v. 1995 edelleenkin tilanteen kohentuneen aikaisempiin havaintovuosiin verrattuina. Kasviplanktonin biomassa ja  $\alpha$ -klorofyllitulokset olivat pienempiä kuin edellisessä havaintovuonna, 1992 (taulukot 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4 ja kuvat 5.1.2, 5.1.8, 5.1.13). Esim. heinä-syyskuun keskimääräinen  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus vuonna 1995 oli vain n. kymmenesosa 1970-luvun alkupuolen keskiarvosta. Sinilevien maksimiosuus Laajalahdella oli vuonna 1995 ajoittain yli 50 % biomassasta, mikä koostui useimmiten pääasiassa *Snowella*- ja *Merismopedia*-suvuista. Aikaisemmin lahtialueilla vallinneet *Oscillatoriales*-ryhmän edustajat ovat olleet viime vuosina hyvin niukasti edustettuina. Sen sijaan viherlevien osuus oli huomattavan suuri koko kesän. Niistä runsaimpia olivat esim. pääasiassa rehevöityneiden vesien *Oocystis*-, *Kirchneriella*- ja *Crucigemia*-suvut.

Lauttasaarenselällä (62) kasviplanktonin biomassa ja  $\alpha$ -klorofylli olivat korkeampia v. 1995 verrattuina edelliseen vuoteen mutta olivat lähes samaa tasoa kuin yleensä 1990-luvulla. Tulokset olivat huomattavasti pienempiä kuin 1980-luvulla. Esim. vuonna 1995 heinä-syyskuussa  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden keskiarvo oli 7,7 mg/m<sup>3</sup>, mutta 1970-luvun lopussa ja 1980-luvun alussa 17 mg/m<sup>3</sup>. Sinileviä (samoja lajeja kuin yleensä saaristoalueilla) on viime vuosina esiintynyt aiempaa hieman vähemmän. V. 1995 vain elokuun lopulla ja lokakuun alussa niiden osuus ylitti 20 % biomassasta. Kuten muuallakin saaristoalueilla *Eutreptiella*-silmälevää todettiin heinä-elokuussa poikkeuksellisen runsaasti.

### **Itäinen saaristoalue**

Skatanselälle (111) ei enää johdeta Vuosaaren jätevesiä.  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden heinä-syyskuun keskiarvo vuonna 1995 (6,7 mg/m<sup>3</sup>) oli korkeampi kuin aikaisempina vuosina (taulukot 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4 ja kuvat 5.1.1, 5.1.7, 5.1.13). Varsinkin kesä- ja elokuun 1995  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden keskiarvot olivat korkeampia kuin aikaisemmin koko tarkkailuaikana. Lajisto muistutti yleensä muuta ulkosaaristoa, esim. heinäkuun lopulla vuonna 1995 todettiin erittäin runsaasti *Eutreptiella*-silmälevää. Myös erilaiset värittömät muodot, kuten *Ebria* ja pienet monadit ovat luonteenomaisia saaristoalueella. Sinileviä (pääasiassa *Aphanizomenon* ja vähemmässä määrin myös *Nodularia*) esiintyi jo touko-kesäkuussa 1995 poikkeuksellisen aikaisin erityisen lämpimän sääjakson seurauksena.



Läheisellä Itä-Villingin alueella (36) sekä  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus että kasviplanktonin biomassa olivat pienempiä varsinkin elokuussa kuin aikaisemmin ja Skatanselällä (taulukot 5.1.1, 5.1.3, kuvat 5.1.3., 5.1.9). Kuten muuallakin saaristossa sinilevien esiintyminen jo touko-kesäkuussa herätti huomiota, mutta vuonna 1995 niiden osuus varsinaisina kesäkuukausina oli poikkeuksellisen pieni (10-20 % biomassasta). Vain syys-lokakuun taitteessa sinilevien osuus oli n. 40 % biomassasta.

### Ulkosaaristo

Uloimmilla alueilla (havaintopaikat 114, 125, 149, 166, 168) kasviplanktonitulokset noudattelivat vuonna 1995 pääpiirteissään edellisvuosien luonnetta (taulukot 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4 ja kuvat 5.1.3-4, 5.1.9-10, 5.1.13). Tosin vuonna 1995  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden keskiarvot varsinkin kesäkuukausina olivat koko ulkosaaristossa hieman pienemmät kuin aikaisempina vuosina. Seuraavassa esitetään edellä lueteltujen Helsingin ulkosaariston havaintopaikkojen (joinakin aikaisempina vuosina kuusi havaintopaikkaa)  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden keskiarvoja eri jaksoina:

havaintojakso	$\alpha$ -klorofylli mg/m <sup>3</sup>				
	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995
touko-lokakuu	7,4	8,8	8,4	8,4	7,5
heinä-syyskuu	5,1	4,9	5,1	4,9	4,6

Katajaluodon alueen (125) kasviplanktonitulokset ovat viime vuosina olleet hieman korkeampia kuin yleensä ulkosaaristossa.  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus (heinä-syyskuun keskiarvo 6,5 mg/m<sup>3</sup> 0-4 metrissä) oli kesällä 1995 suurempi kuin viime vuosina, Klorofyllipitoisuudessa oli Katajaluodon alueella lämpimän veden aikana 1990-luvulle asti lievä kohoava trendi (kuva 5.1.6b).

Panssarilevien määrässä on ollut havaittavissa selvä kohoava suuntaus, kun taas piilevien osuus on 1990-luvulla vähentynyt. Piilevistä *Skeletonema* sekä pienten flagellaattien ja monadien määrä ja osuus on kasvanut. Sinilevien määrä on Katajaluodon alueella kohonnut varsinkin 1980-luvun lopulla, mistä lähtien varsinkin valtalajin *Aphanizomenon* määrä on hieman vähentynyt. Sitä vastoin Chroococcalesinileväryhmän biomassa on kasvanut koko tarkkailualueella. Puhdistettujen jätevesien vaikutus Katajaluodon alueen planktonilajistoon näytti kuitenkin melko vähäiseltä.

### Sinilevät

Sinilevien haitallisen voimakkaat massaesiintymät useimmiten elo-syyskuussa ovat olleet alueella yleensä jokavuotinen ilmiö. Ryhmän määrä tarkkailualueella ei ollut vuonna 1995 mitenkään poikkeuksellisen runsas, vaan pikemminkin päinvastoin. Sinilevien kokonaismäärä on 1990-luvulla vähentynyt aikaisempiin vuosiin verrattuna voimakkaimmin lahtialueilla, mutta myös ulkosaaristossa lähinnä 1980-lukuun verrattuna (taulukko 5.1.4).

Sääoloilla on merkitystä sinilevien massaesiintymisen muodostumiseen. Siten esim. vuonna 1995 sinilevien runsas esiintyminen alkoi jo touko-kesäkuun lämpimän sääjakson myötä. Levämassat kuitenkin hajosivat sitä seuranneen kylmän ja tuulisen heinäkuun alun aikana. Loppukesällä sinilevien massamuodostus ei ollut erityisen runsasta, vaikka heinäkuun loppu ja elokuu oli hyvin lämmin ja vähäsateinen.

**Taulukko 5.1.4.** Sinilevien keskimäärä (mg C/m<sup>3</sup>) kesä-syyskuussa\*\* vuosina 1970 - 1995 eräillä havaintopaikoilla, 0 - 4 m näytteet.

havaintojakso	sinilevien hiilisisältö, kesä-syyskuu, mg C/m <sup>3</sup>						
	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1994	1995*
LAHTIALUE							
Laajalahti 87	8150	2250	2520	830	670 <sup>(1)</sup>	-	240
Vanhankaupunginselkä4	3600	3600	3230	705	92	141	85
SISÄSAARISTO							
Kruunuvuorenselkä 18	430	464	600	128	18	10	33
ULKOSAARISTO							
Katajaluoto 125	23	23	27	41	17	12	20
Kytö 122	22	19	24	32	18	13	25

\*\* Laskettu kuukausittaisista keskiarvoista, \* kausikeskiarvo  
(<sup>1</sup>) 1990-1992

### 5.1.3.2

#### Espoon edusta

Espoon merialueelta on kasviplanktonitulosia vuonna 1995, kuten edellisenäkin vuonna, Espoonlahden suuosasta (havaintopaikka 120) ja uloimmilta saaristoalueilta (147, 154 ja 122) (taulukot 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 ja kuvat 5.1.2, 5.1.5, 5.1.11, 5.1.13). Aikaisemmilta vuosilta on edellisten lisäksi havaintoja myös Espoonlahden perukasta (118), Ryssjeholmsfjärdeniltä (117) ja Bodön selältä (107).

Espoon merialueen tila on vuoden 1995 kasviplanktonitulosien mukaan pysynyt lähes ennallaan eli suhteellisen hyvänä. Tosin Espoonlahden suualueella rehevöityminen näyttää yhä etenevän. Seuraavassa esitetään  $\alpha$ -klorofyllin keskiarvoja Espoon saaristoalueella (havaintopaikat 120, 154, 147 ja 122) eri jaksoina:

havaintojakso	$\alpha$ -klorofylli mg/m <sup>3</sup>				
	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995
touko-lokakuu	8,3	9,7	8,9	8,2	8,6
heinä-syyskuu	5,6	5,9	5,9	5,7	5,9

Klorofylli- ja kasviplanktonin biomassatulokset pienenevät vuonna 1995 aikaisempiin vuosiin verrattuna uloimmilla havaintopaikoilla (147 ja 122), mutta kohosivat Espoonlahden suulla (120) ja jätevesien purkupaikan läheisellä havaintopaikalla (154) verrattuina yleensä aikaisempiin vuosiin. Huomiota herätti myös Espoon alueella aikaisempaa runsaampi keväinen *Peridinium hangoei*-panssarisiimalevän ja *Skeletonema*-piilevän esiintyminen. Samoin runsas *Eutreptiella*-silmälävän esiintyminen heinäkuussa oli poikkeuksellista, kuten Helsingin saaristoalueellakin. Muutoinkin lajistokuva noudatteli Helsingin vastaavien alueiden luonnetta, esim. sinileviä tavattiin jo kesäkuussa tavanomaista enemmän, kuten muuallakin saaristoalueilla (vrt. kohdat 5.1.1 ja 5.1.3).

Espoonlahden suuosan havaintopaikalla (120) tulokset kohosivat vuonna 1995 aikaisempiin vuosiin verrattuina. Klorofyllitulokset olivat koko havaintokauden 1995, mutta varsinkin kesä-heinäkuun osalta suurempia kuin aikaisempina vuosina. *A*-klorofyllipitoisuuden keskiarvo heinä-syyskuussa 1995 oli n. 9 mg/m<sup>3</sup>, kun se muina vuosina on ollut noin 7 mg/m<sup>3</sup>. Sinilevien määrä oli vuonna 1995 tavanomainen, maksimissaan (n. 20 % biomassasta) jo kesäkuussa, kun se aikaisemmin ja muilla tutkituilla havaintopaikoilla on yleensä todettu elokuussa. Sen sijaan Espoonlahden havaintopaikan planktonlajistoa luonnehti mm. muita alueita runsaampi pienten viherlevien osuus kuten edellisenäkin vuonna.

Knaperskärin alueella (147 ja 154), joka on Suomenojan jätevedenpuhdistamon purkualuetta, *a*-klorofylli- ja kasviplanktonitulokset muistuttivat edellisiä vuosia keväällä ja syksyllä. Sen sijaan kesäkuun tulokset ylittivät selvästi aikaisempien vuosien tason. Havaintopaikka 154:llä klorofyllipitoisuus oli hieman korkeampi kuin 147:llä. Muutoin tulokset vastasivat toisiaan melko paljon. Heinä-syyskuun keskimääräinen klorofyllipitoisuus on vuonna 1995 pysynyt 1980- ja 1990-luvun tasossa. Tulokset olivat edelleen hieman korkeampia kuin yleensä muualla ulkosaaristossa vastaten Helsingin jätevesien purkualueen (Katajaluoto 125) vaikutuspiirissä todettuja keskiarvoja.

Espoon uloimmalla havaintopaikalla (Kytö 122) *a*-klorofyllipitoisuuden toukolokakuun keskiarvo v. 1995 pysyi ennallaan verrattuna yleensä aikaisempien vuosien tasoon (taulukko 5.1.2, 5.1.4 ja kuvat 5.1.5, 5.1.11, 5.1.13). Esim. heinä-syyskuun keskiarvo (4,2 mg/m<sup>3</sup>) vastasi ulkosaariston muiden alueiden tuloksia. Alueen planktonitulokset lajistomuutoksineen muistuttivat pääpiirteissään koko tarkkailualueen muuta ulkosaaristoa. Sinilevien määrä kesä-syyskuussa on ollut 1990-luvulla n. 18 mg C/m<sup>3</sup>, mutta v. 1995 n. 25 mg/m<sup>3</sup>. Tavanomaisten sinilevien, runsaimpana *Aphanizomenon*, ohella tavattiin syksyllä erityisen runsaasti Chroococcales-sinileviä ja piilevistä mm. *Skeletonema*- ja *Coscinodiscus*-piilevää kuten Helsingin alueellakin.

#### Viittaukset

Melvasalo, T. & Viljamaa, H. 1977: Planktonic blue-green algae in polluted coastal waters off Helsinki. - Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 19:1-35.

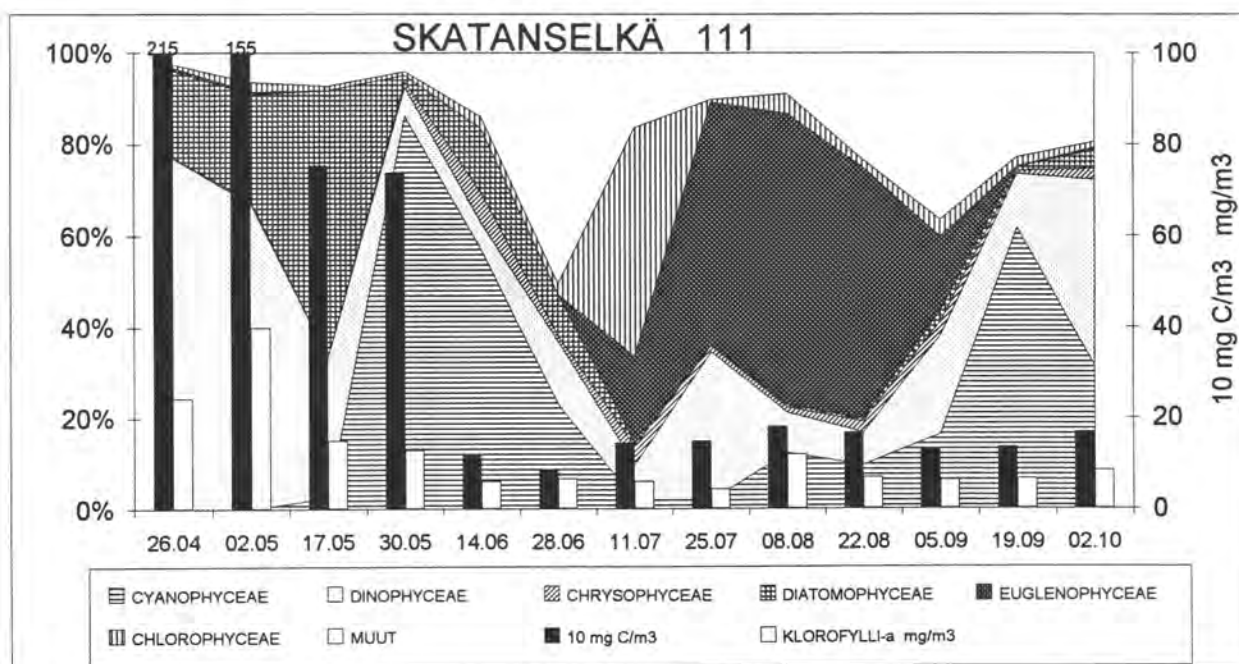
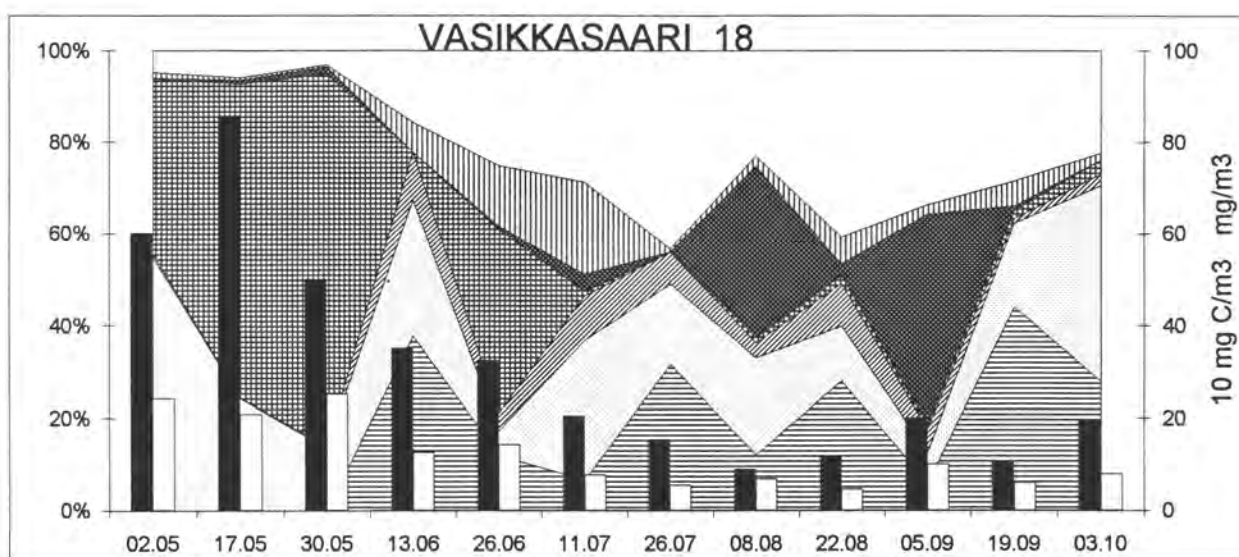
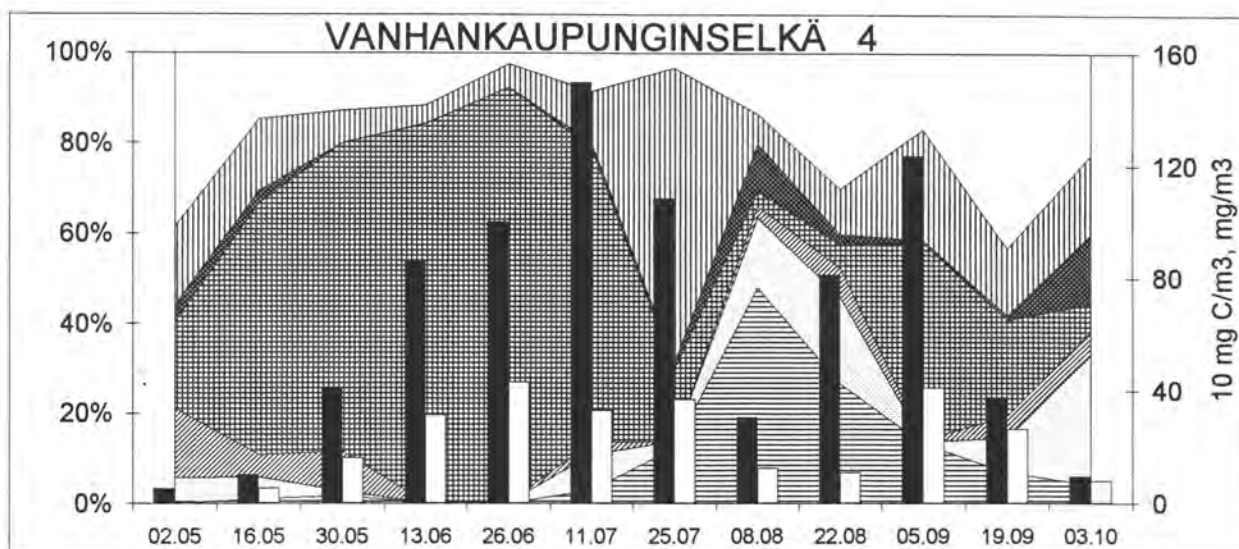
Pesonen L. (toim.) 1988: Helsingin ja Espoon merialueiden tarkkailu vuosina 1970 -86. - Tutkimustoimiston tiedonantoja 17:1-264.

Pesonen, L., Norha, T., Rinne, I. & Viljamaa, H. 1994: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1993. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julk. 6/94: 1 - 115.

Pesonen, L., Norha, T., Rinne, I. & Viitasalo, I. Viljamaa, H. 1995: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1987 - 1994. - Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Moniste 1: 1-143.

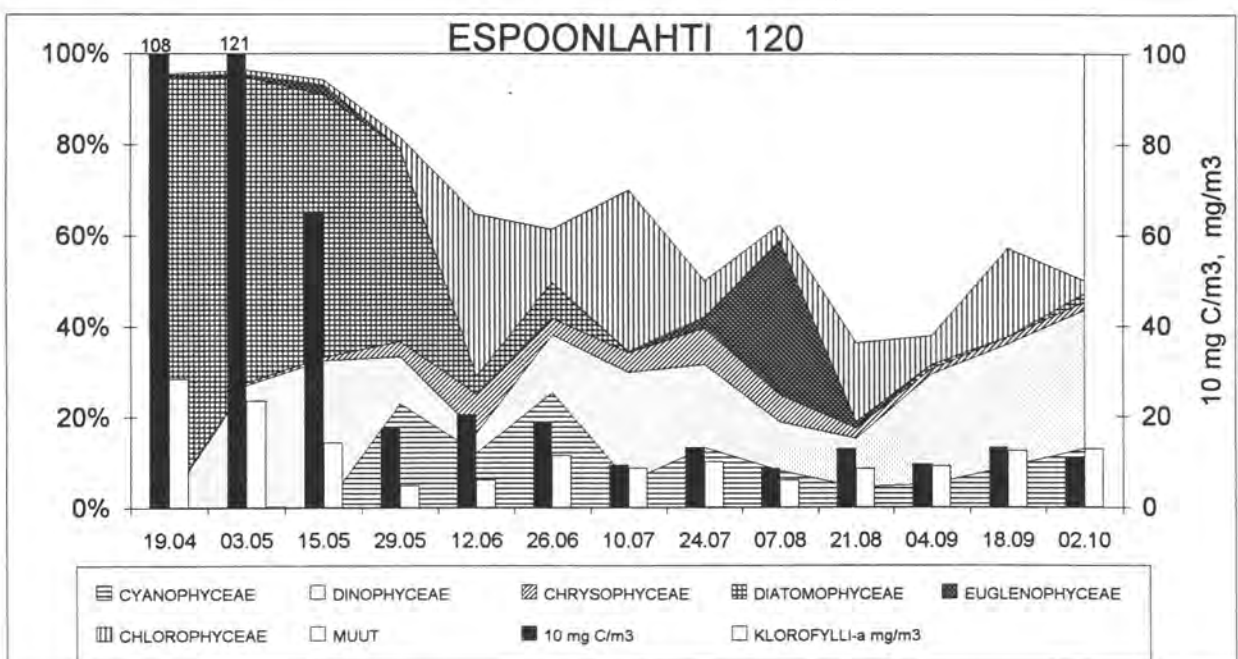
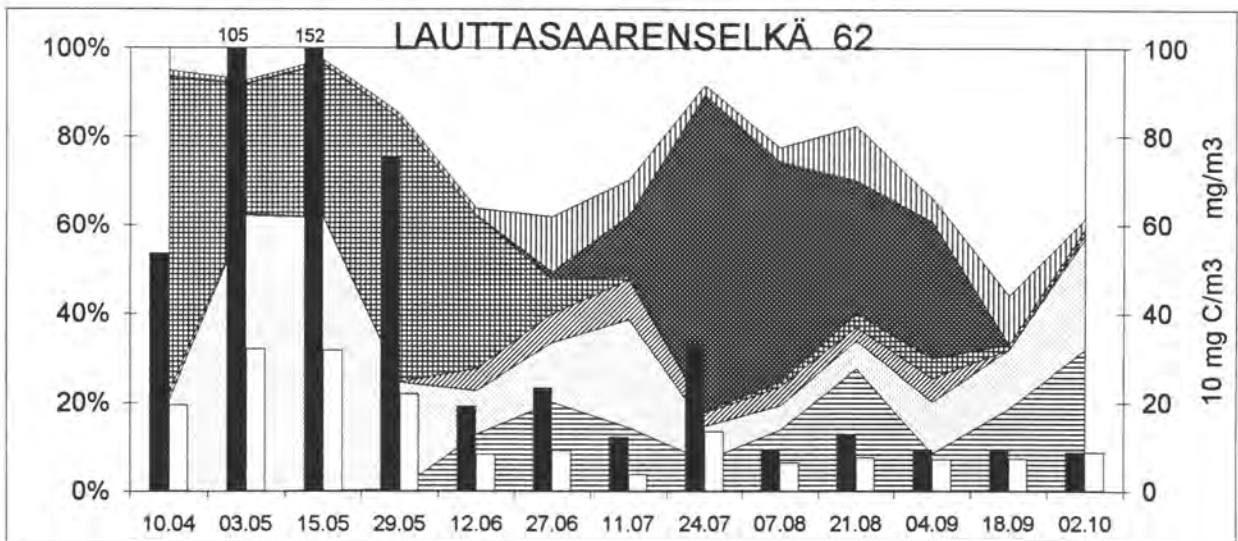
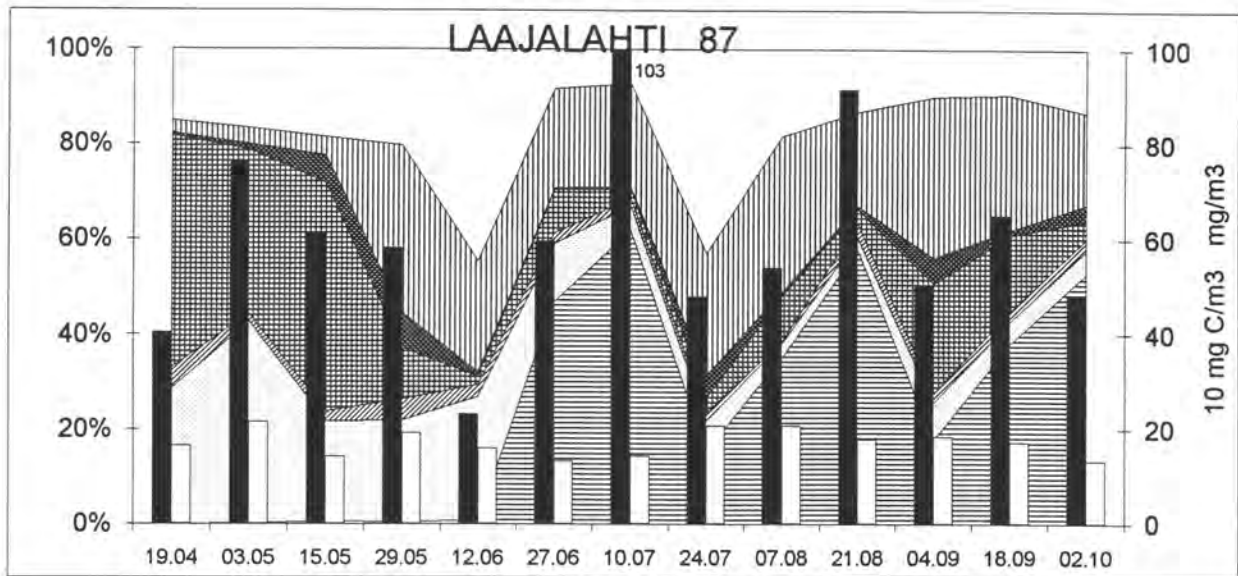
Varmo, R., Viljamaa, H., Pesonen, L. & Rinne, I. 1989: Two manipulated inner bays in the Helsinki sea area, northern Gulf of Finland. - Aqua Fenn. 19,1:67 - 73.

Viljamaa, H. 1988: Kasviplanktonin lajisto ja biomassa sekä klorofylli *a* Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1970 - 1986. In: Pesonen, L. (toim.) Helsingin ja Espoon edustan merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1970 - 1986. - Helsingin kaupungin vesi- ja viemärilaitos, Tutkimustoimiston tiedonantoja 17:85 - 115.



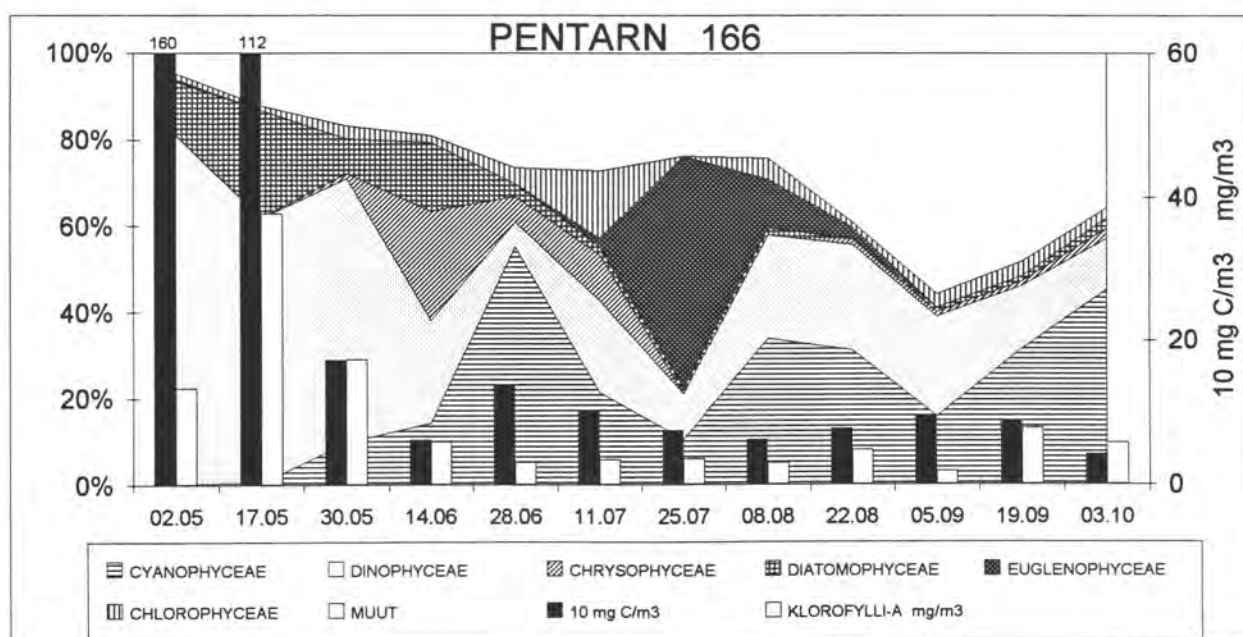
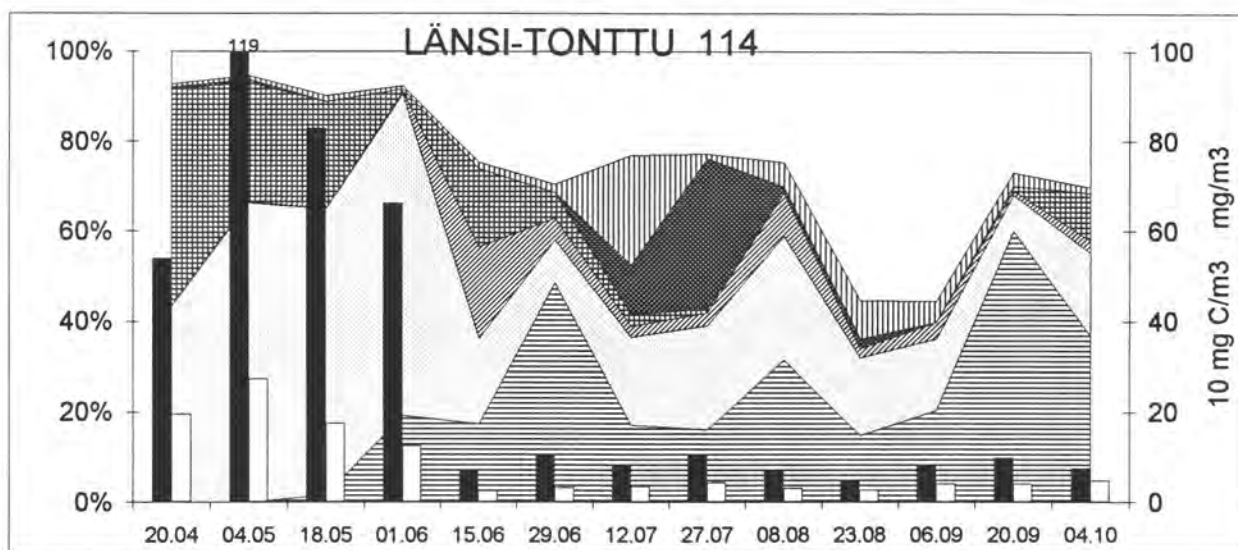
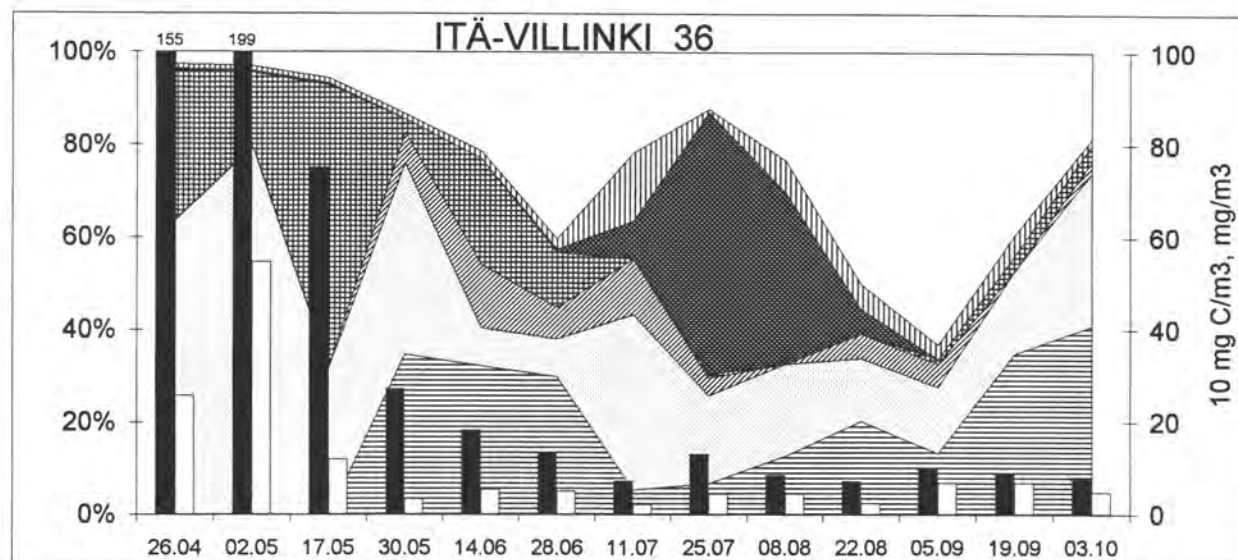
Kuva 5.1.1. Kasviplanktonin biomassa (10 mg C/m<sup>3</sup>) ja eräiden ryhmien osuudet (%) sekä a-klorofylli vuonna 1995 Helsingin lähialueilla, 0 - 4 m:n näytteet (hav.paikka 4: 0-2 m).



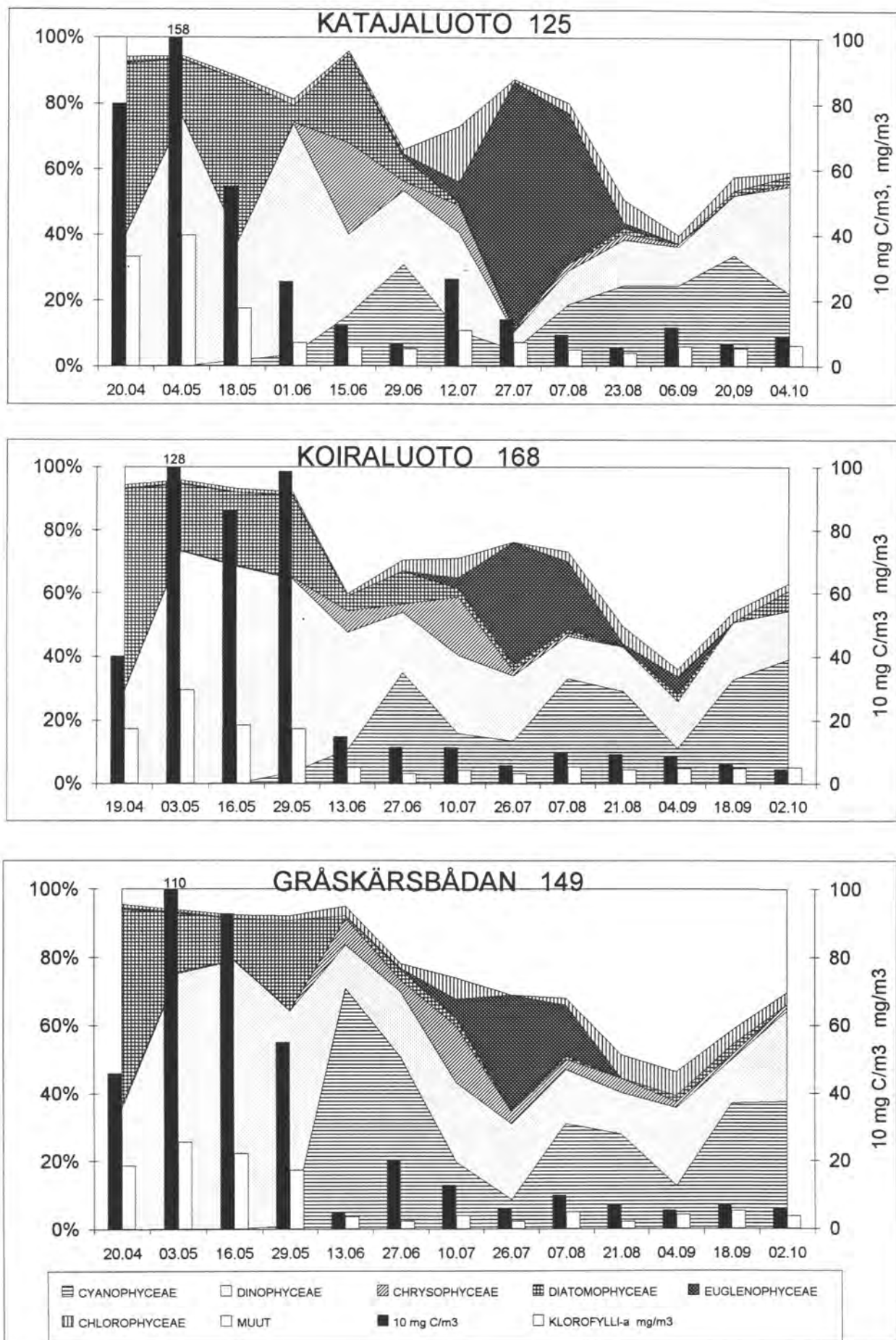


Kuva 5.1.2. Kasviplanktonin biomassa (10 mg C/m<sup>3</sup>) ja eräiden ryhmien osuudet (%) sekä a-kloorofylli vuonna 1995 Helsingin ja Espoon saaristossa, 0 - 4 m:n näytteet (hav.paikka 87 0 - 3 m).

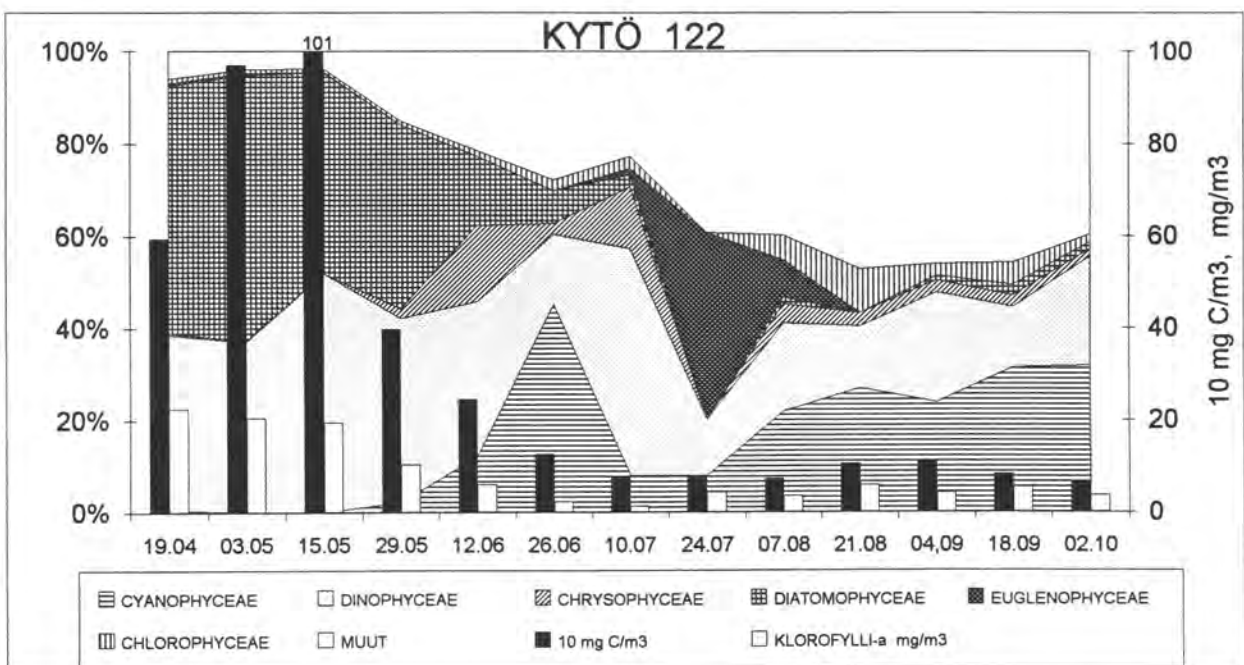
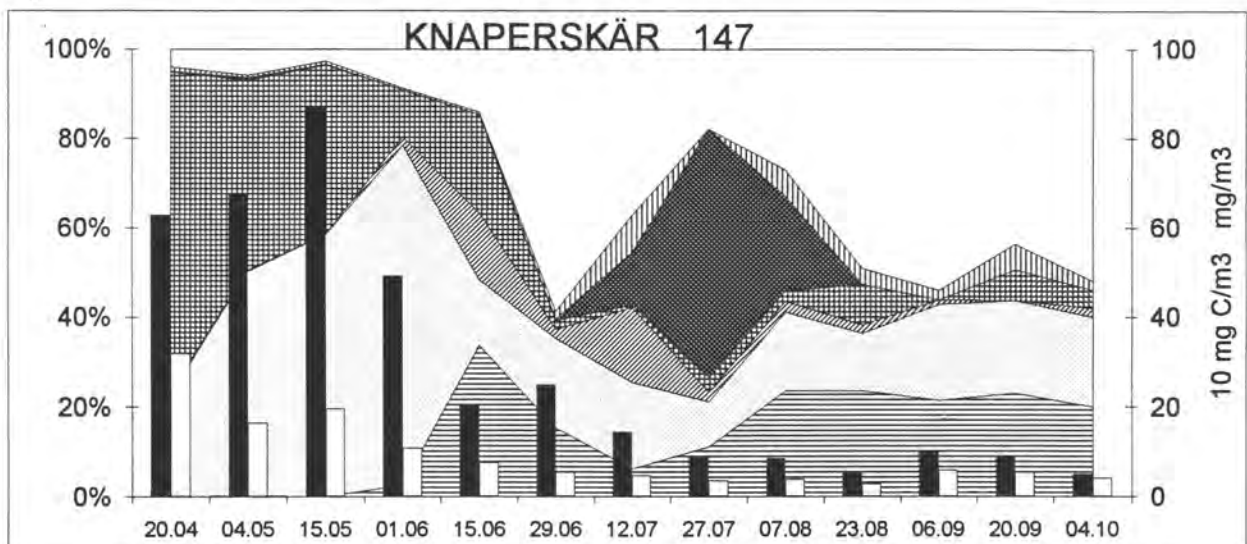
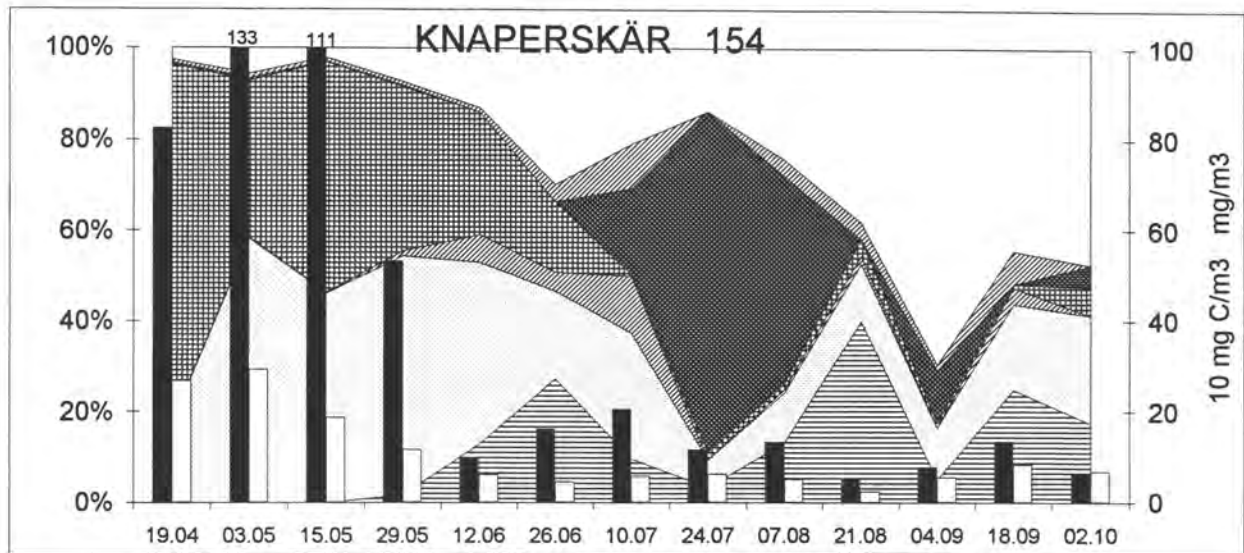




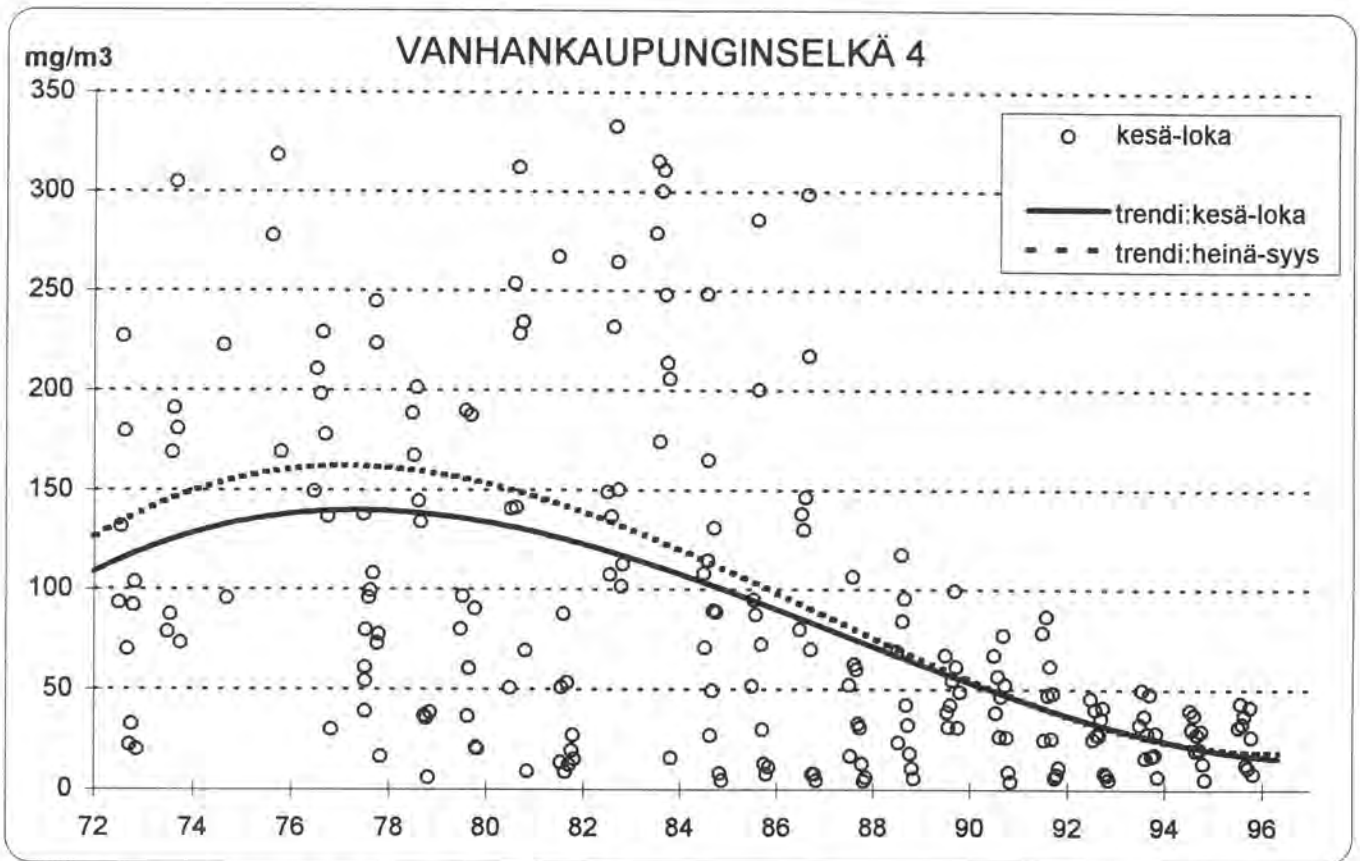
Kuva 5.1.3. Kasviplanktonin biomassa (10 mg C/m<sup>3</sup>) ja eräiden ryhmien osuudet (%) sekä a - klorofylli vuonna 1995 Helsingin rannikolla (hav.p.36) ja ulkosaaristossa, 0 - 4 m:n näytteet.



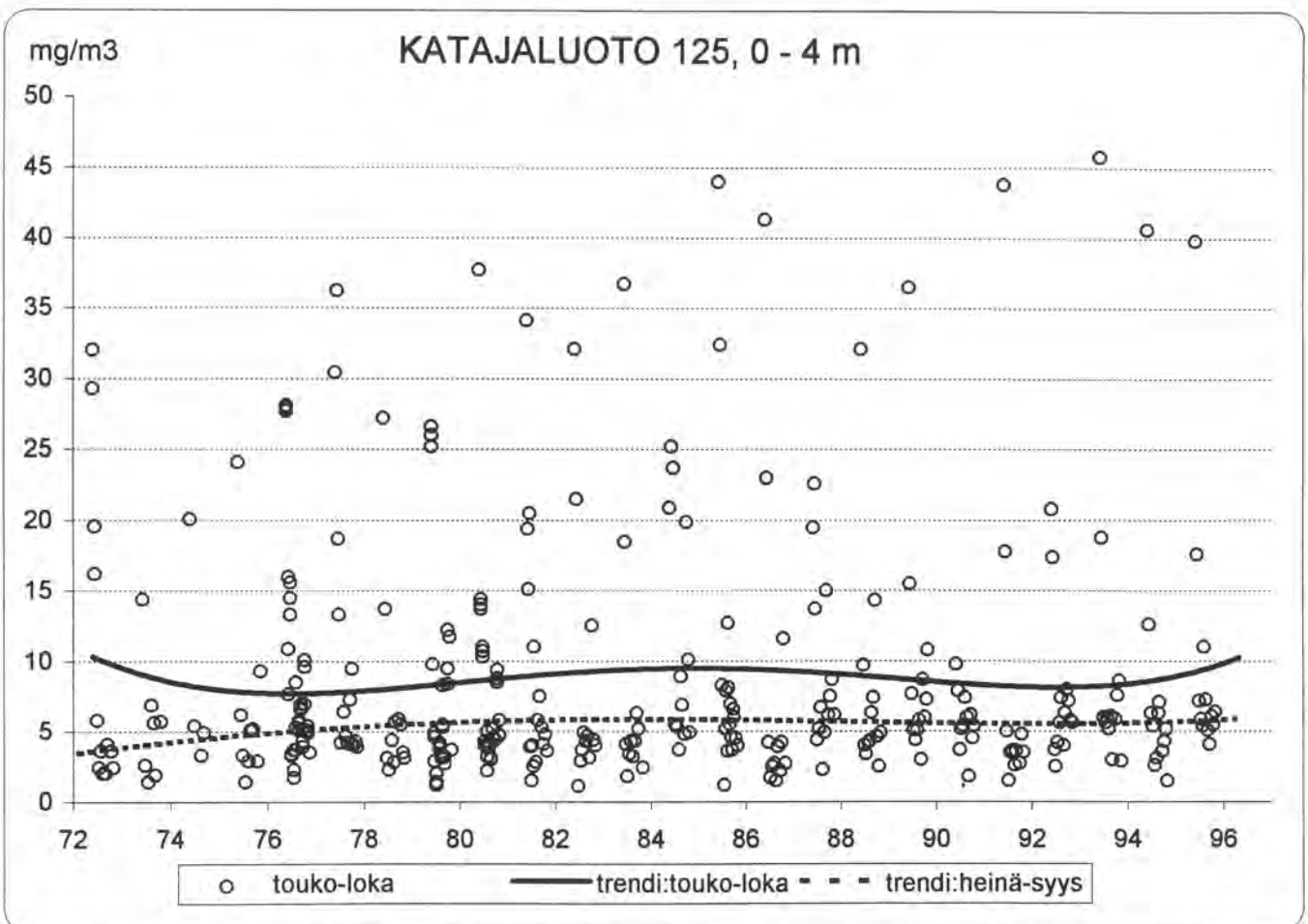
Kuva 5.1.4. Kasviplanktonin biomassa (10 mg C/m<sup>3</sup>) ja eräiden ryhmien osuudet (%) sekä a-klorofylli vuonna 1995 Helsingin ulkosaaristossa, 0 - 4 m:n näytteet.



Kuva 5.1.5. Kasviplanktonin biomassa (10 mg C/m<sup>3</sup>) ja eräiden ryhmien osuudet (%) sekä a-klorofylli vuonna 1995 Espoon saaristossa, 0 - 4 m:n näytteet.

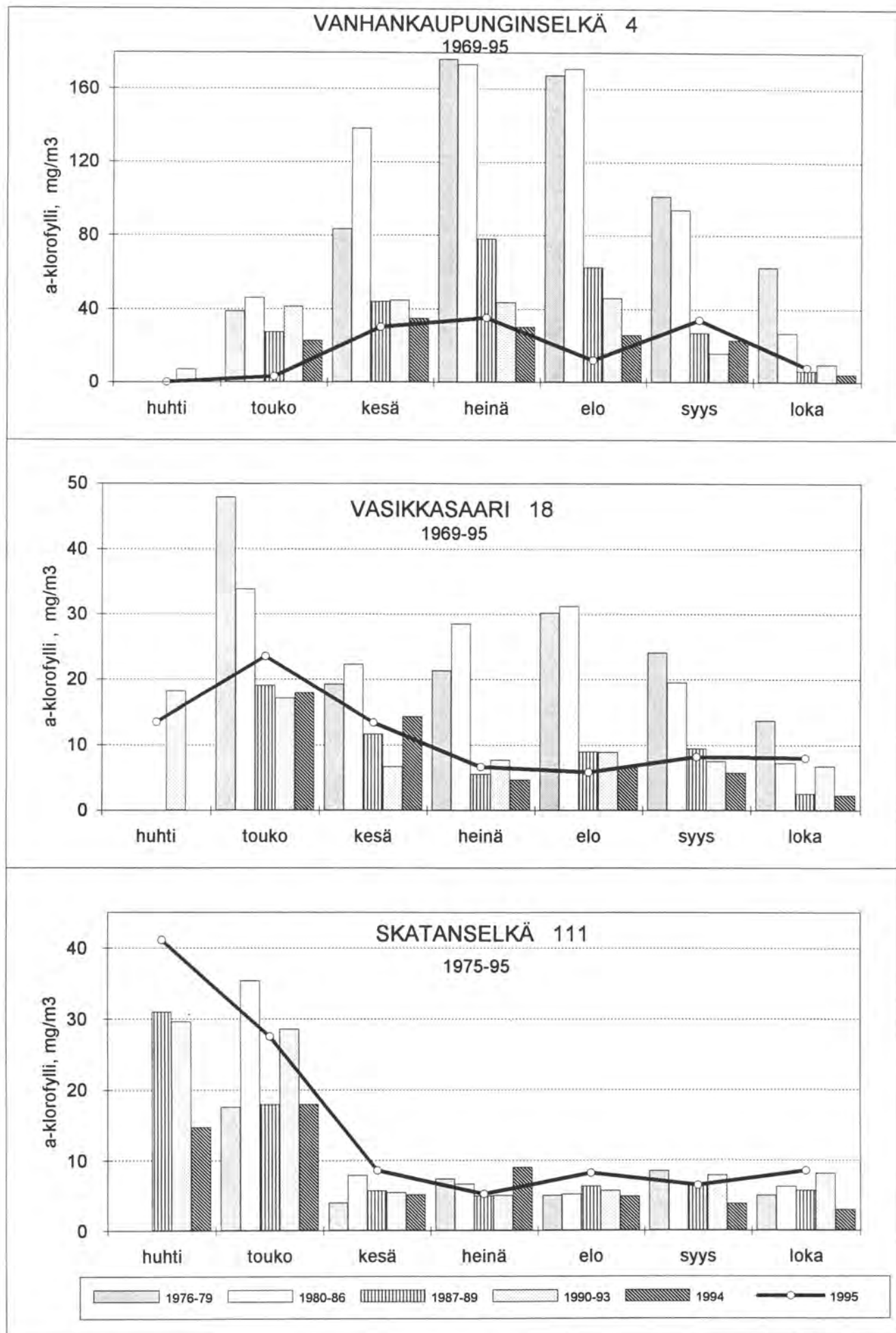


Kuva 5.1.6a. A-klorofyllipitoisuus (mg/m<sup>3</sup>) Vanhankaupunginselällä (4) kesä-lokakuussa (x, viiva) ja heinä-syyskuussa (katkoviiva) vuosina 1972 - 1995, 0 - 3 m näytteet.



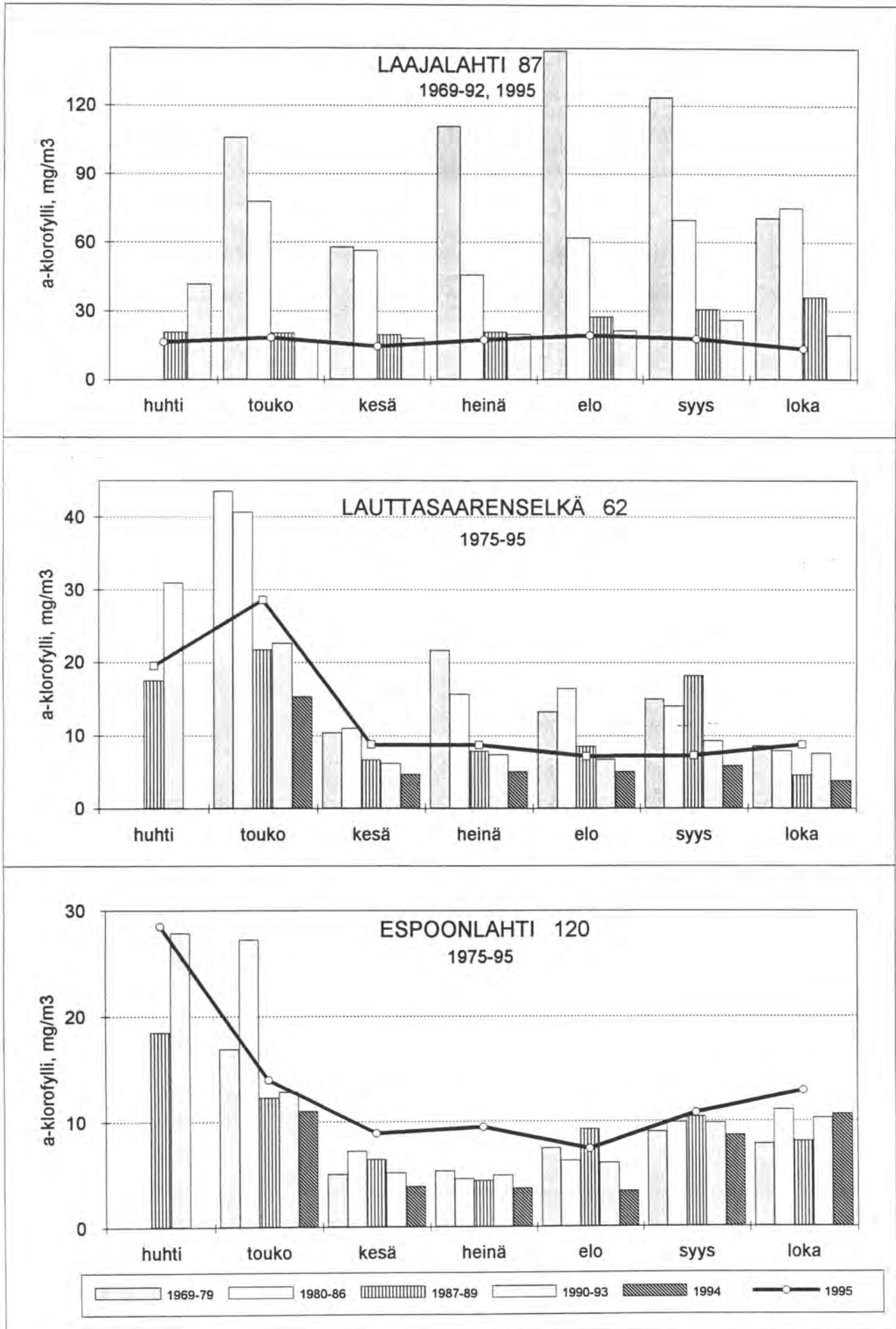
Kuva 5.1.6b. A-klorofyllipitoisuus (mg/m<sup>3</sup>) Katajaluodon alueella (125) touko-lokakuussa (x, viiva) ja heinä-syyskuussa (katkoviiva) vuosina 1972 - 1995, 0 - 4 m näytteet.



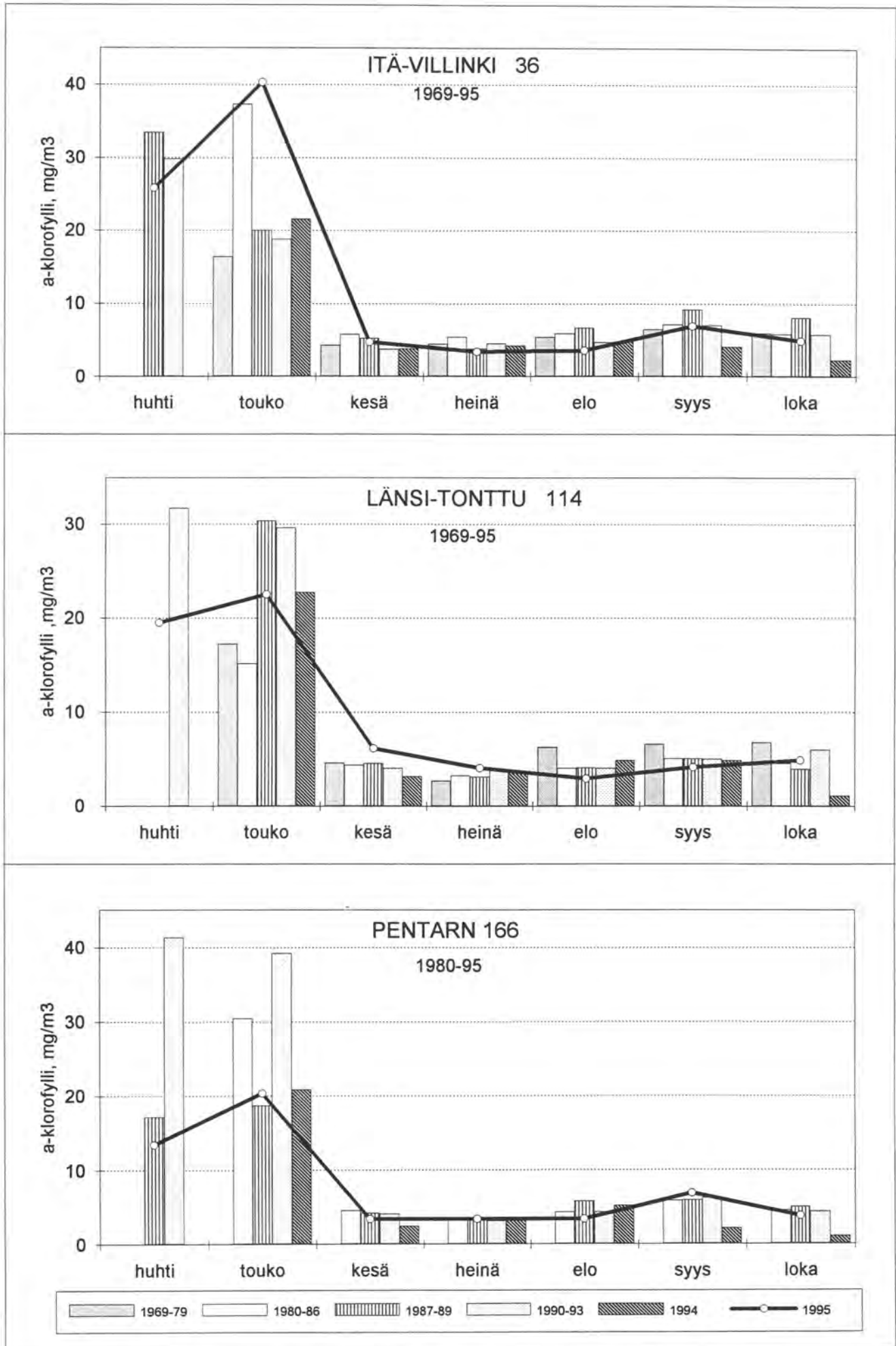


Kuva 5.1.7. A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>), kuukausien (huhti - lokakuu) keskiarvot Helsingin alueella.

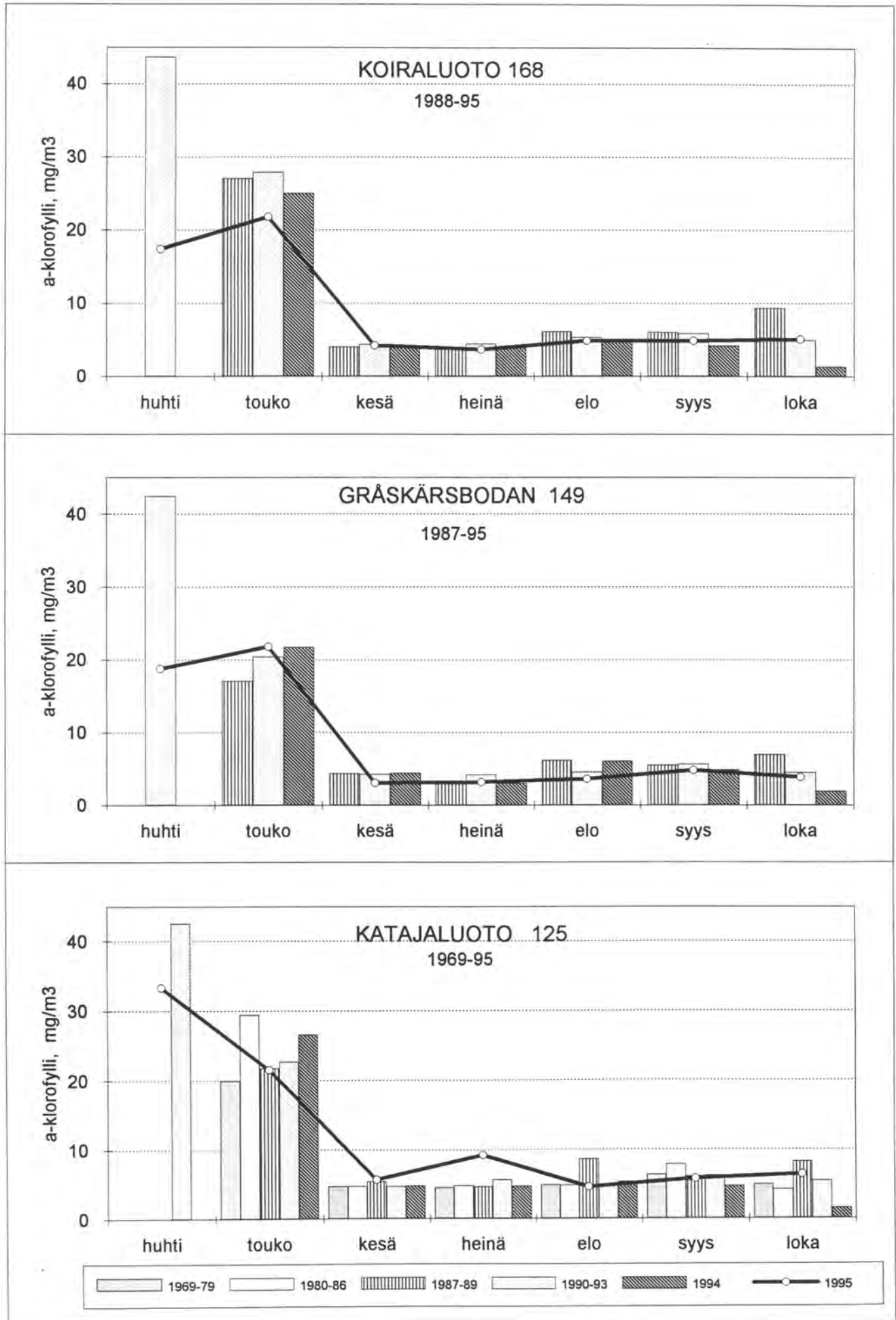




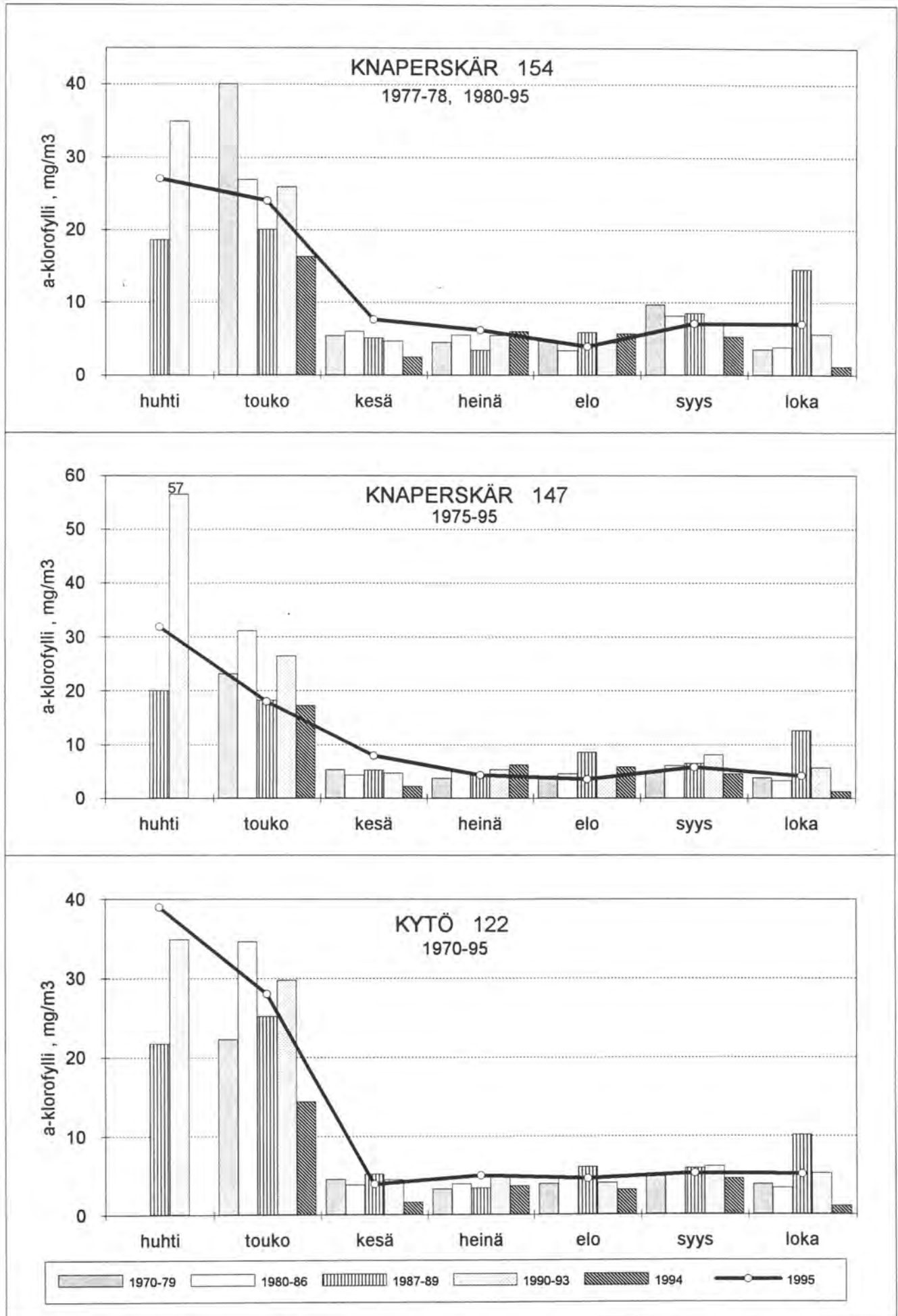
Kuva 5.1.8. A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>), kuukausien keskiarvot (huhti-lokakuu) Helsingin ( 87 ja 62) ja Espoon (120) saaristossa, 0 - 4 m.



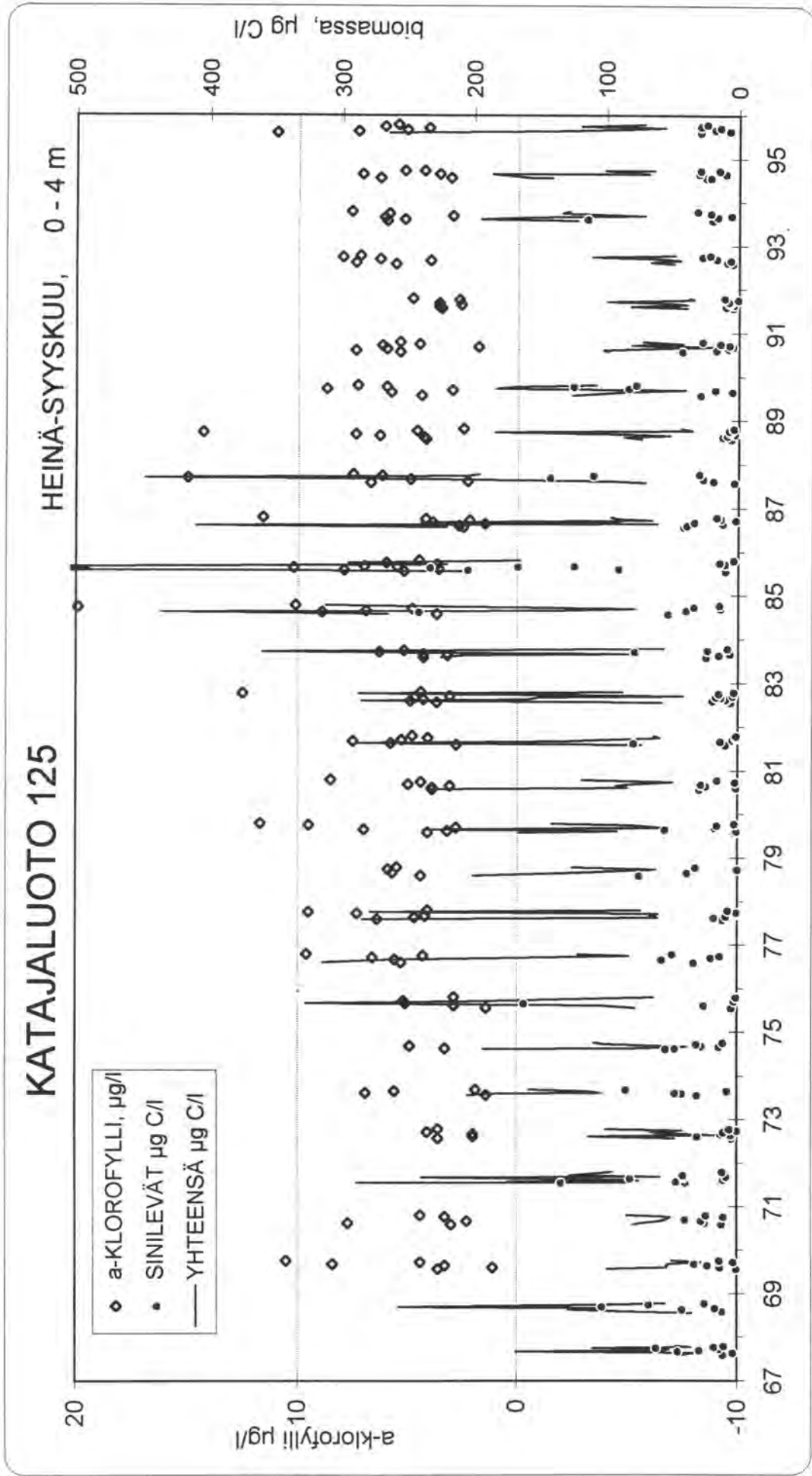
Kuva 5.1.9. A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>), kuukausien keskiarvot (huhti-lokakuu) Helsingin saaristossa .



Kuva 5.1.10. A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>), kuukausien keskiarvot (huhti - lokakuu) Helsingin saaristossa, 0 - 4 m.

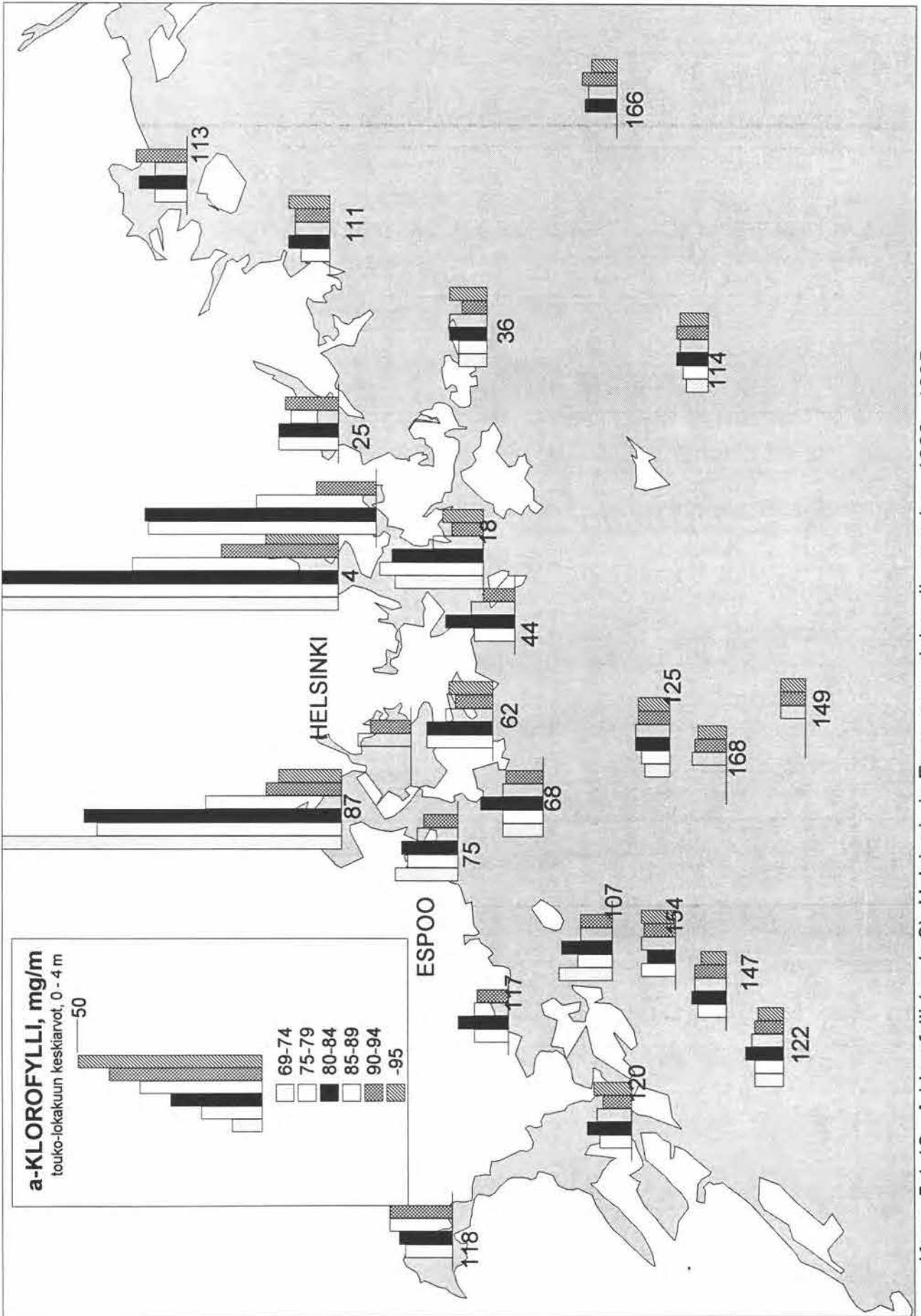


Kuva 5.1.11. A- Klorofylli (mg/m<sup>3</sup>), kuukausien keskiarvot (huhti-lokakuu) Espoon merialueella, 0 - 4 m.



Kuva 5.1.12. Kasviplanktonin ja sinilevien biomassa (µg C/l) sekä a-klorofyllipitoisuus (µg/l) Katajaluodon alueella heinä-syyskuussa vuosina 1967 - 1995.





Kuva 5.1.13. A-klorofylli (mg/m<sup>3</sup>) Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1969 - 1995, touko-lokakuun keskiarvot, 0 - 4 m näytteet.

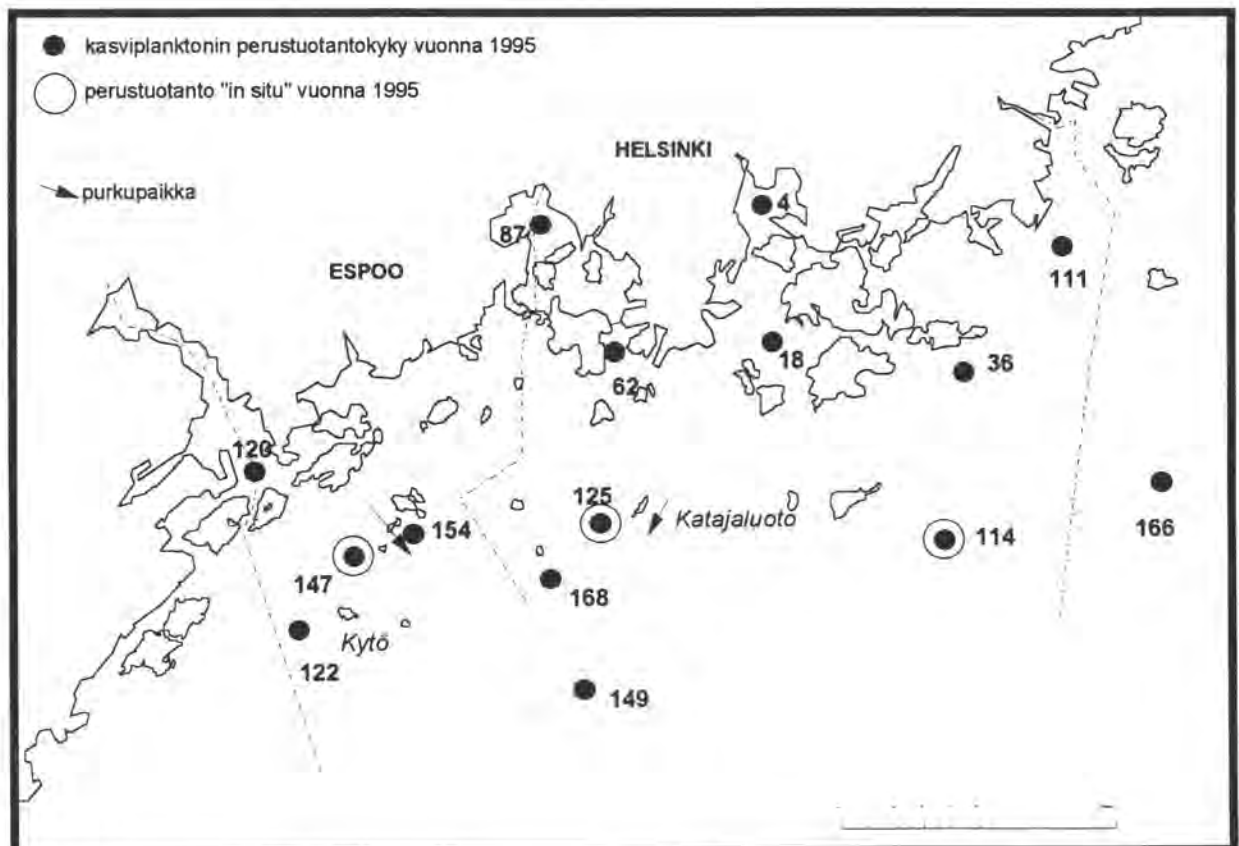
## 5.2

**Kasviplanktonin perustuotanto**

Kasviplanktonin perustuotantokyky määritettiin vuonna 1995 15 havaintopaikalta (Helsinki 11, Espoo 4; kuva 5.2.1). Kolmelta havaintopaikalta mitattiin myös kasviplanktonin perustuotanto "in situ". Mittaukset tehtiin huhti-lokakuun aikana kahden viikon välein.

Määrittämissä käytettiin radiohiilimenetelmää. Perustuotantokymittaukset tehtiin menetelmän SFS 3049 mukaisesti. Inkubointiaika oli 24 tuntia, lämpötila 20 °C, valaistus 5000 luksia. Kalvosuodatus (Sartoriuksen selluloosanitraattisuodin, 0.45 µm). Nestetuikemittaus (LKB/Wallac 1215/16 Rackbeta, tuikelius LUMAGEL). "In situ" -mittaukset tehtiin näytesyvyyksiltä 0, 1, 2, 3, 4, 5 ja 7 m. Inkubointiaika oli 24 tuntia.

Seuraavassa on esitetty perustuotantomittausten tulokset ja tulosten vertailu edelliseen vuoteen (taulukot 5.2.1 - 5.2.4 ja kuvat 5.2.2 - 5.2.9).



Kuva 5.2.1

Kasviplanktonin perustuotannon "in situ" ja perustuotantokyvyn havaintopaikat vuonna 1995

## 5.2.1

Perustuotantokyky Helsingin edustan merialueella (taulukko 5.2.1, kuva 5.2.2)

*Lahtialueet (Vanhankaupunginselkä, Laajalahti)*

Jätevesien suora johtaminen Helsingin Vanhankaupunginselälle lopetettiin vuoden 1986 lopussa, mistä lähtien Viikin ja Kyläsaaren jätevedenpuhdistamoiden puhdistetut jätevedet on johdettu Katajaluodon eteläpuolelle avomeren reunaan.

Rehevöityminen aleni merkittävästi Vanhankaupunginselällä 1980-luvun alkuvuosien jälkeen ja on edelleen alentunut viime vuosina. Vuonna 1995 perustuotantokyvyn kasvukauden keskiarvo oli Vanhankaupunginselällä hieman suurempi kuin edellisellä vuonna (890/720 mg $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/a). Vuonna 1970, seuranta aloitettaessa, perustuotantokyky oli Vanhankaupunginselällä noin 1000 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d ja eli jonkin verran korkeampi kuin nykyisin. Pahimmillaan rehevöityminen oli vuosina 1980 ja 1982-83. Tuolloin kasvukauden aikainen perustuotantokyky oli keskimäärin 3800-4700 mg $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/a.

Laajalahdella on edellisen kerran mitattu perustuotantokyky vuonna 1992. Perustuotantokyky oli tuolloin jonkin verran korkeampi kuin vuonna 1995 (680/577 mg $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/a). Rehevimmillään Laajalahti oli 1970-luvun alusta 1980-luvun puoliväliin (3500 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d vuonna 1973).

*Sisä- ja välisaaristo*

Kruunuvuorenselällä (Vasikkasaari 18) perustuotantokyky oli vuonna 1995 selvästi korkeampi kuin edellisellä kasvukautena (512/270 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d), Lauttasaarenselällä (62) sitä vastoin likimain samansuuruisen (299/230 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d). Kruunuvuorenselällä mitattiin korkeimmat kasvukauden keskimääräisen perustuotantokyvyn arvot vuosina 1980 ja 1984 (noin 1000 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d) ja Lauttasaarenselällä vuosina 1980 ja 1984 (700 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d). Vuonna 1970 seuranta aloitettaessa perustuotantokyky vaihteli näillä alueilla välillä 270 - 410 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d ja oli siten suurin piirtein samalla tasolla kuin nykyisin (kuva 4.2.3, taulukko 4.2.1). Kruunuvuorenselällä perustuotantokyky laski vuoden 1986 jälkeen, kun jätevesien johtaminen keskiselle lahtialueelle lopetettiin Katajaluodon tunnelin valmistuttua.

Välisaaristossa Itä-Villingissä (36) oli perustuotantokyky korkeampi kuin edeltävinä vuosina 1990-luvulla. Tilanne oli vastaavanlainen, kuin Helsingin ulkosaaristossa Katajaluodon aluetta lukuun ottamatta. Itä-Villingissä perustuotantokyky oli vuonna 1995 hyvin selvästi korkeammalla tasolla (303 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d) kuin 70-luvun alussa (43 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d). 80-luvun alussa ja uudelleen vuosikymmenen lopussa perustuotantokyky oli Itä-Villingissä hivenen korkeammalla tasolla (noin 320-350 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d).

Skatanselällä (havaintopaikka 111) Vuosaaren jätevedenpuhdistamon entisellä purkualueella perustuotantokyky oli alentunut edellisiin vuosiin verrattuna ja oli selvästi alempi kuin Itä-Villingissä. Myös Skatanselällä on rehevöityneisyys noussut huomattavasti 70-luvun alkuun verrattuna, mutta on puhdistamon lopettamisen myötä hieman alentunut (24 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d vuonna 1970, 189 mg $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d vuonna 1995, korkeimmillaan vuonna 1980: 400 mg  $C_{\text{yht.}}$ /m<sup>3</sup>/d).

*Ulkosaaristo*

Koko ulkosaariston alueella tapahtui 1970-luvulla selvää perustuotantotason kohoamista. 80-luvun puolivälin jälkeen perustuotantotaso ulkosaaristossa aleni, mutta kohosi jälleen

vuosina 1988 ja 1989 yhtä korkeaksi kuin 80-luvun alussa. Sen jälkeen perustuotanto on uudelleen alentunut, kunnes vuonna 1995 perustuotantokyky on uudelleen noussut 80-luvun lopun tasolle. Poikkeuksen tekee Katajaluodon länsipuolella sijaitseva havaintopaikka 125, jolla perustuotantokyky oli muusta ulkosaaristosta poiketen jonkin verran alentunut. Katajaluodon purkualueen välittömällä vaikutusalueella sijaitsevalla havaintopaikalla 168 (Koiraluoto) perustuotantokyky oli selvästi korkeammalla tasolla kuin havaintopaikalla 125.

70-luvun alkuun verrattuna on perustuotantokyky kaikkialla ulkosaaristossa huomattavan korkealla tasolla. Sekä ulkosaaristossa että välisaariston alueella perustuotantokyvyn nousu vuonna 1995 saattaa selittyä kasvukauden erittäin edullisilla olosuhteilla. Vertailuhavaintopaikkana käytetyllä saariston kaakkoisosassa sijaitsevalla Pentarnin havaintopaikalla perustuotantokyky ei mainittavasti eronnut läntisestä saaristosta.

Tuotantotaso vaihteli vuonna 1995 ulkosaaristossa välillä 166 - 260 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$  (edellisenä vuonna 303 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ ). Vuonna 1985 tuotanto vaihteli välillä 260 - 390 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$  ja vuonna 1970 seuranta aloitettaessa välillä 24 - 48 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ . Tarkkailuun ei viimeksi mainittuina vuosina sisällynyt kaikkein uloimpia havaintopaikkoja.

### 5.2.2

#### Perustuotantokyky Espoon edustan merialueella

Espoon edustalla kasviplanktonin perustuotantokyyä mitattiin neljällä havaintopaikalla, joista yksi sijaitsi Espoonlahden suulla ja kolme Espoon ulkosaaristossa.

##### *Espoonlahti*

Espoonlahden suuosassa rehevöityminen on ollut melko vähäistä muihin lahtialueihin verrattuna. Myös tällä alueella perustuotantokyky on kuitenkin nykyisin selvästi korkeammalla tasolla (257 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ ) kuin 70-luvun alussa (46 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ ). Korkeimmillaan perustuotantokyky oli 80-luvun alussa ja loppuvuosina (400-450 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ ). Vuonna 1995 perustuotantokyky oli samaa tasoa kuin kahtena edellisenä vuonna.

##### *Ulkosaaristo*

Knaperskärin purkualueen lounaispuolella (havaintopaikka Knaperskär 147) perustuotantokyky oli, samoin kuin useimmilla havaintopaikoilla Helsingin ulkosaaristossa, korkeampi kuin aiemmin 90-luvulla. Sitä vastoin muualla Espoon ulkosaaristossa rehevöityneisyys oli jonkin verran alentunut; Kytön lounaispuolella mitattiin itse asiassa tarkkailualueen alhaisin keskimääräinen perustuotantokyvyn arvo vuonna 1995. Perustuotantokyky oli samalla tasolla kuin Helsingin ulkosaaristossa.

Myös Espoon ulkosaaristossa perustuotantokyky on kasvanut 70-luvun alkuun verrattuna. Vuonna 1993 perustuotantokyvyn kasvukauden keskiarvot vaihtelivat Espoon ulkosaaristossa välillä 139 - 286 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ . Korkeimmat arvot mitattiin vuonna 1989 (360 - 420 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$ ). Vuonna 1970 seurannan alussa perustuotantokyky oli Kytössä 40 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$  (mutta jo vuonna 110 mg  $C_{(yht.)}/m^3/d$  jo vuonna 1970).



## 5.2.3

## Perustuotanto "in situ" Helsingin ja Espoon ulkosaaristossa

Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" mitattiin Helsingin ulkosaaristossa havaintopaikoilla Länsi Tonttu 114, Katajaluoto 125 sekä Espoon ulkosaaristossa havaintopaikalla 147. Näistä havaintopaikat 125 ja 147 sijaitsevat purkukohtiin nähden melko lailla meriveden pääasiallisessa virtaussuunnassa.

Tulokset on esitetty taulukoissa 5.2.3 ja 5.2.4 sekä graafisesti kuvissa 5.2.4 - 5.2.9.

Katajaluodon ympäristö (havaintopaikka 125) oli tutkituista ulkosaariston kohteista rehevin. Havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) oli kasvukauden planktinen perustuotanto  $569 \text{ mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^2/\text{d}$  (noin  $1100 \text{ kg/ha/kasvukausi}$ ), havaintopaikalla 114 (Länsi-Tonttu)  $459 \text{ mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^2/\text{d}$  (noin  $920 \text{ kg/ha/kasvukausi}$ ) ja havaintopaikalla 147 (Knaperskär)  $432 \text{ mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^2/\text{d}$  (noin  $860 \text{ kg/ha/kasvukausi}$ ) (kuva 5.2.6). Perustuotanto oli Katajaluodon luona selvästi muita paikkoja korkeammalla tasolla sekä kevätmaksimin aikana että heinä-elokuussa (kuvat 5.2.4, 5.2.7-9). Perustuotantomittaukset aloitettiin kevään tuotantomaksimin aikana, joten osa kevätmaksimista on todennäköisesti jäänyt kaikilla havaintopaikoilla määrittämättä. Varsinkin Knaperskärin (147) kohdalla näyttää siltä, että kevätmaksimi ajoittui jonkin verran aikaisemmaksi kuin ulkosaariston itäisemmissä osissa (kuvat 5.2.4 ja 5.2.8), ja tuotanto on Espoon purkualueen lähistöllä siten jonkin verran enemmän aliestimoitu kuin muilla havaintopaikoilla. Kuitenkin myös kesäinen tuotantomaksimi, joka on mitattu kokonaisuudessaan, oli Katajaluodon luona selvästi korkeampi kuin muilla havaintopaikoilla.

Katajaluodon luona perustuotanto "in situ" oli vuonna 1995 korkeampi kuin edellisenä vuonna ( $428 \text{ mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^2/\text{a}$  vuonna 1994,  $569 \text{ mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^2/\text{a}$  vuonna 1995). Ero johtuu ennen muuta selvästi korkeammasta tuotannosta kevätmaksimin aikaan (kuvat 5.2.5 ja 5.2.9). On mahdollista, että edellisenä vuonna kevätmaksimin varsinainen huippu oli mittausten alkaessa jo ohitettu. Kevään 1995 ensimmäinen mittaus tällä havaintopaikalla oli ilmeisesti kevään piilevämaksimin aikaan ja tuolloin tuotanto oli voimakkaasti keskittynyt vesipatsaan 1.5 m paksuiseen pintakerrokseen. Vuonna 1995 tuotanto oli korkea myös heinäkuussa, jolloin se oli jakautunut paksumpaan vesikerrokseen maksimin ollessa 2-3 m syvyydessä.





Taulukko 5.2.3

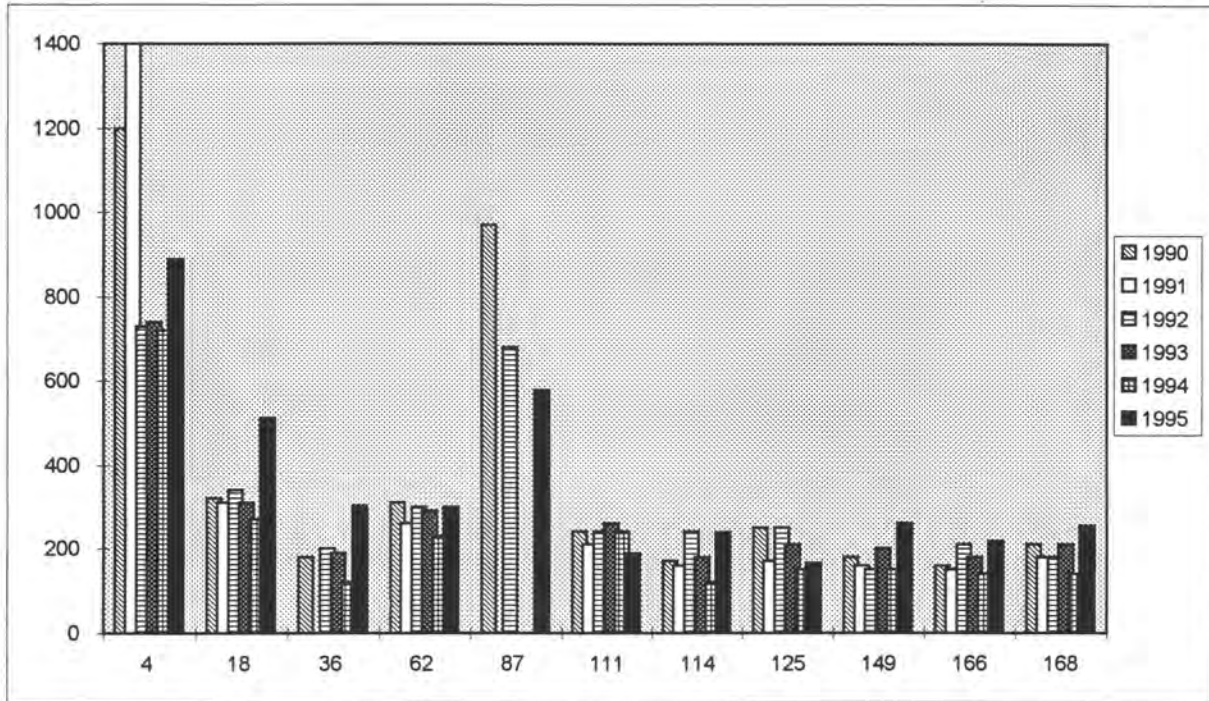
Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" Helsingin ja Esdpoon edustalla vuosina 1994 ja 1995  
mg C<sub>ynth</sub>/m<sup>3</sup>/d

Havaintopaikka	Pvm	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	mg C <sub>ynth</sub> /m <sup>2</sup> /d
114	20.4.1995	228,3	240,8	184,6	149,0	111,1	55,8	38,1	20,3	934,1
114	2.5.1995	361,8	322,8	196,2	93,8	39,0	19,8	12,6	5,3	875,7
114	18.5.1995	184,8	172,8	124,4	71,6	32,2	14,2	8,3	2,3	520,5
114	1.6.1995	42,8	48,7	257,1	146,9	77,7	28,3	20,5	12,6	625,8
114	15.6.1995	46,7	53,4	45,7	42,1	39,2	25,3	17,4	9,5	265,5
114	29.6.1995	78,2	81,2	89,0	80,2	64,1	49,1	35,9	22,6	483,8
114	12.7.1995	54,7	38,5	99,4	110,1	94,2	58,0	37,5	16,9	498,8
114	27.7.1995	108,5	112,5	115,0	93,6	51,7	38,7	28,0	17,3	528,4
114	23.8.1995	90,9	85,9	81,0	67,4	46,0	31,5	21,4	11,3	401,3
114	6.9.1995	88,2	79,2	69,2	51,5	40,4	27,6	19,1	10,5	352,1
114	20.9.1995	131,4	123,3	105,8	74,5	45,8	33,5	20,3	7,1	483,1
114	4.10.1995	68,0	66,0	50,0	29,7	22,4	15,0	11,3	7,6	243,6
125	5.5.1994	248,5	286,8	304,1	189,9	87,8	36,8	13,0	0,0	1080,6
125	18.5.1994	169,5	152,6	140,3	100,7	58,0	31,5	6,9	0,0	600,9
125	2.6.1994	95,6	99,1	85,5	79,2	54,9	37,3	13,7	0,0	456,7
125	15.6.1994	75,4	62,4	60,4	91,0	70,5	36,4	14,4	0,0	412,6
125	30.6.1994	76,5	83,0	83,4	68,4	61,5	45,4	19,3	0,0	450,9
125	13.7.1994	91,2	90,1	105,7	118,4	110,3	76,7	40,3	0,0	685,9
125	27.7.1994	217,5	215,6	203,7	210,1	146,1	82,0	23,9	0,0	1067,0
125	3.8.1994	112,6	147,3	139,4	116,7	94,4	52,4	18,3	0,0	678,5
125	25.8.1994	141,3	122,1	91,4	58,6	30,3	22,2	7,3	0,0	424,6
125	7.9.1994	88,0	64,1	60,2	41,1	32,4	25,9	7,8	0,0	300,2
125	21.9.1994	60,1	56,9	38,8	23,9	15,9	10,4	3,2	0,0	189,2
125	20.4.95	389,4	385,1	313,3	193,9	80,6	36,0	20,6	5,2	1234,6
125	4.5.95	507,2	473,7	221,1	80,1	23,7	10,0	6,1	2,2	1072,7
125	18.5.95	181,3	145,5	99,2	53,2	26,3	11,5	7,6	3,6	441,1
125	1.6.95	81,8	106,4	115,7	169,7	114,7	47,3	28,5	9,6	642,4
125	15.6.95	73,4	94,2	104,2	79,1	57,3	30,8	19,2	7,6	436,7
125	29.6.95	108,6	124,4	122,8	100,2	72,5	39,5	25,5	11,5	562,2
125	12.7.95	77,9	92,3	129,3	196,3	133,7	67,1	48,2	29,2	764,2
125	27.7.95	169,5	177,5	227,4	130,4	91,3	46,9	31,7	16,4	822,7
125	23.8.95	106,0	108,7	115,4	95,7	45,2	36,6	23,3	9,9	497,7
125	6.9.95	136,4	121,6	83,3	59,5	37,4	7,4	7,4		381,1
125	20.9.95	143,7	130,6	89,6	55,4	30,9	19,4	12,9	6,4	423,5
125	4.10.95	105,5	92,7	64,5	43,3	27,0	18,6	13,0	7,4	326,7
147	20.4.95	313,3	323,4	256,8	153,9	67,0	31,1	18,7	6,2	1019,9
147	4.5.95	232,7	220,3	134,5	56,1	24,8	11,7	7,4	3,1	577,4
147	18.5.95	169,9	166,6	103,9	60,8	25,7	11,3	6,7	2,1	464,2
147	1.6.95	57,1	58,2	142,2	136,6	87,3	37,4	22,7	8,0	529,0
147	15.6.95	123,3	125,5	98,2	66,5	37,9	23,0	16,7	10,3	450,0
147	29.6.95	107,1	125,4	131,3	104,9	73,9	54,8	35,7	16,6	612,8
147	12.7.95	67,4	67,3	72,0	65,0	121,7	83,7	55,1	26,5	551,5
147	27.7.95	55,4	71,0	107,4	83,0	61,1	44,2	29,6	14,9	453,8
147	23.8.95	85,6	83,3	78,1	56,6	39,7	20,4	13,0	5,5	344,9
147	6.9.95	114,2	100,7	73,3	40,4	30,3	21,9	15,5	9,0	357,2
147	20.9.95	145,3	120,0	75,7	45,7	27,5	12,7	8,8	4,9	372,9
147	4.10.95	55,7	55,6	52,1	35,4	24,3	16,4	10,6	4,8	231,9

Taulukko 5.2.4

Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" Helsingin ja Esdpoon edustalla vuosina 1994 ja 1995  
mg C<sub>ynth</sub>/m<sup>2</sup>/d, kasvukauden keskiarvo

Havaintopaikka	114	125	147
Vuosi			
1994		428	
1995	459	569	432

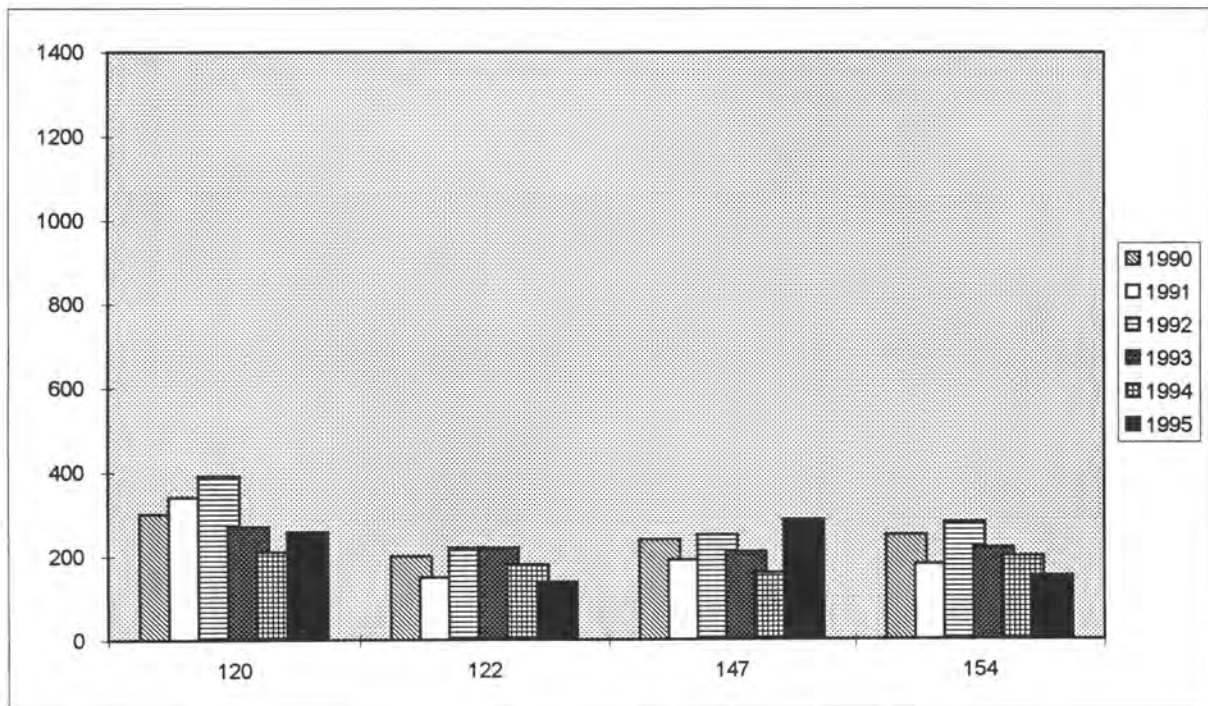


Kuva 5.2.2

Kasviplanktonin perustuotantokyky ( $\text{mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^3/\text{d}$ ) Helsingin edustalla

vuosina 1990 - 1995

Kasvukauden keskiarvot

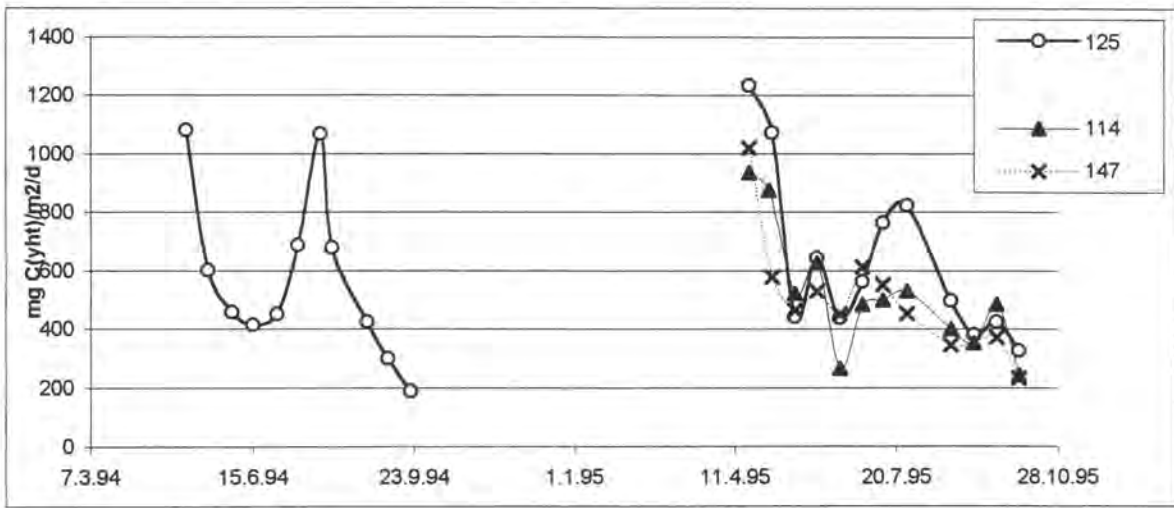


Kuva 5.2.3

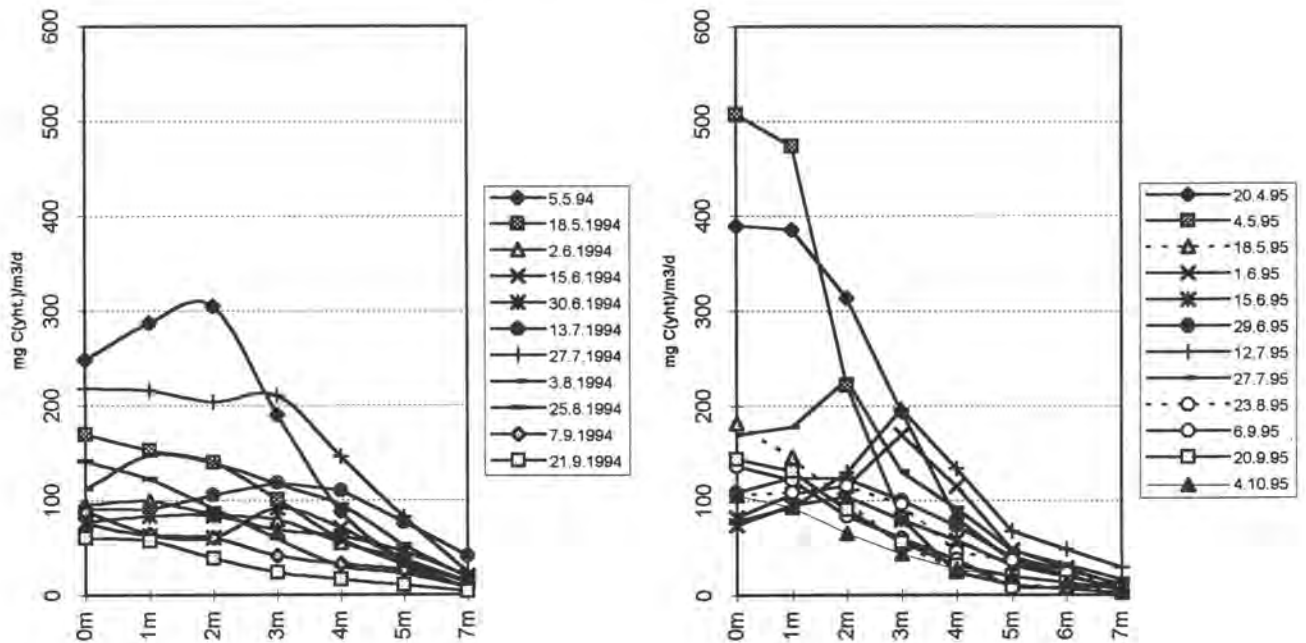
Kasviplanktonin perustuotantokyky ( $\text{mg } C_{\text{yht}}/\text{m}^3/\text{d}$ ) Espoon edustalla

vuosina 1990 - 1995

Kasvukauden keskiarvot

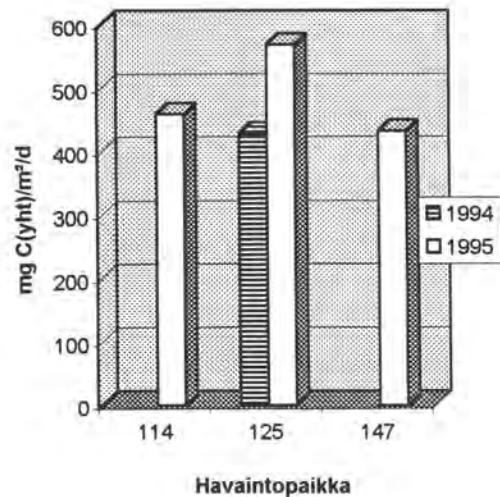


Kuva 5.2.4  
Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" (mg C<sub>yht</sub>/m<sup>2</sup>/d) Helsingin ja Espon edustalla havaintopaikoilla 114, 1125 ja 147 vuosina 1994-95

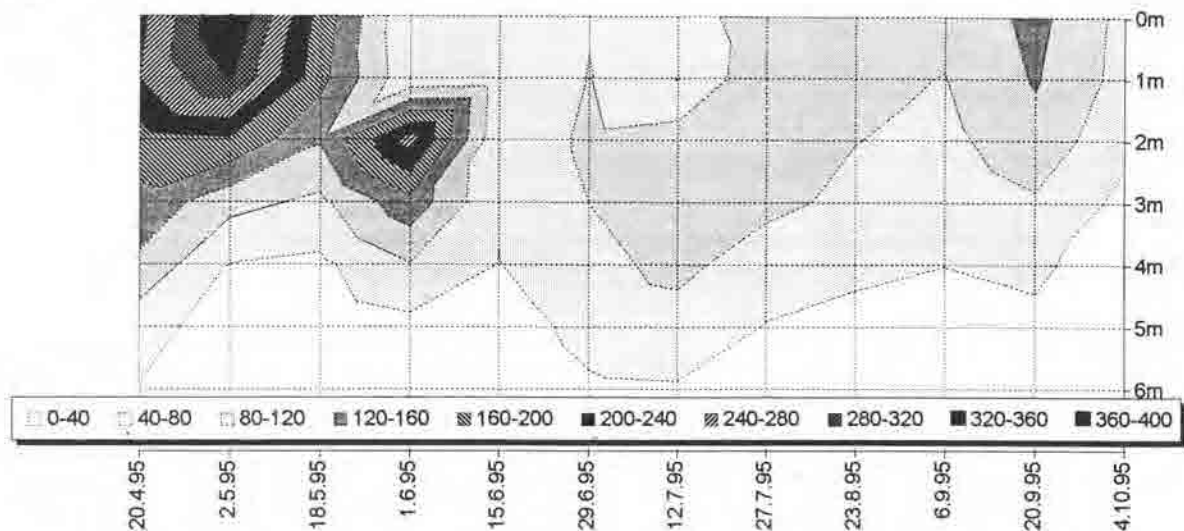


Kuva 5.2.5  
Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" (mg C<sub>yht</sub>/m<sup>3</sup>/d) havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994 ja 1995  
Vertikaalinen jakauma

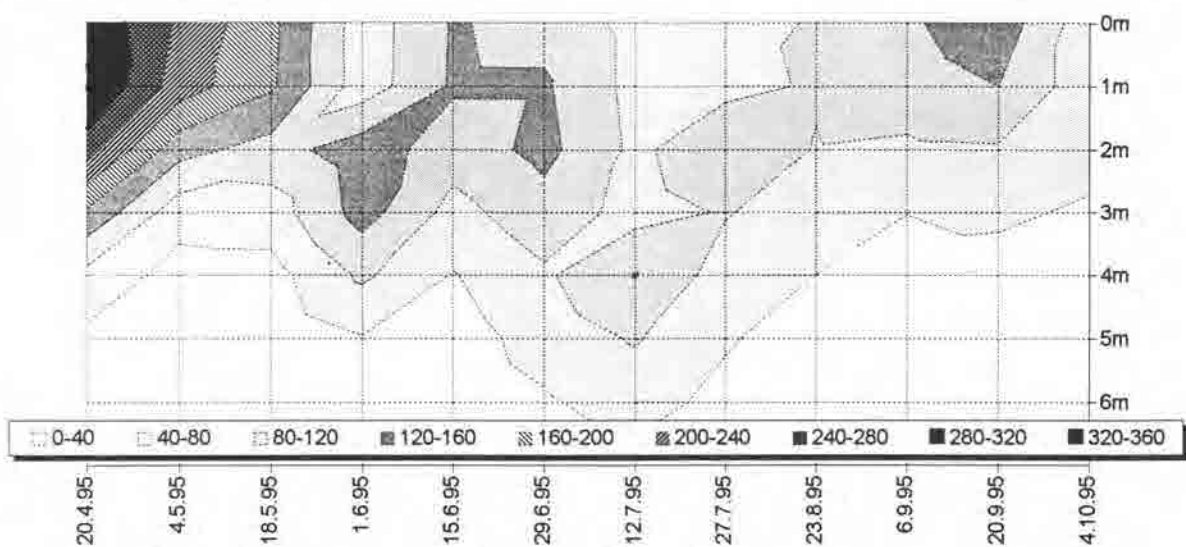
Kuva 5.2.6  
Kasviplanktonin perustuotanto "in situ" (mg C<sub>yht</sub>/m<sup>2</sup>/d) Helsingin ja Espon edustalla vuosina 1994 ja 1995  
Kasvukauden keskiarvo  
Havaintopaikat 114 (Länsi Tonttu), 125 (Katajaluoto), 147 (Knaperskär)



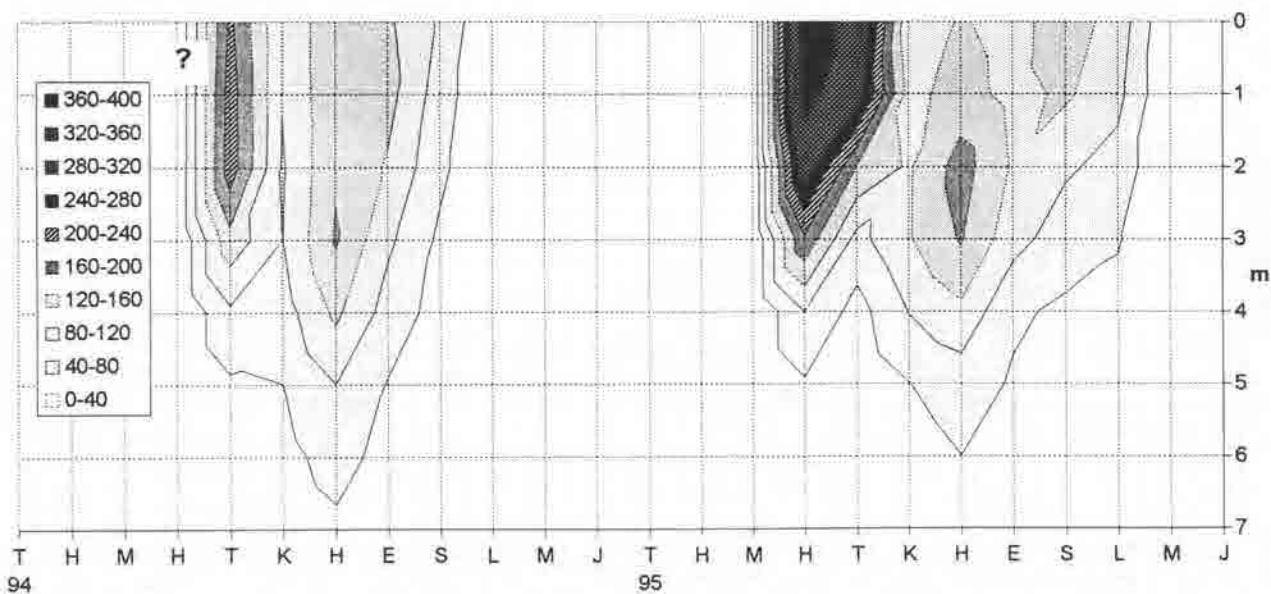




Kuva 5.2.7  
Kasviplanktonin perustuotannon "in situ" (mg C<sub>ym</sub>/m<sup>3</sup>/d) isopleetit havaintopaikalla 114 (Länsi Tonttu) vuoden 1995 kasvukautena



Kuva 5.2.8  
Kasviplanktonin perustuotannon "in situ" (mg C<sub>ym</sub>/m<sup>3</sup>/d) isopleetit havaintopaikalla 147 (Knaperskär) vuoden 1995 kasvukautena



Kuva 5.2.9  
Kasviplanktonin perustuotannon "in situ" (mg C<sub>ym</sub>/m<sup>3</sup>/d) isopleettejä havaintopaikalla 125 (Katajaluoto) vuosina 1994-1995



## 6

### HELSINGIN JA ESPOON MERIALUEEN POHJAELÄIMISTÖ VUONNA 1995

#### 6.1

##### Johdanto

Pohjaeläimistön seuranta kuuluu olennaisena osana vesistöjen velvoitetarkkailuihin, sillä pohjaeläimet kuvastavat hyvin ympäristön tilaa ja siinä tapahtuvia muutoksia. Useat pohjaeläinlajit ovat pitkäikäisiä ja niiden avulla voidaan seurata pitkällä ajanjaksolla tapahtuvia muutoksia. Vesistöjen likaantumisasasteessa tapahtuvat muutokset näkyvät myöskin sekä lajistossa että yksilömäärissä. Aluksi rehevöityminen lisää lajien ja yksilöiden lukua, mutta sen edelleen lisääntyessä pienenee lajien määrä, vaikka eläinten tiheys voikin nousta. Veden liiallinen rehevöityminen voi lopulta johtaa tilanteeseen, jossa pohjan läheiset kerrokset muuttuvat hapettomiksi ja pohja kuolee.

Helsingin ja Espoon merialueiden pohjaeläimistöä on seurattu säännöllisesti vuodesta 1962 alkaen ja niiden tulokset on esitetty vesiviranomaisille toimitetuissa vuosiraporteissa. Vuonna 1991 tehtiin laaja pohjaeläin selvitys (Varmo 1994), johon kerättiin aineistoa yhteensä 66 havaintopaikalta.

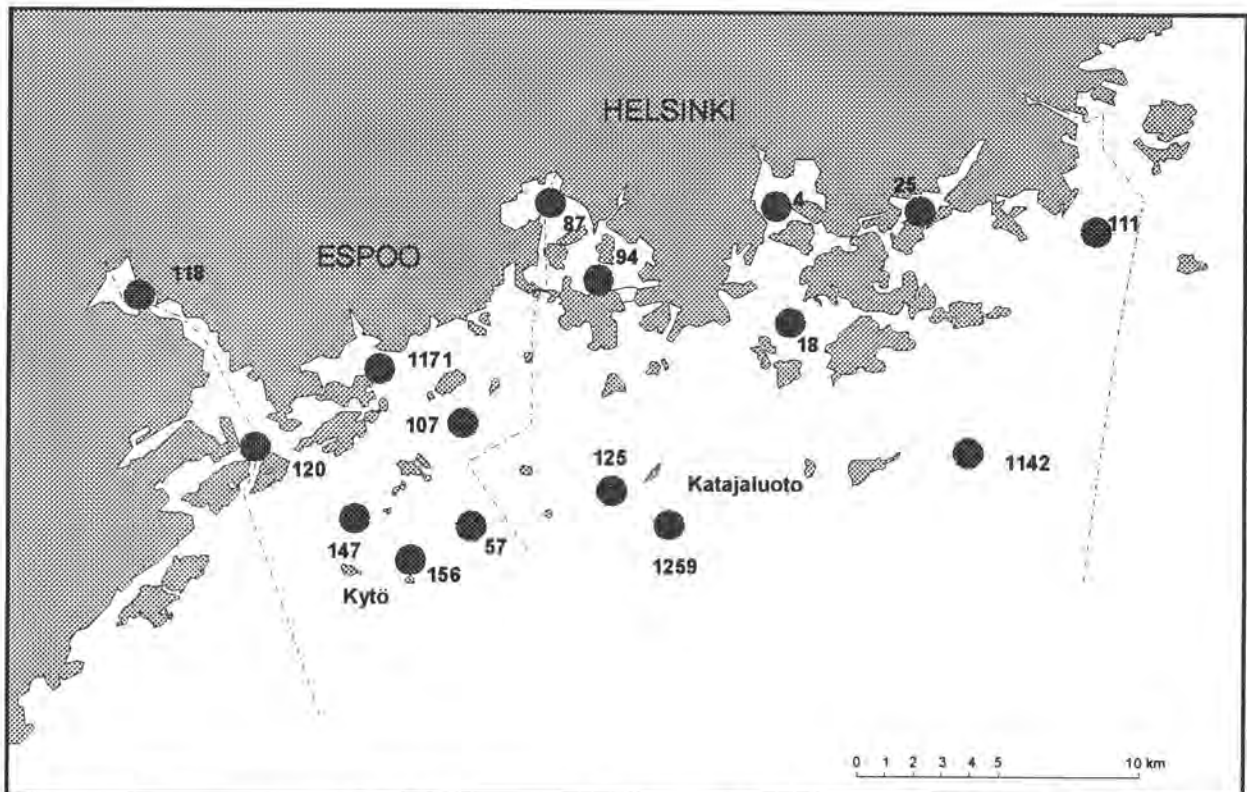
Tässä raportissa käsitellään aineistoa, joka on kerätty syksyllä 1995 kuudeltatoista havaintopaikalta.

#### 6.2

##### Tutkimusalue

Tutkimusalue käsittää Helsingin ja Espoon merialueet. Tarkkailu aluetta sekä veden laatua on kuvattu tarkemmin velvoitetarkkailuselvitysten yhteydessä (esim. Pesonen 1995).

Pohjaeläinnäytteitä otettiin kuudeltatoista pisteeltä. Kuvassa 1. on tutkimusalue ja havaintopisteet sekä taulukossa 1. näytepisteiden syvyydet ja pohjanlaatu sekä käytetyt noutimet ja nostojen lukumäärä.



Kuva 1. Kartassa ovat pohjaeläinnäytteenottopisteet Helsingin ja Espoon merialueella vuonna 1995.

Taulukko 1. Kuvaus Helsingin ja Espoon merialueen pohjaeläinnäytteenottopisteistä

Piste	Nimi	Syvyys (m)	Pohjanlaatu	Noudin,nostot
<b>Helsinki:</b>				
87	Laajalahti	3-4	lieju	Ekman, 10
94	Seurasaarenselkä	8	lieju, H <sub>2</sub> S	Ekman, 10
4	Vanhankaupunginselkä	2-3	lieju	Ekman, 10
25	Vartiokylänlahti	4-5	lieju	Ekman, 10
18	Kruunuvuorenselkä	15-16	lieju, savi, hiekka	Ekman, 6
111	Skatanselkä	15-16	lieju, savi, hiekka, H <sub>2</sub> S	van Veen, 5
125	Katajaluoto	26	savi, hiekka	van Veen, 4
1259	Katajaluoto	29	savi, hiekka	van Veen, 4
1142	Itäinen ulkosaaristo	27-29	savi	van Veen, 5
<b>Espoo:</b>				
118	Espoonlahti	10-13	lieju	Ekman, 10
120	Espoonlahti	13-14	lieju, H <sub>2</sub> S	Ekman, 10
1171	Ryssjeholmsfjärden	3-4	lieju, H <sub>2</sub> S	Ekman, 10
107	Bodön selkä	17.5-18.5	kasvijäte, lieju, H <sub>2</sub> S	Ekman, 10
57	Kytön väylä	28-29	savi, hiekka, H <sub>2</sub> S	Ekman, 10
147	Knaperskär	25-27	savi	van Veen, 5
156	Knaperskär	30-31	savi	van Veen, 5

## 6.3

## Aineisto ja menetelmät

Havaintopaikkojen paikallistamiseen käytettiin satelliittinavigaattoria sekä kaikuluotainta. Sisäsaariston pehmeillä pohjilla käytettiin Ekman-Birge -tyyppistä pohjaeläinnoudinta (pinta-ala 250 cm<sup>2</sup>), ulkosaaristossa kovilla pohjilla van Veen -noudinta (pinta-ala 1110 cm<sup>2</sup>). Näytteet seulottiin 1.0 ja 0.5 mm teräseuloilla vesisuihkun avulla. Molemmat seulokset säilöttiin erikseen heksamiinilla puskuroituun bengalrosalla värjättyyn 4% formaliiniliuokseen. Seulokset käytiin läpi tutkimusmikroskoopin avulla käyttäen vähintään 60 -kertuista suurennusta. Kaikki havaitut eläimet poimittiin ja määritettiin. Harvasukasmadot (Oligochaeta) sekä surviaissääsken toukat (Chironomidae) määritettiin vain ryhmätasolle, muut lajitasolle. Vähintään kolmen kuukauden säilönnän jälkeen eläinten tuorepaino punnittiin. Eläimiä kuivatettiin imupaperilla hetken ja suurikokoisten simpukoiden kuoret avattiin ja pienemmät murskattiin kuivumisen nopeuttamiseksi. Tämän jälkeen jokainen laji tai ryhmä punnittiin erillään.

## 6.4

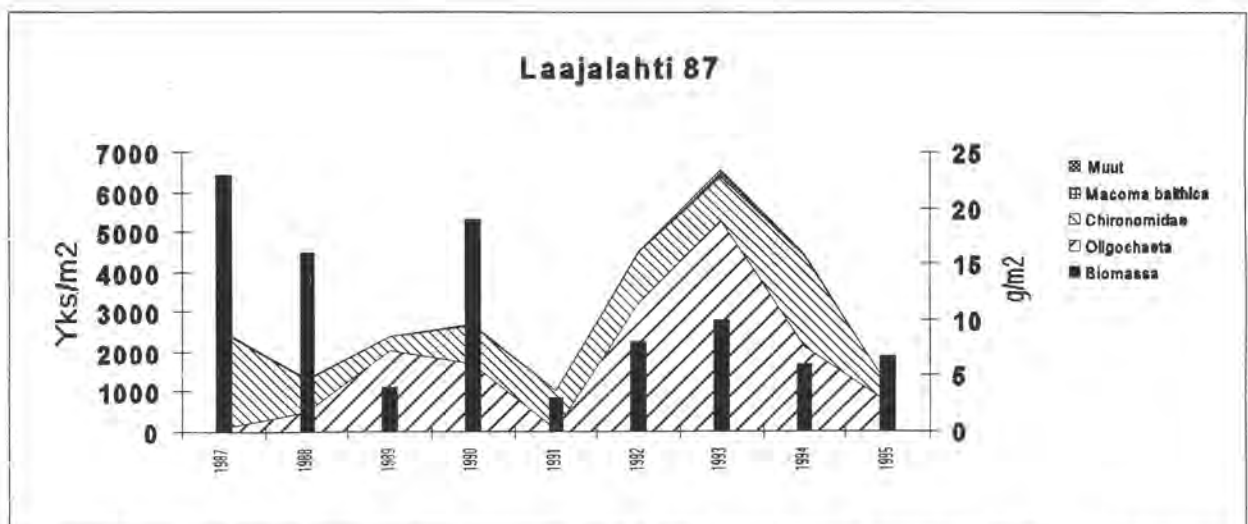
## Tulokset

## 6.4.1. Helsinki

Laajalahdessa (piste 87) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat ovat hieman pudonneet viimeisten vuosien aikana (Kuva 2.). Lajistoa hallitsevat harvasukasmadot sekä surviaissääsken toukat ja 1995 tavattiin pisteellä vain näitä kahta ryhmää (Taulukko 2.).

Taulukko 2. Laajalahden (piste 87) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
Oligochaeta	720	83,05	64,98	0,42	0,09	6,18
Chironomidae	388	22,35	35,02	6,42	0,58	93,82
2	1108	80,67	100,00	6,84	0,57	100,00

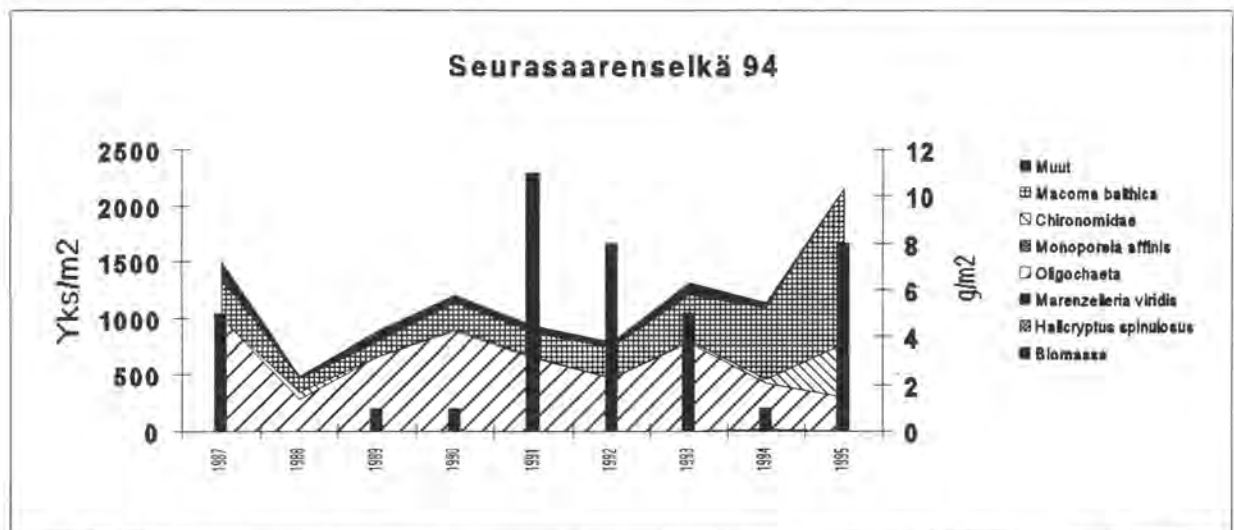


Kuva 2. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Laajalahdella (piste 87) vuosina 1987-1995.

Seurasaarenselällä (piste 94) vuonna 1995 pohjaeläinten biomassat ja yksilömäärät nousivat huomattavasti edellisestä vuodesta (Kuva 3.). Lajistoa hallitsivat liejusimpukka (*Macoma balthica*), harvasukasmadot sekä osuuttaan huomattavasti lisänneet surviaissääsken toukat. Mereisempää lajistoa edustivat harvakseltaan esiintyneet makkaramato (*Halicryptus spinulosus*) sekä merisukasjalkainen (*Nereis diversicolor*) (Taulukko 3.).

Taulukko 3. Seurasaarenselän (piste 94) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	4	4,00	0,19	0,02	0,02	0,24
<i>Nereis diversicolor</i>	8	5,33	0,37	0,31	0,31	3,71
Oligochaeta	304	55,36	14,13	0,17	0,05	2,08
Chironomidae	468	71,32	21,75	0,89	0,16	10,69
<i>Macoma balthica</i>	1368	203,16	63,57	6,92	4,65	83,27
5	2152	296,82	100,00	8,31	4,54	100,00

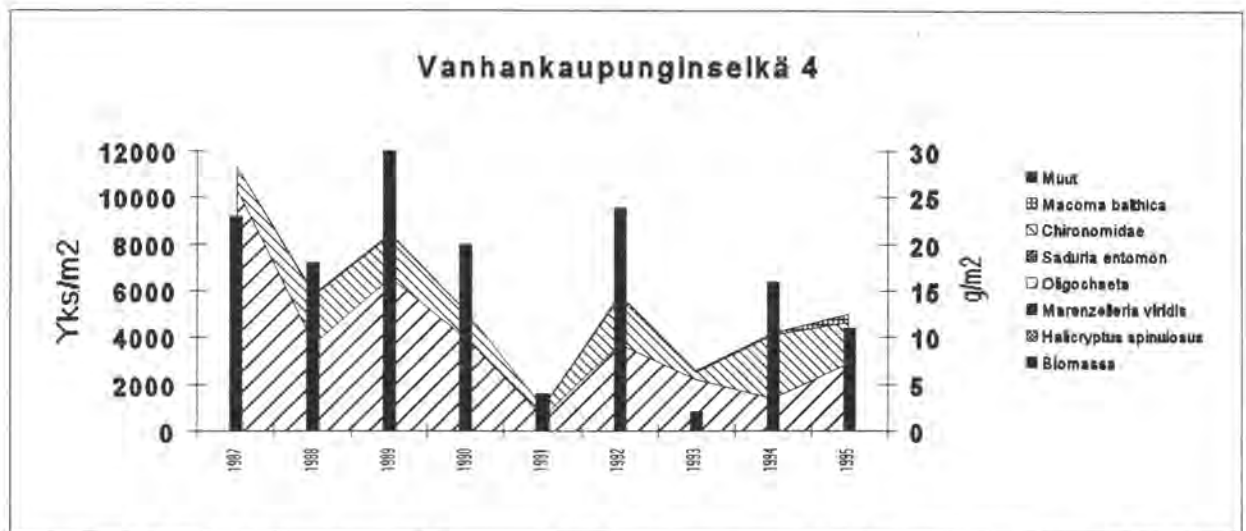


Kuva 3. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Seurasaarenselällä (piste 94) vuosina 1987-1995.

Vanhankaupunginselkä (piste 4) on muiden sisälahtien tapaan liejusimpukan, harvasukasmatojen ja surviaissääsken toukkien vallitsema alue (Taulukko 4.). Pohjaeläinten määrät ovat vaihdelleet alueella melko paljon, mutta tiheydet ja biomassat ovat laskeneet 1980-luvun lopulta (Kuva 4.).

Taulukko 4. Vanhankaupunginselän (piste 4) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Prostoma obscurum</i>	24	8,84	0,48	0,05	0,02	0,43
<i>Marenzelleria viridis</i>	16	8,84	0,32	0,27	0,19	2,48
Oligochaeta	2860	257,60	56,70	1,56	0,22	14,23
<i>Asellus aquaticus</i>	4	4,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Chironomidae	1744	238,23	34,58	9,08	1,14	82,69
<i>Macoma balthica</i>	396	67,32	7,85	0,02	0,01	0,16
6	5044	448,54	100,00	10,98	1,30	100,00

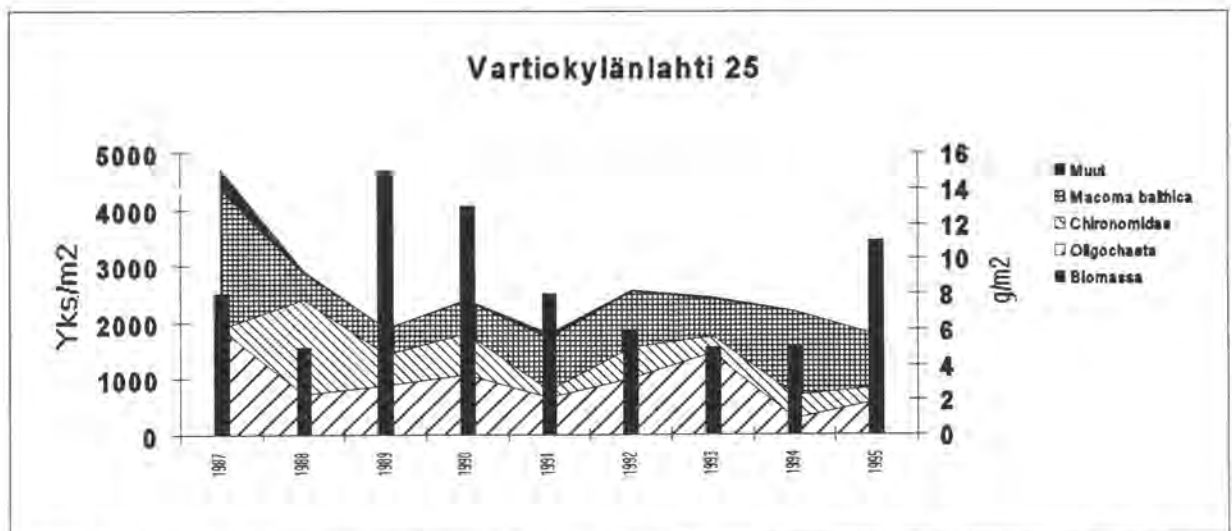


Kuva 4. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Vanhankaupunginselällä (piste 4) vuosina 1987-1995.

Vartiokylänlahden (piste 25) pohjaeläinlajistoa hallitsevat liejusimpukka, surviaissääsken toukat sekä harvasukasmadot. Biomassasta merkittävimmän osan muodostavat kaksi ensimmäistä (Taulukko 5.). Yksilömäärät ovat pienentyneet vuodesta 1987 noin puoleen. Vuonna 1995 tapahtui raju kasvu alueen pohjaeläimistön biomassoissa (Kuva 5.).

Taulukko 5. Vartiokylänlahden (piste 25) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Prostoma obscurum</i>	4	4,00	0,23	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	616	176,61	34,68	0,26	0,10	0,00
Chironomidae	248	59,87	13,96	4,77	1,66	0,02
<i>Macoma balthica</i>	908	168,87	51,13	6,02	6,02	99,98
4	1776	349,84	100,00	11,05	7,79	100,00



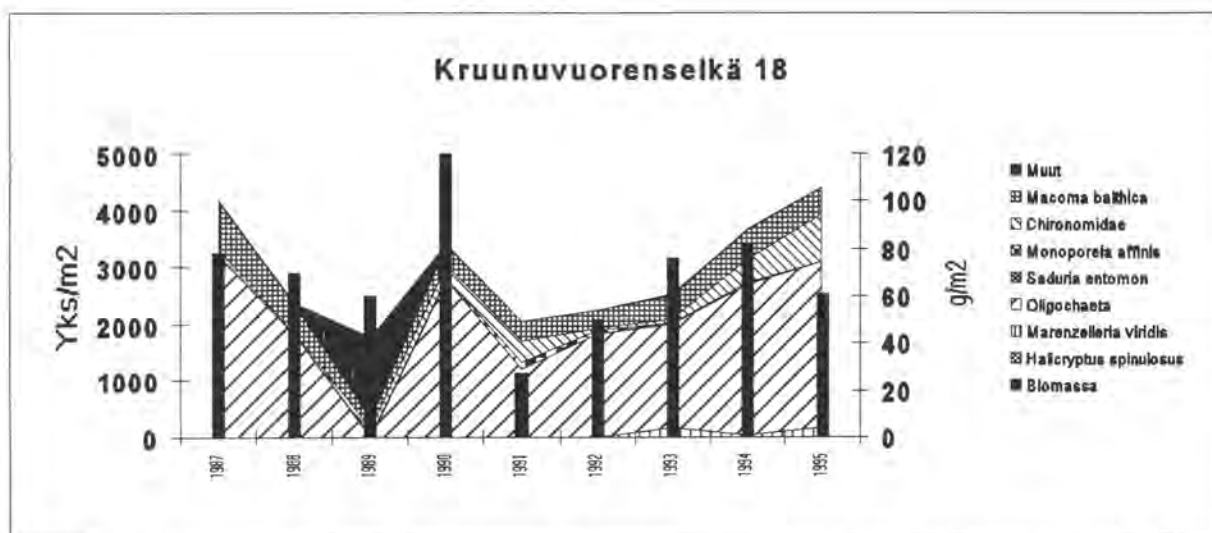
Kuva 5. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Vartiokylänlahdella (piste 25) vuosina 1987-1995.



Kruunuvuorenselkä (piste 18) on lajistoltaan lahtia monipuolisempi. Mukana on vallitsevien liejusimpukan, harvasukasmatojen ja surviassääsken toukkien lisäksi myös makkaramatoa, valkokatkaa (*Monoporeia affinis*) sekä pohjois-amerikkalaista monisukasmatoa (*Marenzelleria viridis*) (Taulukko 6.). Kuvassa 6. näkyy hienoinen kasvu eläinten tiheyksissä, kun taas biomassat ovat pysyneet suunnilleen tasoissa. Vaikka surviassääsken toukat olivatkin vuonna 1995 merkittävä lajiryhmä, ei niitä ole esiintynyt alueella juurikaan aiemmin.

Taulukko 6. Kruunuvuorenselkä (piste 18) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	13	8,43	0,30	0,01	0,01	0,02
<i>Marenzelleria viridis</i>	147	33,73	3,34	0,01	0,00	0,02
Oligochaeta	2947	281,46	67,07	5,72	2,38	9,46
<i>Monoporeia affinis</i>	7	6,67	0,15	0,00	0,00	0,00
Chironomidae	813	64,22	18,51	9,10	2,59	15,04
<i>Macoma balthica</i>	467	83,69	10,62	45,69	10,16	75,47
6	4393	343,38	100,00	60,54	10,71	100,00

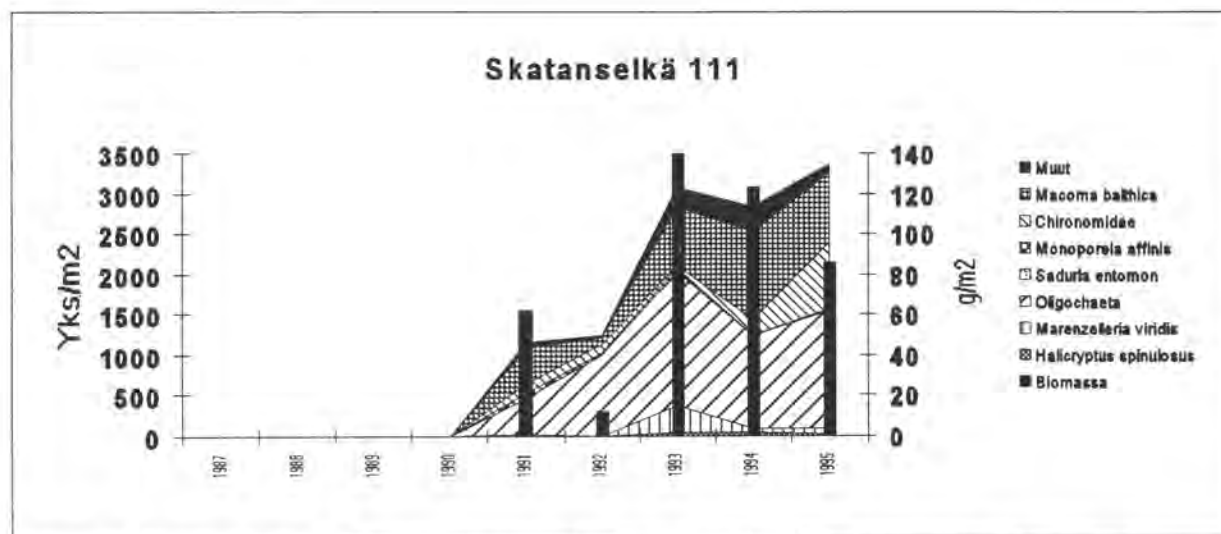


Kuva 6. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Kruunuvuorenselällä (piste 18) vuosina 1987-1995.

Skatanselkä (havaintopaikka 111) on otettu mukaan pohjaeläinseurantaan mukaan vasta 1991. Lajisto on varsin monimuotoinen. Alueella on vallitsevien lajien lisäksi tavattu useampia monisukasmatoja, halkoisjalkaäyriäisiä sekä nilviäisiä (Taulukko 7.). Eläinten tiheys alueella on noussut huomattavasti 1990-luvun alun lukemista (Kuva 7.). Vuonna 1995 surviaissäskien toukkien osuus kasvoi huomattavasti.

Taulukko 7. Skatanselän (piste 111) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Turbellaria sp.</i>	2	1,80	0,05	0,00	0,00	0,00
<i>Prostoma obscurum</i>	14	12,28	0,43	0,01	0,01	0,01
<i>Halicryptus spinulosus</i>	13	2,20	0,37	0,03	0,02	0,03
<i>Manayunkia aestuarina</i>	49	21,97	1,44	0,01	0,00	0,01
<i>Marenzelleria viridis</i>	77	36,18	2,30	0,69	0,57	0,80
Oligochaeta	1460	132,33	43,39	2,55	0,26	2,96
<i>Mysis relicta</i>	7	5,25	0,21	0,02	0,01	0,02
<i>Neomysis integer</i>	2	1,80	0,05	0,00	0,00	0,00
<i>Saduria entomon</i>	11	4,41	0,32	0,92	0,39	1,07
<i>Monoporeia affinis</i>	11	1,80	0,32	0,02	0,01	0,02
Chironomidae	823	61,29	24,45	1,61	0,22	1,87
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	4	2,20	0,11	0,02	0,01	0,02
<i>Limapontia capitata</i>	22	13,23	0,64	0,02	0,01	0,03
<i>Macoma balthica</i>	871	113,37	25,90	80,18	16,77	93,15
14	3365	271,19	100,00	86,07	16,97	100,00

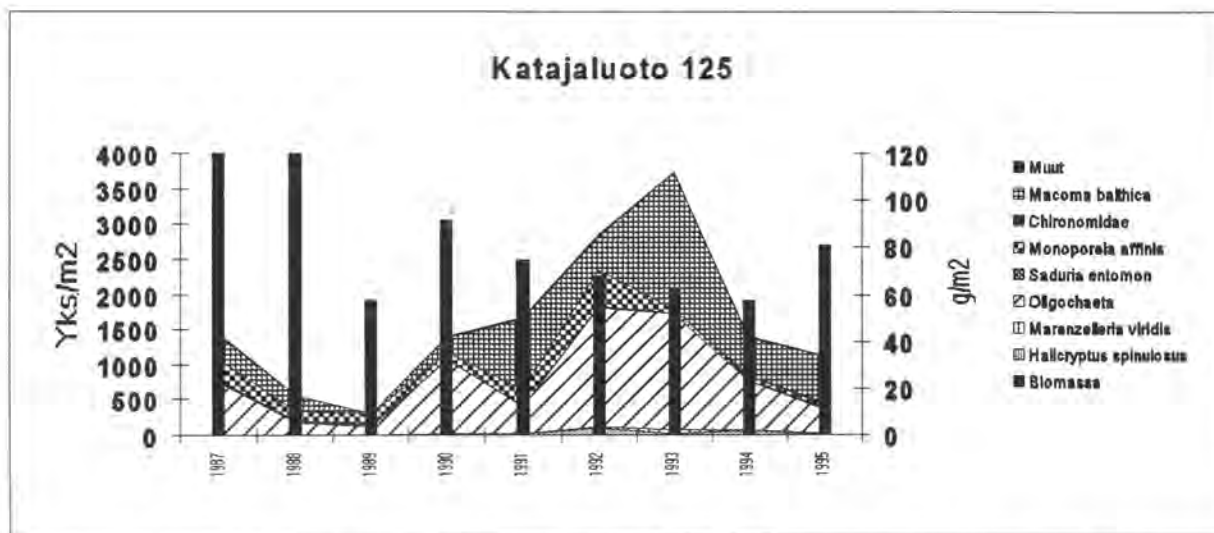


Kuva 7. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Skatanselällä (piste 111) vuosina 1991-1995.

Katajaluodon (piste 125) pohjaeläintiheydet olivat vielä 1980 -luvun lopulla varsin matalat, mutta nousu alkoi vuonna 1990. Vuosien 1994 ja 1995 näkyy kuitenkin selvä tiheyksien lasku. Biomassat ovat pysyneet suunnilleen samoissa vuodesta toiseen ja valkokatka on vähentynyt alueella. (Kuva 8.). Lajisto on monipuolinen, mutta valtalajina on liejusimpukka, joka muodostaa lähes 95% alueen biomassasta (Taulukko 8.).

Taulukko 8. Katajaluodon (piste 125) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	2	2,25	0,20	0,01	0,01	0,01
<i>Marenzelleria viridis</i>	23	22,50	2,01	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	344	109,40	30,72	0,10	0,03	0,12
<i>Saduria entomon</i>	5	2,60	0,40	3,78	2,87	4,66
<i>Monoporeia affinis</i>	68	13,99	6,02	0,29	0,09	0,36
Copepoda	2	2,25	0,20	0,00	0,00	0,00
Chironomidae	9	9,00	0,80	0,00	0,00	0,00
<i>Hydrobia sp.</i>	2	2,25	0,20	0,00	0,00	0,00
Arachnidae	2	2,25	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Macoma balthica</i>	664	228,52	59,24	77,00	15,25	94,85
10	1121	361,80	100,00	81,18	18,15	100,00

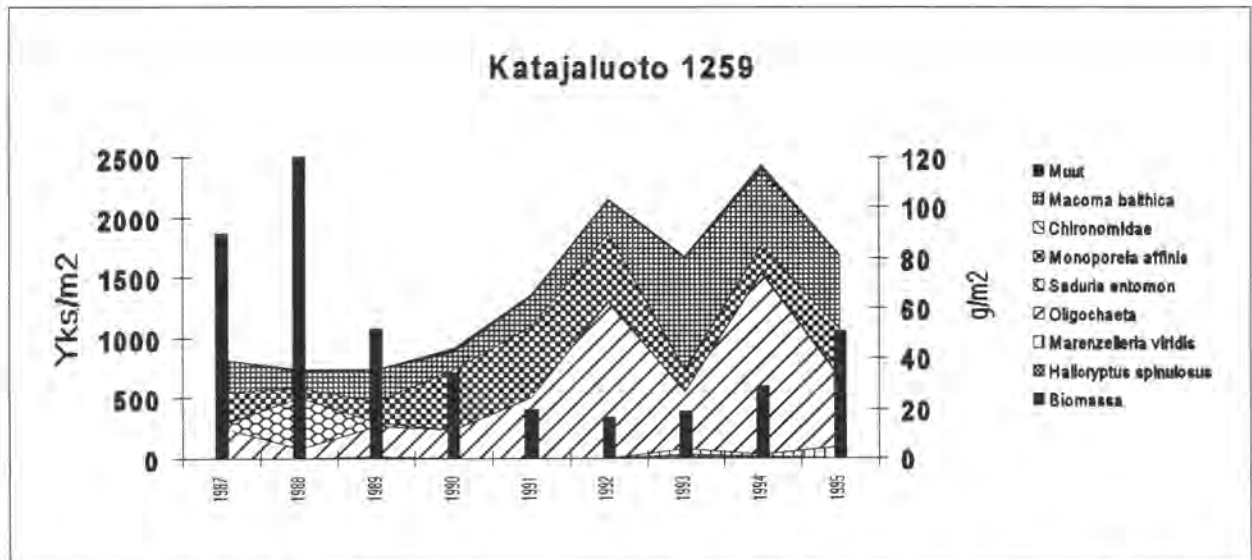


Kuva 8. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Katajaluodolla (piste 125) vuosina 1987-1995.

Katajaluodolla (piste 1259) lajisto on suhteellisen monipuolinen ja runsaimpina ovat valkokatka, liejusimpukka sekä harvasukasmadot. Biomassasta pääosan muodostivat vuonna 1995 liejusimpukka ja kilkki (*Saduria entomon*) (Taulukko 9.). Alueella yksilömäärät ovat nousseet jatkuvasti, mutta biomassat pienentyneet (Kuva 9.).

Taulukko 9. Katajaluodon (piste 1259) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halioryptus spinulosus</i>	7	4,31	0,40	0,06	0,06	0,11
<i>Marenzelleria viridis</i>	92	17,38	5,47	0,01	0,00	0,01
Oligochaeta	558	98,87	33,07	2,57	2,20	5,03
<i>Mysis mixta</i>	2	2,25	0,13	0,02	0,02	0,04
<i>Saduria entomon</i>	25	9,98	1,47	6,86	3,96	13,43
<i>Monoporeia affinis</i>	394	29,94	23,33	1,16	0,19	2,28
Chironomidae	2	2,25	0,13	0,00	0,00	0,00
Arachnidae	2	2,25	0,13	0,00	0,00	0,00
<i>Macoma balthica</i>	605	93,71	35,87	40,39	1,25	79,09
11	1688	170,40	100,00	51,07	5,06	100,00

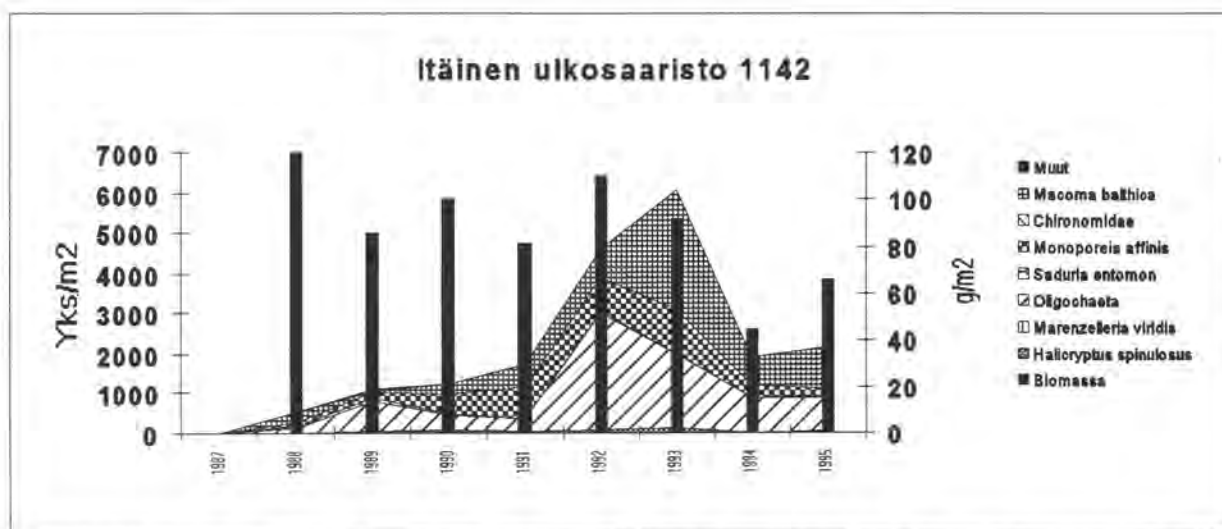


Kuva 9. Pohjaeläin lajien tiheys ja biomassa Katajaluodolla (piste 1259) vuosina 1987-1995.

Itäisessä ulkosaaristossa (havaintopaikka 1142) näytteenotto aloitettiin vuonna 1988. Yksilömäärät kasvoivat rajusti, mutta kahtena viime vuonna ne ovat taas pudonneet. Biomassoissa on tapahtunut pientä laskua (Kuva 10.). Lajisto on muiden ulkosaariston pisteiden tapaan suhteellisen monipuolinen ja sitä hallitsevat liejusimpukka, harvasukasmadot sekä valkokatka, jonka määrät ovat pienentyneet (Taulukko 10.).

Taulukko 10. Itäisen ulkosaariston (piste 1142) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Marenzelleria viridis</i>	29	7,74	1,32	0,13	0,13	0,19
Oligochaeta	853	138,93	39,24	1,14	0,65	1,72
<i>Mysis mixta</i>	5	3,60	0,25	0,02	0,01	0,02
<i>Saduria entomon</i>	38	15,43	1,74	3,20	2,96	4,83
<i>Jaera albifrons</i>	2	1,80	0,08	0,00	0,00	0,00
<i>Monoporeia affinis</i>	166	40,11	7,62	0,48	0,14	0,72
Chironomidae	7	4,41	0,33	0,02	0,01	0,02
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	2	1,80	0,08	0,01	0,01	0,02
<i>Limapontia capitata</i>	2	1,80	0,08	0,00	0,00	0,00
Arachnidae	4	3,60	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Macoma balthica</i>	1068	265,65	49,09	61,32	19,82	92,47
11	2175	299,39	100,00	66,32	18,90	100,00



Kuva 10. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Itäisellä ulkosaaristolla (piste 1142) vuosina 1988-1995.

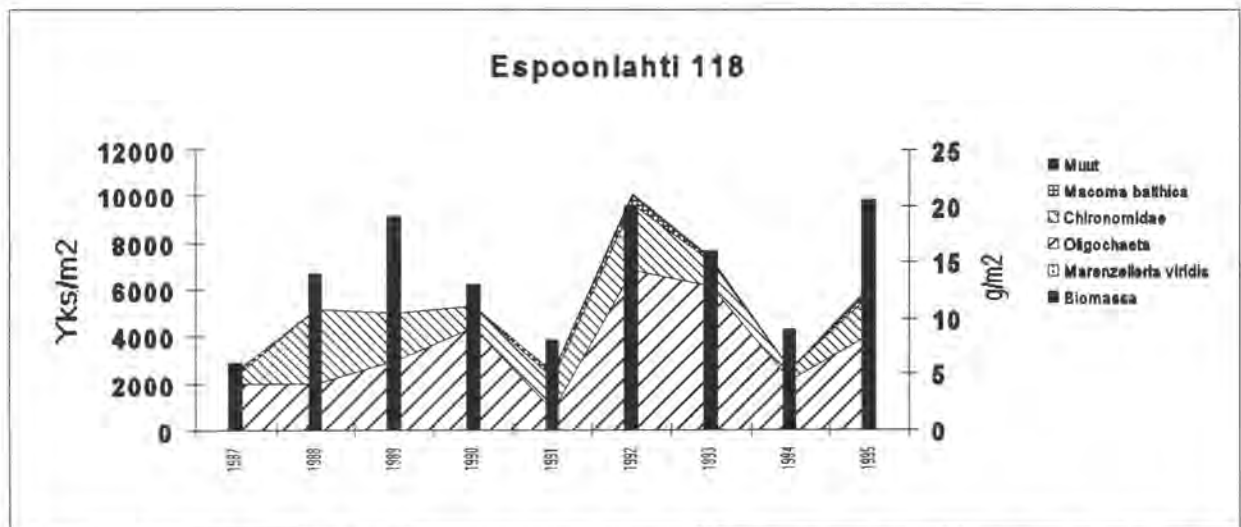


## 6.4.2 Espoo

Esponlahti (havaintopaikka 118) on harvasukasmatojen ja surviaissääsken toukkien vallitsemaa aluetta. Biomassasta jälkimmäiset muodostavat kuitenkin pääosan (Taulukko 11.). Lajisto on suhteellisen monipuolinen ja mukana on useita nilviäislajeja, esimerkiksi vaeltajakotilo (*Potamopyrgus jenkinsi*). Merkille pantavaa on jälleen vuonna 1995 tapahtunut biomassan huomattava kasvu (Kuva 11.)

Taulukko 11. Esponlahden (piste 118) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Marenzelleria viridis</i>	29	7,74	1,32	0,13	0,13	0,19
Oligochaeta	853	138,93	39,24	1,14	0,65	1,72
<i>Mysis mixta</i>	5	3,60	0,25	0,02	0,01	0,02
<i>Saduria entomon</i>	38	15,43	1,74	3,20	2,96	4,83
<i>Jaera albifrons</i>	2	1,80	0,08	0,00	0,00	0,00
<i>Monoporeia affinis</i>	166	40,11	7,62	0,48	0,14	0,72
Chironomidae	7	4,41	0,33	0,02	0,01	0,02
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	2	1,80	0,08	0,01	0,01	0,02
<i>Limapontia capitata</i>	2	1,80	0,08	0,00	0,00	0,00
Arachnidae	4	3,60	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Macoma balthica</i>	1068	265,65	49,09	61,32	19,82	92,47
11	2175	299,39	100,00	66,32	18,90	100,00

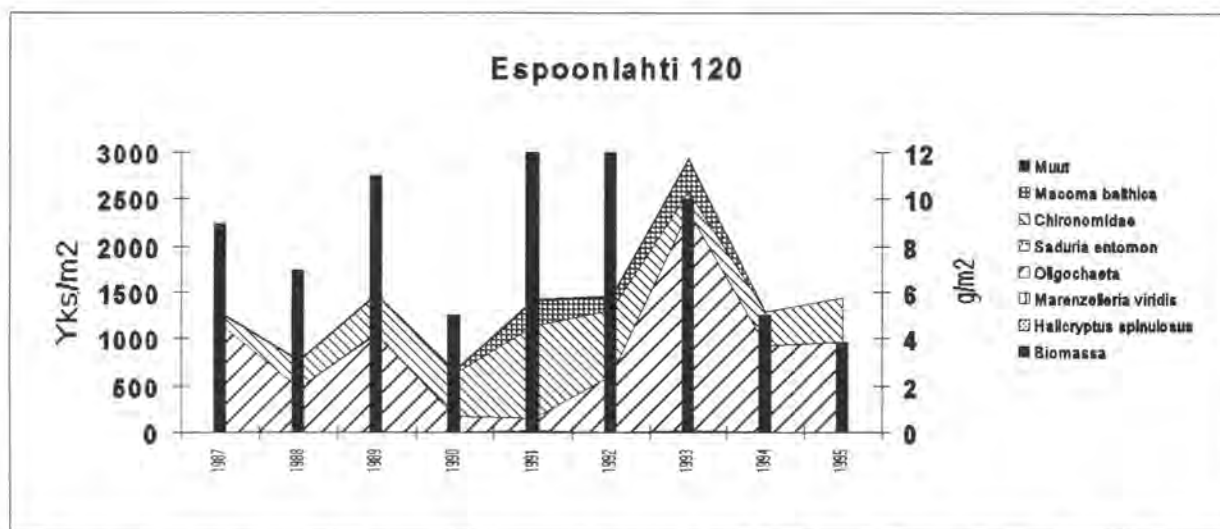


Kuva 11. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Esponlahdella (piste 118) vuosina 1987-1995.

Espoonlahden toisella havaintopisteellä (havaintopaikka 120) valtalajit ovat samat, mutta lajimäärä on vain puolet edellisestä (Taulukko 12.). Vuonna 1995 alueelta puuttui kokonaan liejusimpukka, joka on aiempina vuosina ollut yksi valtalajeista (Kuva 12.).

Taulukko 12. Espoonlahden (piste 120) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Marenzelleria viridis</i>	4	4,00	0,28	0,01	0,01	0,27
Oligochaeta	956	176,03	66,39	0,75	0,15	19,59
Chironomidae	476	53,48	33,06	3,08	0,78	79,89
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	4	4,00	0,28	0,01	0,01	0,25
4	1440	167,28	100,00	3,85	0,88	100,00

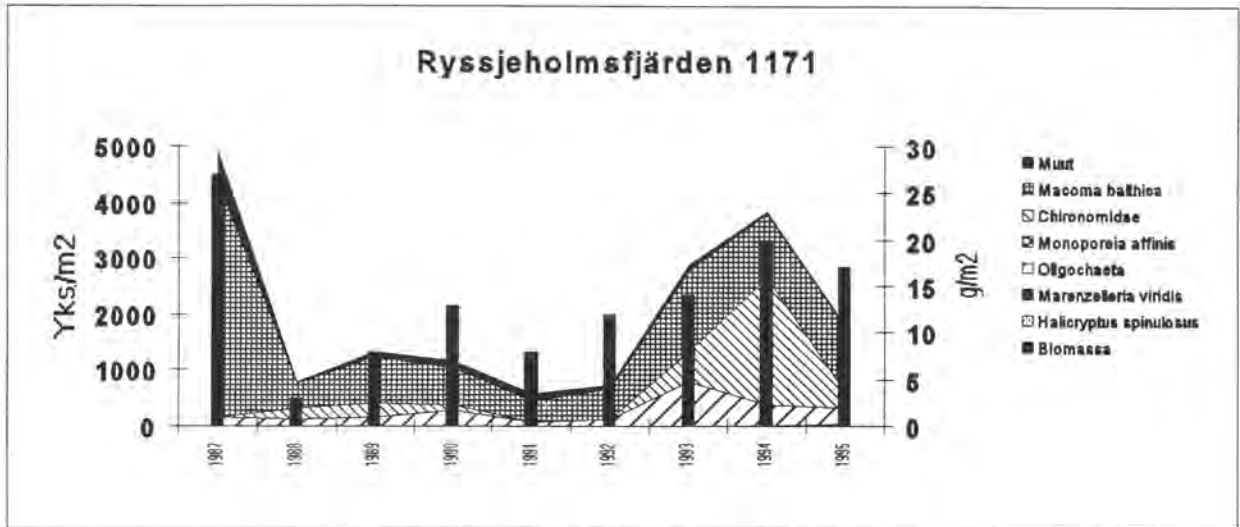


Kuva 12. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Espoonlahdella (piste 120) vuosina 1987-1995.

Ryssjeholmsfjärdenin (piste 1171) valtalajit ovat harvasukasmadot, joiden biomassa jää varsin pieneksi, sekä surviaissäasket ja liejusimpukka, jotka ovat biomassaltaan lähes yhtä suuret. Liejusimpukan korkeat tiheydet osoittavat yksilöiden olevan pääasiassa pienikokoisia ja nuoria (Taulukko 13., Kuva 13.). Muutamia yksittäisiä yksilöitä on löytynyt myös makkaramotoja, valkokatkoja sekä limamotoja (*Prostoma obscurum*).

Taulukko 13. Ryssjeholmsfjärdenin (piste 1171) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Prostoma obscurum</i>	28	10,41	1,56	0,05	0,03	0,33
<i>Halicryptus spinulosus</i>	24	10,67	1,34	0,03	0,02	0,16
Oligochaeta	280	30,98	15,59	0,05	0,02	0,27
<i>Monoporeia affinis</i>	4	4,00	0,22	0,00	0,00	0,00
Chironomidae	296	73,08	16,48	6,92	1,36	41,28
<i>Macoma balthica</i>	1164	75,29	64,81	9,72	6,99	57,97
6	1796	95,12	100,00	16,77	7,79	100,00

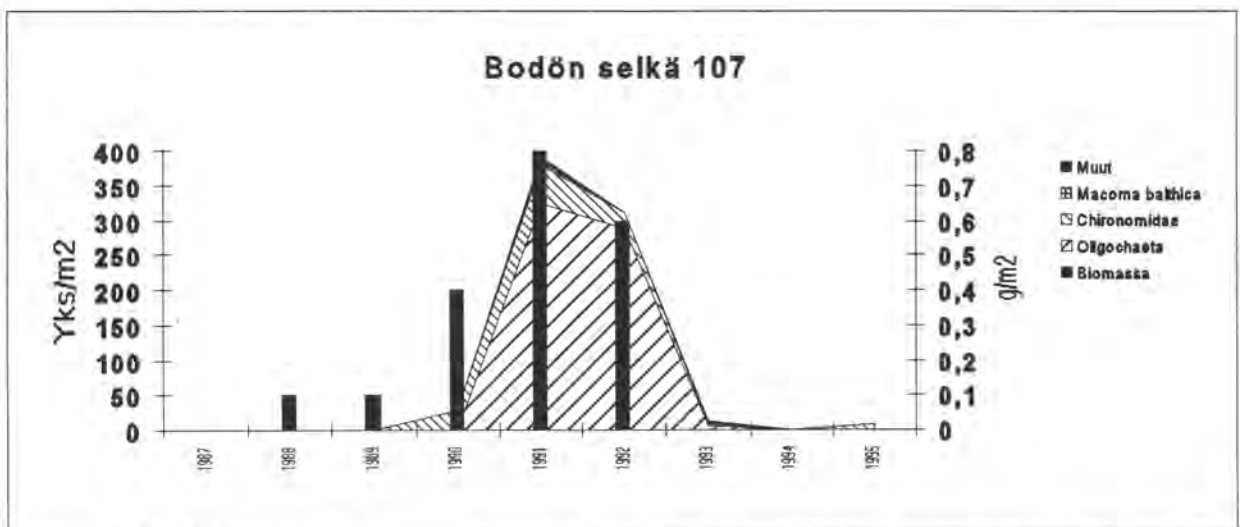


Kuva 13. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Ryssjeholmsfjärdenillä (piste 1171) vuosina 1987-1995.

Bodön selkä (piste 107) on lähes kuollut, eikä pisteeltä löytynyt vuonna 1995 kuin muutama liejusimpukka. Tilanne on huonontunut entisestäänkin, sillä aiemmin esiintyneet harvasukamatot ja surviaissääsken toukat ovat tyystin kadonneet pisteeltä (Taulukko 14., Kuva 14.).

Taulukko 14. Bodön selän (piste 107) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Macoma balthica</i>	8	5,33	100,00	0,00	0,00	100,00
1	8	5,33	100,00	0,00	0,00	100,00

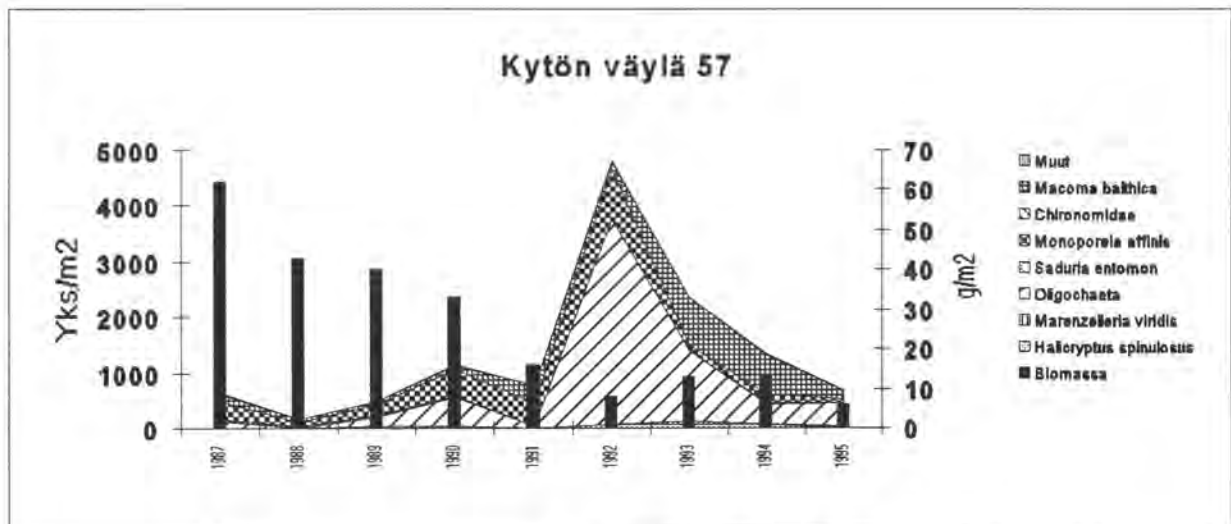


Kuva 14. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Bodön selällä (piste 107) vuosina 1988-1995.

Kytön väylä (piste 57) on lajistoltaan suhteellisen monimuotoinen. Kolmen valtalajin lisäksi pisteeltä löytyi useampia monisukasmatoja ja nilviäisiä (Taulukko 15.). Biomassa on laskenut tasaisesti, eikä yksilömäärissä ole vuoden 1992 piikkiä lukuun ottamatta juurikaan tapahtunut. Huomattavaa on valkokatkan suhteellisen osuuden jatkuva pieneneminen (Kuva 15.).

Taulukko 15. Kytön väylän (piste 57) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Prostoma obscurum</i>	2	1,80	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Halicryptus spinulosus</i>	5	3,60	0,81	0,01	0,01	0,14
<i>Nereis diversicolor</i>	2	1,80	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Marenzelleria viridis</i>	18	13,65	2,71	0,30	0,22	5,30
Oligochaeta	407	238,20	61,25	0,05	0,01	0,82
<i>Mysis mixta</i>	2	1,80	0,27	0,02	0,02	0,33
<i>Praunus inermis</i>	2	1,80	0,27	0,01	0,01	0,24
<i>Monoporeia affinis</i>	65	35,71	9,76	0,16	0,10	2,77
Chironomidae	4	2,20	0,54	0,00	0,00	0,04
Arachnidae	2	1,80	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Macoma balthica</i>	157	49,59	23,58	5,10	1,83	90,36
11	664	319,09	100,00	5,65	2,09	100,00

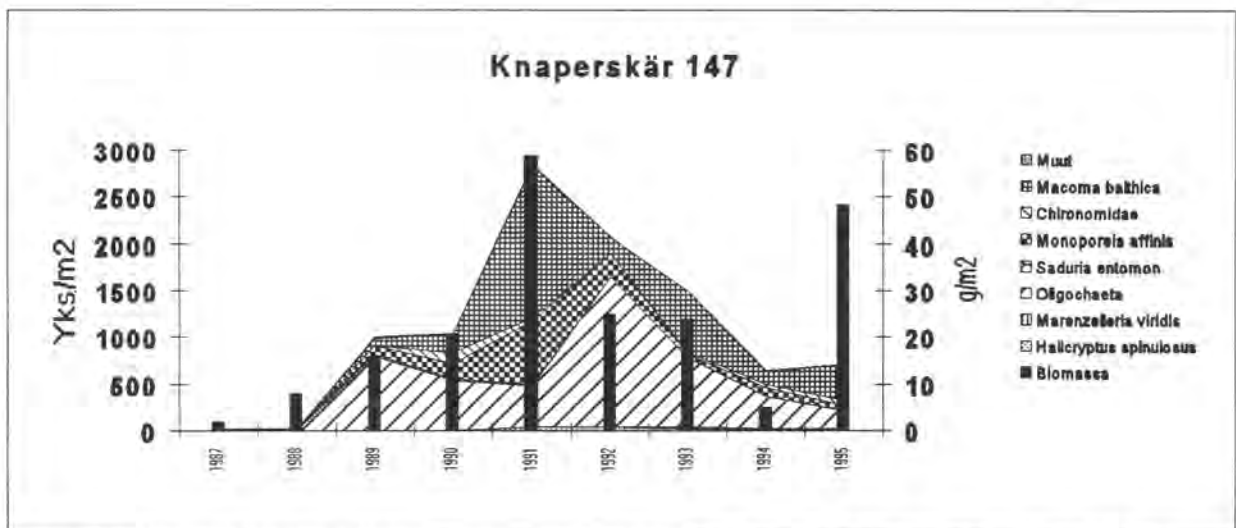


Kuva 15. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Kytön väylällä (piste 57) vuosina 1987-1995.

Knaperskär (havaintopaikka 147) otettiin mukaan näytteenottoon vuonna 1989. Vuonna 1995 yksilöistä yli puolet oli liejusimpukkaa ja laji muodosti n. 97 % biomassasta (Taulukko 16.). Valkokatka on myös vähentynyt tällä pisteellä, kun taas surviaissääsken toukkien osuus on kasvanut. Biomassassa on tapahtunut jyrkkä nousu (Kuva 16.).

Taulukko 16. Knaperskärin (piste 147) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	11	4,41	1,54	0,19	0,11	0,39
<i>Marenzelleria viridis</i>	16	5,25	2,31	0,04	0,03	0,08
Oligochaeta	189	44,73	26,92	0,05	0,01	0,10
<i>Saduria entomon</i>	2	1,80	0,26	0,24	0,24	0,50
<i>Jaera albifrons</i>	2	1,80	0,26	0,00	0,00	0,01
<i>Monoporeia affinis</i>	45	19,30	6,41	0,34	0,14	0,70
Chironomidae	58	8,35	8,21	0,68	0,34	1,41
<i>Macoma balthica</i>	380	98,86	54,10	46,57	21,64	96,81
8	702	128,12	100,00	48,11	21,56	100,00



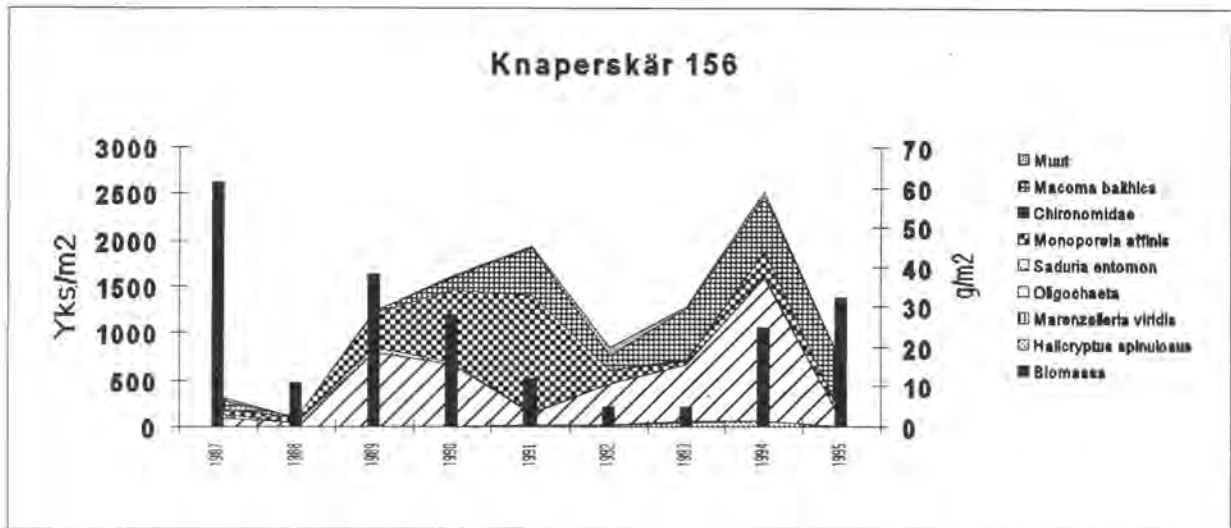
Kuva 16. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Knaperskärillä (piste 147) vuosina 1987-1995.

Knaperskär (piste 156) on aiemmin ollut valkokatkan vallitsemaa, mutta viime vuosina lajin osuus on pienentynyt huomattavasti (Kuva 17.). Vuonna 1995 valtalajeina oli liejusimpukka, joka muodosti myös biomassasta valtaosan (Taulukko 17.).

Taulukko 17. Knaperskärin (piste 156) pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassat syksyllä 1995.

Laji	Yks/m <sup>2</sup>	SE	%	g/m <sup>2</sup>	SE	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	2	1,80	0,27	0,16	0,16	0,49
Oligochaeta	56	4,41	8,24	0,03	0,01	0,08
<i>Saduria entomon</i>	2	1,80	0,27	0,94	0,94	2,89
<i>Monoporeia affinis</i>	45	16,10	6,65	0,53	0,26	1,61
<i>Macoma balthica</i>	572	57,68	84,57	30,89	7,89	94,92
5	677	67,86	100,00	32,54	9,18	100,00





Kuva 17. Pohjaeläinlajien tiheys ja biomassa Knaperskärillä (piste 156) vuosina 1987-1995.

## 6.5

### Tulosten tarkastelu

Sisälähdissä rannoilta kulkeutuva orgaaninen aines tekee pohjan sedimentistä liejuisen ja hapen kulutuksen lisääntyessä pohjalle saattaa muodostua rikkivetyä ( $H_2S$ ). Lisäksi jokien mukanaan tuoma makea vesi vaikuttaa lajistoon. Sisälähdissä lajisto muodostuu vain pääasiassa vain kahdesta ryhmästä, harvasukasmadoista sekä surviaissääsken toukista. Vuonna 1995 oli tutkimusalueen kaikissa sisälähdissä lajisto hyvin yksipuolinen, kuten aiempinakin vuosina. Poikkeuksen muodosti vain Espoonlahden perukassa sijaitseva piste 118, josta löytyi 11 lajia tai lajiryhmää. Monilla pisteillä olivat valkokatkan kannat pienentyneet voimakkaasti ja surviaissääsket puolestaan runsastuneet. Valkokatka viihtyy parhaiten puhtaassa vedessä (Leppäkoski 1975), mutta veden puhtaudesta ei ainakaan tässä vaiheessa voi vielä tehdä johtopäätöksiä, sillä lajin kanta vaihtelee Itämeressä noin 6 - 7 vuoden sykleissä (Anderssin ym. 1978).

Ulkosaariston lajisto on sisälähtä huomattavasti monipuolisempaa. Lajistoa hallitsevat tyypillisesti liejusimpukka sekä harvasukasmadot. Mukana on suolaisempaa vettä vaativia lajeja ja vuonna 1991 ensikertaa havaittu Pohjois-Amerikan tulokas monisukasmato *Marenzelleria viridis*, joka näyttää saavuttaneen suhteellisen vakinaisen aseman Helsingin ja Espoon vesialueella.

Bodön selän (piste 107) pohja on ollut useiden vuosien ajan lähes kokonaan kuollut. Alueelle on laskettu Espoon jätevesiä vuoteen 1974 saakka, mutta pohjan tila ei näytä juurikaan kohentuneen. Katajaluodolla (piste 125) ei ainakaan vielä näy pohjaeläimistöä erityisiä muutoksia vuonna 1987 alkaneen jätevesien laskun myötä. Lajisto on pysynyt kontrollipisteisiin (1259, 1142) nähden monipuolisena. Tosin valkokatkan osuus on Katajaluodolla pienempi kuin kontrollipisteillä ja tämä saattaa ilmentää hienoista vesistön likaantumista.

## 6.6

## Kirjallisuus

Anderssin, A.-B., Lassig, J., Parkkonen, L. & Sandler, H. 1978: Long-term fluctuations of the soft bottom macrofauna in the deep areas of the Gulf of Bothnia 1954-1974; with special reference to *Pontoporeia affinis* Lindström (Amphipoda). - Finnish Marine Research 244: 137-144.

Leppäkoski, E. 1975: Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackish-water environments. - Acta Acad. Aboensis (B) 35(2): 1-90.

Pesonen, L. (toim.) 1995: Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1987-1994. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 1/95. - Helsinki 1995.

Varmo, R. 1994: Pohjaeläimistö Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1991. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/94. - Helsinki 1994. Ss. 1-26 + liitteet.

## 7

**VEDEN LAATULUOKITUS HELSINGIN JA ESPOON MERIALUEILLA**

## 7.1

**Yleistä** Helsingin ja Espoon edustan merialueen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittamiseksi sovellettiin vuoteen 1990 saakka paikallista vedenlaatuluokitusta (Pesonen ym., 1978<sup>4</sup>). Vesi- ja ympäristöhallituksen (VYH) annettua oman valtakunnalliseen käyttöön tarkoitetun suosituksensa (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988<sup>5</sup>) siirryttiin käyttämään VYH:n edellyttämää luokitusta ja vertailun mahdollistamiseksi arvioitiin veden laatu samoilla perusteilla myös aikaisemmille vuosille. Luokitusperusteina on käytetty seuraavia suureita:

- 1) sameus, 2) näkösyvyys, 3) hapenkyllästysprosentin vaihtelu, 4) kokonaisfosforipitoisuus, 5) fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tiheys ja 6) *a*-klorofyllipitoisuus.

Alueella sovellettu luokitus on ns. yleisluokitus, joka kuitenkin pääasiallisesti pyrkii ottamaan huomioon virkistyskäytön veden laadulle asettamat vaatimukset Alue on pääasiassa asumajätevesien kuormittamaa, minkä vuoksi luokituksessa tarkastellaan ennen kaikkea vesistön happitilannetta ja rehevöitymistä kuvaavia suureita sekä hygieenistä laatua. Lisäksi on otettu huomioon virkistyskäyttöarvoon vaikuttavia suureita kuten veden sameus ja näkösyvyys. Luokat on määritetty suoraan mitattujen suureiden arvojen avulla. Kukin luokka määräytyy parametrikohhtaisten luokkien keskiarvon mukaan, ei siis esim. huonoimman luokan antavan suureen perusteella. Koska laatuluokkien raja-arvot ovat laajat ja käytetyt parametrit käsitettävissä jossain määrin eriarvoisiksi, on rajatapauksissa käytetty hyväksi myös muuta veden laadusta saatavissa olevaa tietoa. Suosituksen mukaisesti on kutakin luokitusta varten käytetty kolmen peräkkäisen vuoden ajalta olevaa aineistoa. Laatuluokitus antaa yleistetyn käsityksen vesialueiden laadusta.

## 7.2

**Helsingin ja Espoon edustan laadullinen yleisluokitus**

Viimeisimpään vedenlaatua kuvaavaan yleisluokitukseen on käytetty tutkimusaineistoa vuosilta 1993, 1994 ja 1995. Vedenlaadun kehityksen seuraamiseksi on lisäksi esitetty useita karttakkeita yleisluokituksista alkaen jaksosta 1974-76 (kuva 6.1).

Ajanjakson 1974-76 alussa Helsingissä oli käytössä 11 jätevedenpuhdistamo (Tali, Rajasaari, Lauttasaari, Munkkisaari, Kyläsaari, Viikki, Kulosaari, Mustikkamaa, Herttoniemi, Laajasalo ja Vuosaari) ja yhtä monta jätevesien purkupaikkaa. Jakson loppuun mennessä oli Kulosaaren ja Mustikkamaan puhdistamoiden käyttö lopetettu ja osa Talin puhdistamolle tulleista jätevesistä (puhdistamon ylikuorma) käännetty Kyläsaareen. Helsingissä jätevedet johdettiin tuolloin pääasiassa ranta-alueille puhdistamoiden läheisyyteen. Espoon kaupungin jätevedet johdettiin Suomenojan jätevedenpuhdistamolta aluksi Bodön selälle ja jo vuoden 1974 aikana nykyiselle purkupaikalle ulkosaaristoon Gåsgrundetin itäpuolelle. Tällöin olivat

4 Lauri Pesonen, Ilkka Rinne, Eeva Tarkkainen-Rinne, Hilikka Viljamaa, 1978: Veden laatuluokitus Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1968-1977. - Vesilaboratorion tiedonantoja 10 (1978):2, Helsinki 1978.

5 Vesi- ja ympäristöhallitus 1988: Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20: 1-48.

Helsingin läntiset ja keskiset lahtialueet (Laajalahti, Lehtisaarenselkä, Seurasaarenselkä, Vanhankaupunginselkä, Tullisaarenselkä, Porolahti, Tiiliruukinlahti ja Kruunuvuorenselän pohjoisosat) laadultaan heikkoja (laatuluokka V). Lauttasaarenselkä, pääosa Kruunuvuorenselästä ja Laajasalon itäpuolinen merialue sekä Espoossa Suvisaariston pohjoispuolinen merialue luokiteltiin välttäviksi (luokka IV). Suurin osa saaristosta luokiteltiin laadultaan tyydyttäväksi (luokka III). Uloimmassa saaristossa laatuluokka oli hyvä (luokka II).

Espoossa on koko kuvan 7.1 esittämän ajan ollut käytössä yksi jätevedenpuhdistamo, Suomenojan puhdistamo, ja Espoon jätevesien johtaminen ulkosaaristoon aloitettiin jo vuonna 1974.

Helsingissä jätevedenpuhdistamoita lopetettiin asteittain ja samalla jäteveden johtaminen keskittyi yhä enemmän keskiselle lahtialueelle kantakaupungin itäpuolelle. Vuoden 1985 aikana Katajaluodon jätevesitunnelin käyttö aloitettiin osittain ja vuoden 1987 alussa suurin osa Helsingissä käsitellyistä jätevesistä johdettiin ulkosaaristoon. Vuoden 1994 syksystä lähtien kaikki Helsingissä käsitellyt jätevedet on johdettu jätevesitunnelissa saariston ulkoreunaan. Samalla lopetettiin viimeinenkin "vanhoista" jätevedenpuhdistamoista (Vuosaaren puhdistamo) ja kaikki jätevedet on käsitelty Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla.

Jäteveden puhdistusaste on tarkastelujaksona noussut huomattavasti. Jakson alussa Helsingin puhdistamot olivat biologisia aktiivilietelaitoksia ja fosforinpoistoa vasta kokeiltiin. Espoon Suomenojan puhdistamolla aloitettiin fosforin suorasaostus ilman biologista puhdistusta. Vaatimustaso biologisellekin puhdistukselle oli nykyisiin lupaehtoihin verrattuna alhainen. Vuoden 1979 lopussa oli fosforinpoisto käytössä kaikilla Helsingin silloisilla puhdistamoilla ja vuonna 1980 aloitettiin biologinen puhdistus Espoon Suomenojalla. Nykyisin alueen molemmat keskusjätevedenpuhdistamot ovat biologisia aktiivilietelaitoksia, joissa on fosforin simultaanisaostus, ja typen poistoon ollaan valmistautumassa kummallakin puhdistamolla.

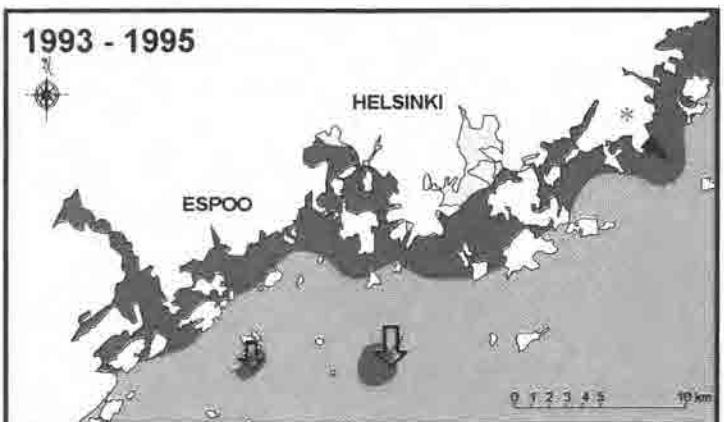
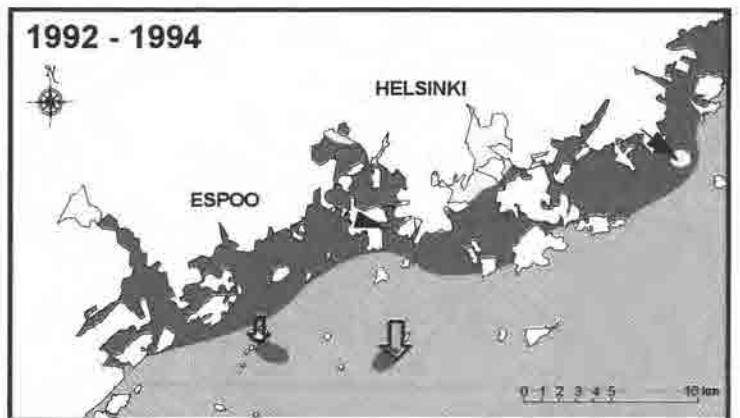
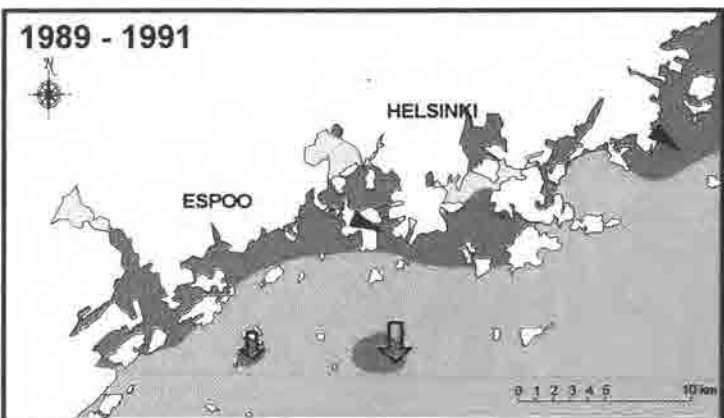
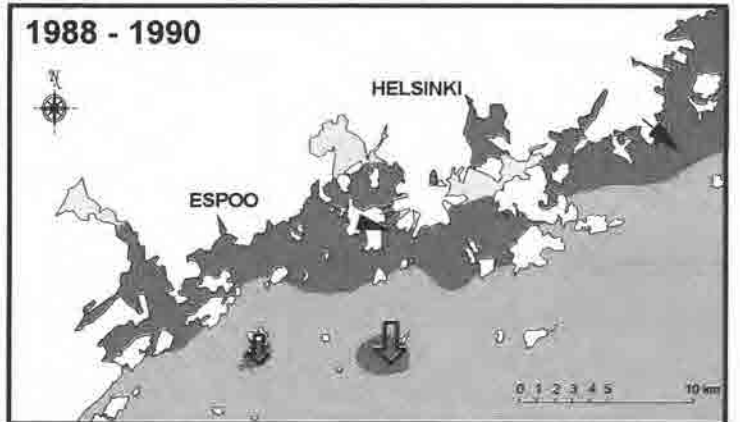
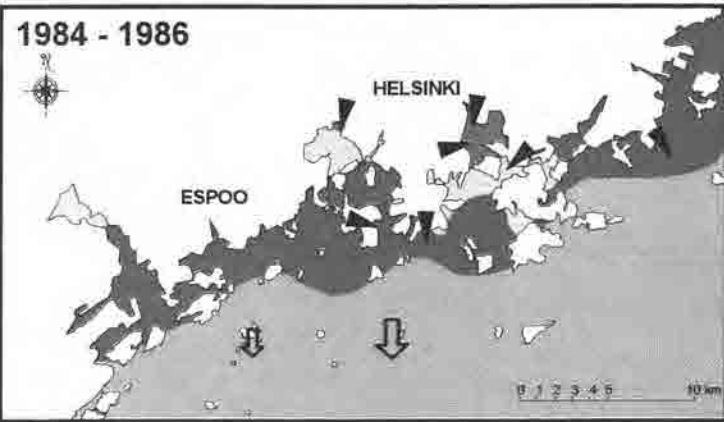
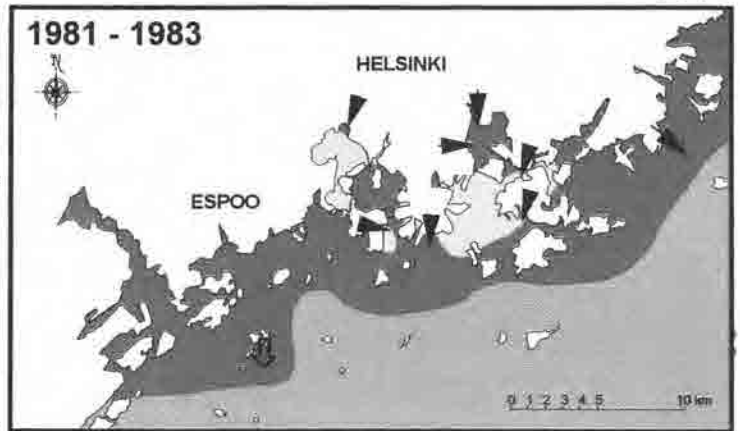
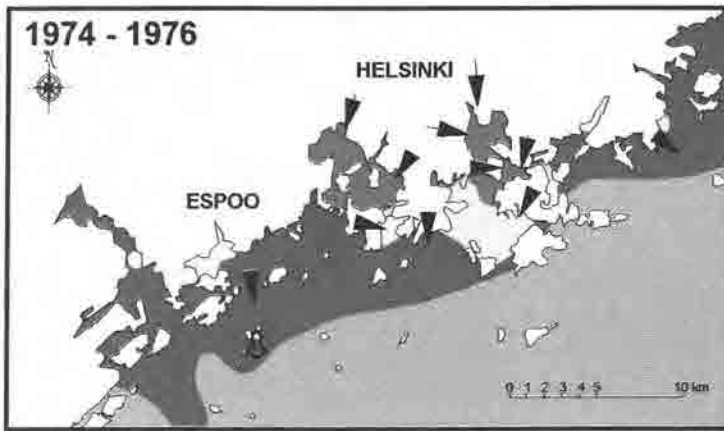
Vuoden 1995 lokakuun alusta Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla käsitellyt jätevedet jouduttiin johtamaan Vanhankaupunginselkään jätevesitunnelin sortumisen vuoksi. Tämän toimenpiteen vaikutus ei näy vuosille 1993-1995 laaditussa kartassa.

Verrattuna ajanjakson 1974-1975 luokitukseen on jakson 1993-1995 luokituksessa nähtävissä merkittävä veden laadun paraneminen. Sitä vastoin verrattaessa edelliseen luokitukseen (1992-1993) ei mainittavia muutoksia ole tapahtunut. Laatuluokkaa V (huono) ei enää ollut alueella. Vanhankaupunginselkä, pohjoinen Kruunuvuorenselkä, Porolahti, Töölönlahti ja Kaisaniemenlahti sijoittuivat luokkaan välttävä (IV). Viikinmäen jätevedenpuhdistamolta Vanhankaupunginlahteen johdetut jätevedet eivät lyhyen vaikutusaikansa vuoksi ainakaan vielä alentaneet Vanhankaupunginselän laatuluokkaa. Laajalahti, Lehtisaarenselkä ja Seurasaarenselkä kuuluivat edelleen luokkaan tyydyttävä (III), samoin Vuosaaren ympäristö, missä Vuosaaren puhdistamon purkupaikan poistaminen oli parantanut veden laatua. Sekä Helsingissä Laajasalon itäpuolella että Espoon Suvisaaristossa on tyydyttäväksi luokitellun alueen ulkoraja siirtynyt lähemmäksi rannikkoa. Ulkosaaristossa on suppeahkoilla alueilla todettavissa molempien ulkosaariston purkutunneleiden vaikutus (veden laatu tyydyttävä, luokka III). Muu osa ulkosaaristoa luokiteltiin hyväksi (luokka II).

Laatuluokkaan erinomainen (I) kuuluvia vesialueita ei seurannan piiriin kuuluvalla alueella tavata.







\* puhdistamon toiminta lopetettu vuonna 1994

▲ Jäteveden purkukohta

↓ Jätevesitunneli

	Laatuluokka I	Erinomainen
	Laatuluokka II	Hyvä
	Laatuluokka III	Tyydyttävä
	Laatuluokka IV	Välttävä
	Laatuluokka V	Heikko

**Kuva 7.1**

**Laatuluokitus Helsingin ja Espoon edustan merialueella vuosina 1974 - 1995**

**Kolmivuotisjaksot**



## LIITTEET

- Liite 1 Helsingin Energian voimalaitosten vesistövaikutuksen tarkkailu vuonna 1995
- Liite 2 Helsingin kaupungin satamalaitoksen merellisten läjitysalueiden ja hiekanottoalueen tarkkailu vuonna 1995
- Liite 3 Espoon kaupungin merellisen läjitysalueen tarkkailu vuonna 1995
- Liite 4 Helsingin uimarantojen ja Espoon merellisten uimarantojen hygieeninen laatu vuonna 1995



## HELSINGIN ENERGIAN VOIMALAITOSTEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995

## 1

## Hanasaaren A- ja B -voimalaitokset

Hanasaaren A- ja B-voimalaitosten teollisuusjätevesien tarkkailu perustui Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen 31.8.1983 ja Helsingin vesipiirin vesitoimiston 10.5.1985 hyväksymään tarkkailuohjelmaan. Johtamislupa uusittiin 30.9.1993 (LSVO:n päätös nro 65/1993/1).

Hanasaaren voimalaitoksilta johdetaan vesistöön jäähdytysvesiä, prosessien hukkavesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitosten ja laboratorion jätevesiä sekä ilman-esisilämmitimien ja sähkösuodattimien pesuvesiä, selkeytettyjä kuonansammutusvesiä, kivihiilivaraston pintavalumavesiä sekä sadevesiä. Jätevedet johdetaan mereen kahdessa purkukohdassa Hanasaaren ja Sompasaaren väliseen satama-altaaseen. Saniteettivedet johdetaan kaupungin viemäriverkkoon. Voimalaitosten viemärointi-kaaviot on esitetty kuvissa 2 ja 3.

Pääosa jätevesivirtaamasta oli jäähdytysvesiä. Hanasaari A:sta jätevesiä johdettiin seuraavasti (ks. myös taulukko 1):

<b>Jäähdytysvedet</b>		
virtaama	88 680 000 m <sup>3</sup> /a	0 - 13 392 000 m <sup>3</sup> /kk
poistolämpötila		2 - 26 °C
lämpötilan nousu jäähdytysvedessä		1 - 9 °C
lämpöpäästö vesistöön	664 TJ/a	0 - 119 TJ/kk
<b>Vedenkäsittelylaitoksen jätevedet</b>		
virtaama	7 325 m <sup>3</sup>	70 - 1 340 m <sup>3</sup> /kk
pH neutraloinnin jälkeen (kk)	med. 7.1-7.3	min 6.5 max 7.5-8.5
<b>Kuonansammutusvedet</b>		
virtaama	4 588 m <sup>3</sup>	0 - 1 210 m <sup>3</sup> /kk
kiintoaine mereen	0 - 470 mg/l	0 - 190 kg/kk
<b>Energiantuotanto</b>		
sähkö	1 619 TJ/a	0 - 257 TJ/kk
kaukolämpö	2 560 TJ/a	0 - 481 TJ/kk



Hanasaari B:sta jätevesiä johdettiin seuraavasti:

Jäähdytysvedet		
virtaama	14 453 000 m <sup>3</sup> /a	3 - 1 484 000 m <sup>3</sup> /kk
poistolämpötila		1- 47 °C
lämpötilan nousu jäähdytysvedessä		0 - 30 °C
lämpöpäästö vesistöön	225 TJ/a	0 - 85 TJ/kk
Vedenkäsittelylaitoksen jätevedet		
virtaama	8 698 m <sup>3</sup> /a	100 - 1 320 m <sup>3</sup> /kk
pH neutraloinnin jälkeen (kk)	med. 7.0-8.0	min 4.0-7.0 max 8.0-9.0
Kuonansammutusvedet		
virtaama	175 m <sup>3</sup>	0 - 50 m <sup>3</sup> /kk
kiintoaine mereen	0 mg/l	0 kg/kk
Energiantuotanto		
sähkö	4 578 TJ/a	0 - 561 TJ/kk
kaukolämpö	8 779 TJ/a	0 - 1 116 TJ/kk
Syvävaraston vuotovedet		
virtaama	54 930 m <sup>3</sup> /a	4 158 - 4 799 m <sup>3</sup> /kk
hiilivedyt	pitoisuus mereen	0 - 1,4 mg/l 1.4 - 6.6 kg/kk
	46.2 kg/a	

Tarkkailun havaintopaikkakartta ja jäähdytysveden otto- ja purkupaikat on esitetty kuvassa 1.

Havainnot veden laadusta tehtiin neljä kertaa vuoden 1995 aikana. Havaintokerta-kohtaiset tulokset on toimitettu a.o. havaintokierroksen jälkeen Helsingin vesi- ja ympäristöpiiriin. Tulokset on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Alue on aikaisemmin ollut voimakkaasti asumisjätevesien kuormittama. Veden laatu on parantunut merkittävästi sen jälkeen, kun Vanhankaupunginselälle aikaisemmin johdetut jätevedet siirrettiin Katajaluodon ulkopuolelle avomeren reunaan vuonna 1987. Alueen kuin edellisenä vuonna veden laadussa ei ollut todettavissa merkittäviä muutoksia edelliseen vuoteen verrattuna. Veden lämpötila oli koko alueella keskimäärin jonkin verran alempi vuonna 1995, suolapitoisuus korkeampi ja ravinnepitoisuudet alemmat kuin edellisenä vuonna. Tämä vuosien välinen vaihtelu ei kuitenkaan ole riippuvainen voimalaitoksen päästöistä, muutokset olivat ssamansuuntaiset myös vertailualueella. Hygieeninen laatu oli kaikilla havaintopaikoilla kesällä erinomainen, muina aikoina välttävä. Happitilanne oli hyvä.

Tarkkailun perusteella ei alueella ollut todettavissa erityistä voimalaitoksen kuormituksen vaikutusta. Jäähdytysveden ottoalue, purkualue ja vertailualue eivät eronneet merkittävästi toisistaan käytettyjen vedenlaatuparametrien suhteen.

## 2

### Salmisaaren voimalaitokset

Salmisaaren voimalaitosten teollisuusjätevesien vesistövaikutuksen tarkkailu perustui Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen 14.9.1989 (päättös nro 64/1989/1) ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymään tarkkailuohjelmaan.

Salmisaaren voimalaitoksilta johdetaan mereen jäähdytysvesiä, prosessien hukka-

vesiä sekä neutraloituja vedenkäsittelylaitosten jätevesiä, ilman esilämmittimien pesuvesiä ja nuohousvesiä. Lisäksi alueelta johdetaan samaan purkukohtaan kevytöljyluolan ja raskasöljyluolan vuotovesiä öljynerotuksen jälkeen sekä kivihiilivaraston pintavalumavesiä ja voimalaitosalueen sadevesiä. Purkupaikkana oli Lapinlahti. Saniteettivedet johdetaan kaupungin viemäriverkkoon. Voimalaitosten viemäröintikaavio on esitetty kuvassa 5.

Salmisaaren voimalaitoksista jätevesiä johdettiin seuraavasti (ks. myös taulukot 4 ja 5):

Jäähdytysvedet		
virtaama	11 589 012 m <sup>3</sup> /a	0 - 6 629 052 m <sup>3</sup> /kk
poistolämpötila		0.0 - 20.0 °C
lämpötilan nousu jäähdytysvedessä		0.0 - 5.0 °C
lämpöpäästö vesistöön	225.03 TJ/a	0.00 - 138.75 TJ/kk
Vedenkäsittelylaitoksen jätevedet		
virtaama	14 122 m <sup>3</sup> /a	530 - 2 364 m <sup>3</sup> /kk
pH neutraloinnin jälkeen (kk)	med. 7.0 - 7.4	min 6.1-6.3 max 7.95-8.8
Kuonansammutusvedet	0 m <sup>3</sup> /a	0 m <sup>3</sup> /kk
Kevytöljyluolan vuotovedet	36 970 m <sup>3</sup> /a	2 680 - 3 760 m <sup>3</sup> /kk
hiilivedyt, pitoisuus mereen	41,3 kg/a	0.8 - 1.4 mg/l 2.4 - 5.3 kg/kk
Raskasöljyluolan vuotovedet	17 278 m <sup>3</sup> /a	1 083 - 2 000 m <sup>3</sup> /kk
hiilivedyt, pitoisuus mereen	1.5 - 6.0 mg/l 30.6 kg/a	1.7 - 6.0 kg/kk
Energiantuotanto		
sähkö	3 717.4 TJ/a	
kaukolämpö	8 111.1 TJ/kk	

Tarkkailun havaintopaikkakartta on esitetty kuvassa 4 ja tarkkailutulosten yhteenvedo vuodelta 1995 taulukoissa 6 ja 7.

Havainnot tehtiin neljä kertaa vuoden 1995 aikana. Havaintokertokohdaiset tulokset on toimitettu a.o. havaintokertojen jälkeen Helsingin vesi- ja ympäristöpiiriin.

Veden laatu on Seurasaarenselän alueella merkittävästi parantunut sen jälkeen, kun Rajasaaren jätevedenpuhdistamon toiminta lopetettiin vuonna 1978 ja sinne aikaisemmin tulleet jätevedet johdettiin Kyläsaaren jätevedenpuhdistamon kautta Vanhankaupunginselälle. Nykyisin nämä jätevedet johdetaan Katajaluodon jätevesitunnelissa ulkosaariston reunaan. Veden laatu voimalaitoksen jätevesien vaikutusalueella ei ollut merkittävästi muuttunut edellisestä vuodesta; veden laatu oli keskimäärin hieman parempi. Vesialueen happitilanne oli hyvä. Hygienen laatu oli yleensä erinomainen, poikkeuksena Lapinlahden pohjoisranta, jonka hygienen laatu oli talvella huono (tämä saastuminen ei kuitenkaan liene peräisin voimalaitoksen jätevesistä). Jätevesien purkualue Lapinlahdessa ei merkittävästi poikennut veden ottoalueen tai vertailualueen laadusta

Vuosaaren kaasuvoimalaitoksen jätevesien vesistövaikutuksen tarkkailu perustui vesi- ja ympäristöhallituksen energialaitoksen ilmoituksen johdosta myöntämään lupaan Nro 2215/500 VYH 1988, 19.9.1988 ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin 14.9.1988 (nro 283/500 Hevy 1988) hyväksymään tarkkailuohjelmaan.

Vuosaaren A-voimalaitokselta johdetaan mereen jäähdytysvesiä, prosessin hukka-vesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen ja laboratorion jätevesiä, neutraloituja ja selkeytettyjä vesikattiloiden pesuvesiä sekä patruunasuodattimen huuhteluvesiä. Lisäksi alueelta johdetaan mereen voimalaitosalueen sadevedet. Saniteettivedet johdetaan kaupungin viemäriverkkoon. Voimalaitosten viemärintikaavio on esitetty kuvassa 8.

Vuonna 1995 Vuosaaren A-voimalaitoksesta johdettiin jätevesiä mereen seuraavasti:

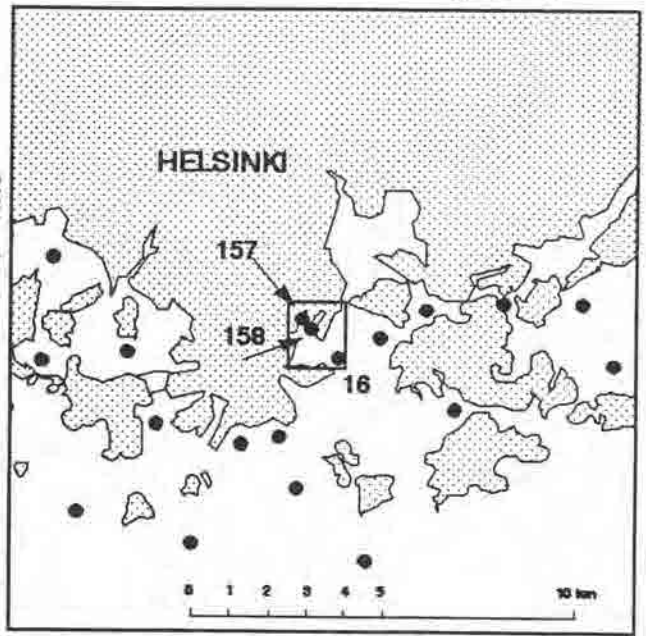
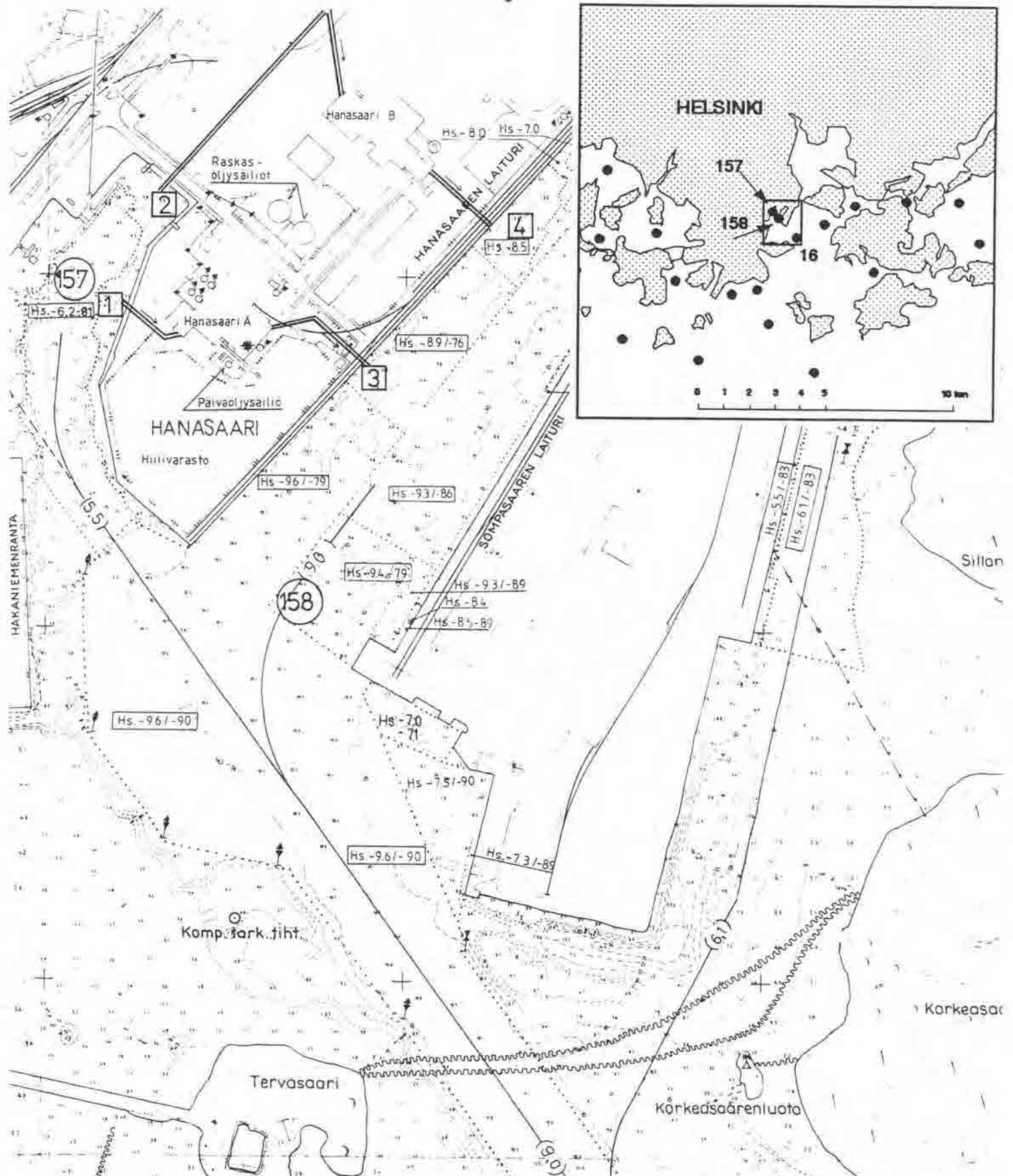
Jäähdytysvedet		
virtaama	29 389 398 m <sup>3</sup> /a	
poistolämpötila, kk-keskiarvo		1.5 - 25.6 °C
poistolämpötila, vrk-maksimi (kk)		2.8 - 31.4 °C
lämpötilan nousu jäähdytysvedessä, kk-keskiarvo		0.1 - 13.2 °C
lämpöpäästö vesistöön	1 084.7 TJ/a	6.1 - 367 TJ/kk
Neutraloidut jätevedet		
virtaama	1 538 m <sup>3</sup> /a	22 - 196 m <sup>3</sup> /kk
pH, kk-keskiarvo		7.001 - 7.004
pH, vrk-minimi (kk)		6.98 - 7.001
pH, vrk-maksimi (kk)		7.011 - 7.035
Energian tuotanto		
sähkö	3 440 TJ/a	76 - 432 TJ/kk
kaukolämpö	3 576 TJ/a	79 - 436 TJ/kk

Vedenkäsittelylaitoksen ja kemian laboratorion jätevedet sekä prosessin hukka-vedet johdettiin laitosalueen sadevesiviemärin kautta Niinilahden perukkaan. Niinilahdessa sijaitsevat havaintopaikat L35 ja 175. Prosessin jäähdytysvedet johdettiin lähelle rantaa Vuosaaren telakka-alueen itäpuolelle. Jäähdytysveden otto tapahtuu likimain samalta alueelta. Havaintopaikka 174 sijaitsee noin 1 km jäähdytysveden ottoalueesta itään ja havaintopaikka 113 Granön saaren pohjoispuolella. Niinilahteen tulevat purkautumaan myös voimalaitosalueella sijaitsevan kivihiilen varmuusvaraston suoto- ja pintavalumavedet. Nämä vedet johdetaan Niinilahteen ojaan pitkin keräilyaltaasta, josta ei vuonna 1995 kuitenkaan vielä ollut virtausta Niinilahteen.

Tarkkailun havaintopaikat on esitetty kuvissa 6 ja 7 ja tarkkailutulosten yhteenvedo vuodelta 1995 taulukoissa 9 ja 10.

Veden laatu oli alueella jonkin verran parempi kuin edellisellä vuonna, mutta erot olivat vähäisiä. Suolapitoisuus oli jonkin verran edellisvuotista korkeampi (pienempi maalta tulevan makean veden osuus) ja ravinnepitoisuudet olivat yleensä hieman alemmat kuin edellisellä vuonna. Happitilanne oli hyvä ja hygieeninen laatu oli erinomainen.

Tarkkailun perusteella ei alueella ollut todettavissa erityistä voimalaitoksen kuormituksen vaikutusta. Jäähdytysveden ottoalue ja purkualue sijaitsevat hyvin lähellä toisiaan, eivätkä eri havaintopaikat eronneet merkittävästi toisistaan käytettyjen vedenlaatuparametrien suhteen.



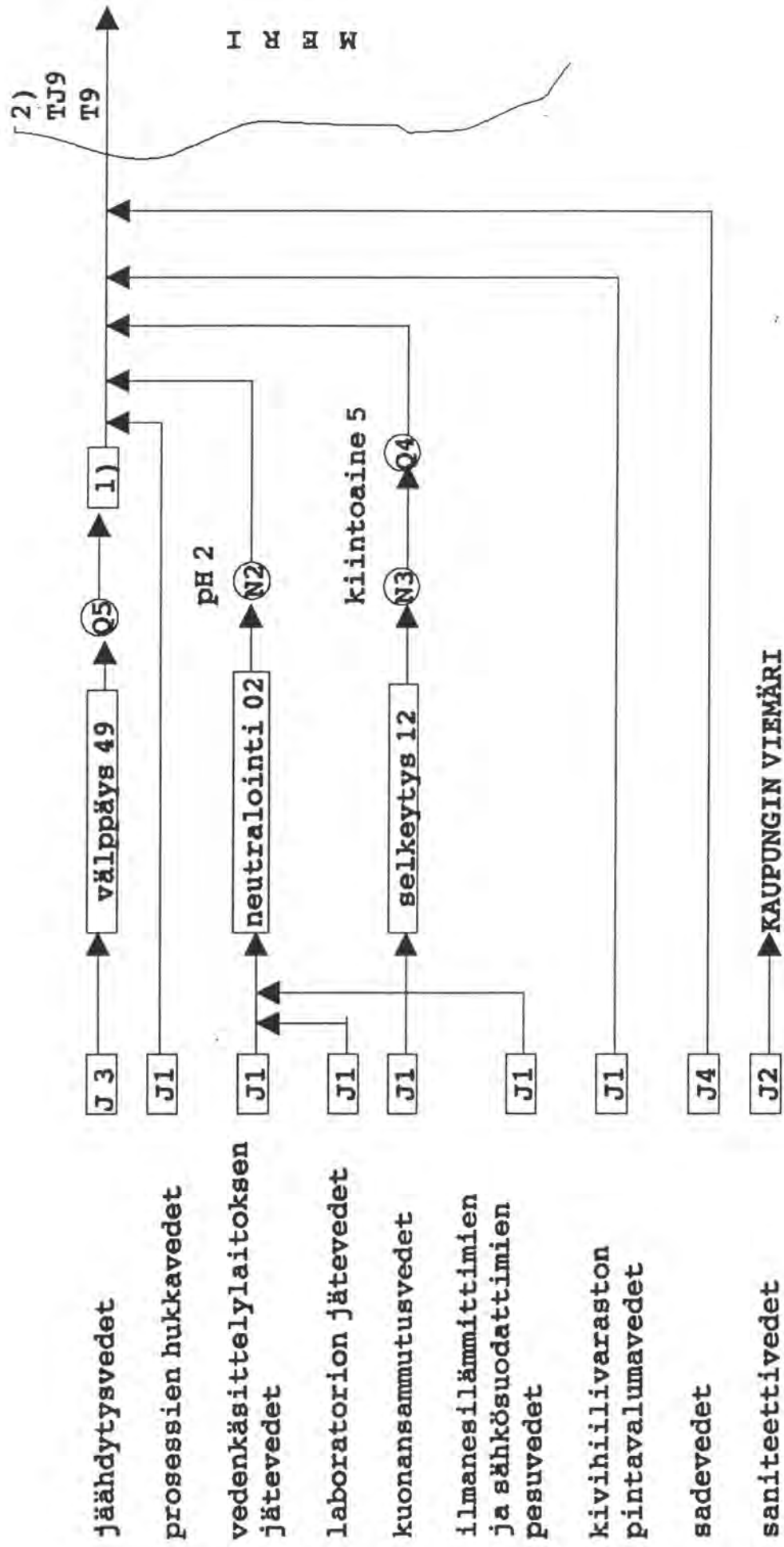
**Selitykset:**

- (157)** Vesistöhavaintopaikka ja sen numero
- 1** Jaähdytysveden otto Hanasaaren A-voimalaitokseen
- 2** Jaähdytysveden otto Hanasaaren B-voimalaitokseen
- 3** Jaähdytysveden poisto Hanasaaren A-voimalaitoksesta
- 4** Jaähdytysveden poisto Hanasaaren B-voimalaitoksesta

**HANASAAREN VOIMALAITOSTEN TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILUN HAVAINTOPAIKAT**

(16)

HANASAREN A - VOIMALAITOKSEN VIEMÄRÖINTIKAAVIO

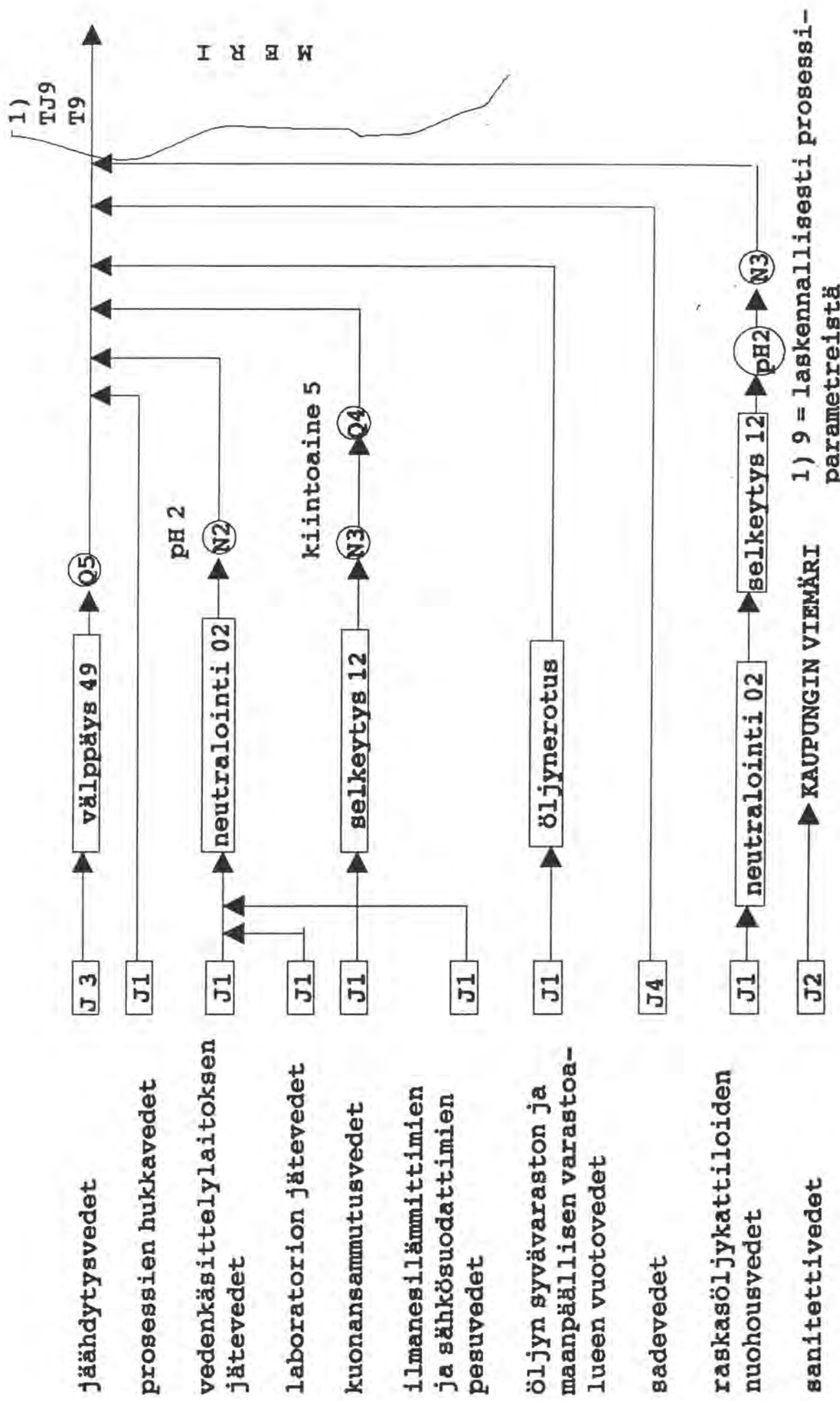


1) Shokkiklooraus tarvittaessa kun meriveden lämpötila on yli 10°C

2) 9 = laskennallisesti prosessi-  
 parametreista



HANSAAREN B - VOIMALAITOKSEN VIEMÄRÖINTIKAAVIO



## HELSINGIN ENERGIA

Hanasaaren Prosessijaos

THX/Simes

## HANASAAREN VOIMALAITOKSEN TEOLLISUUSJÄTEVEDET 1995

Taulukko 1

## HANASAARI A

HKE VYP	JÄÄHDYTYSVEDET				VED.KÄS. LAITOKSEN JÄTEVEDET				KUONANSAMMU- TUSVEDET			ENERGIANTUO- TANTO	
	HaA1 01N01				HaA3 01N02				HaA4 01N03			Sähkö	Kauko- lämpö
	Virtaa- ma	Poisto- lämpöt	Lämpöt. nousu	Lämpö- päästö	Virtaa- ma	min	max	med	Virtaa- ma	Kiintoaine			
VYP	151	40		216	151				151	pit.	mereen 028		
	m3/kk *1000	C	C	TJ/kk	m3/kk	pH	pH	pH	m3/kk	mg/l	kg/kk	TJ/kk	TJ/kk
Tammikuu	12978	2	1	58	1105	6,5	8,5	7,3	900	41	37	226	442
Helmikuu	12032	2	1	54	600	6,5	8,5	7,3	1210	55	67	197	393
Maaliskuu	12846	2	1	45	575	6,5	8,5	7,3	795	50	40	215	447
Huhtikuu	3610	4	1	8	150	6,5	8,5	7,3	100	50	5	61	130
Toukokuu	992	11	3	8	150	6,5	8,5	7,3	0	0	0	18	26
Kesäkuu	2008	17	4	23	410	6,5	8,5	7,3	50	60	3	36	41
Heinäkuu	5952	22	5	94	1340	6,5	8,6	7,3	18	470	8,5	111	88
Elokuu	3456	26	9	92	610	6,5	8,5	7,3	100	200	20	75	5
Syyskuu	8584	18	4	119	610	6,5	8,5	7,3	175	69	12	166	131
Lokakuu	0	-	-	0	70	6,5	8,5	7,3	0	0	0	0	0
Marraskuu	12830	7	2	92	875	6,5	8,3	7,1	950	200	190	256	376
Joulukuu	13392	5	2	70	830	6,5	8,5	7,2	290	83	24	257	481
	88680			664	7325				4588		407	1619	2560

## HANASAARI B

HKE VYP	JÄÄHDYTYSVEDET				VED.KÄS. LAITOKSEN JÄTEVEDET				KUONANSAMMU- TUSVEDET			ENERGIANTUO- TANTO		SYVÄVARASTON VUOTOVEDET		
	HaB1 03N01				HaB3 03N03				HaB4 03N04			Sähkö	Kauko- lämpö	Virtaa- ma	Hiilivedyt	
	Virtaa- ma	Poisto- lämpöt	Lämpöt. nousu	Lämpö- päästö	Virtaa- ma	min	max	med	Virtaa- ma	Kiintoaine						
VYP	151	40		216	151				151	pit.	mereen 028			151	pit.	mereen 065
	m3/kk *1000	C	C	TJ/kk	m3/kk	pH	pH	pH	m3/kk	mg/l	kg/kk	TJ/kk	TJ/kk	m3/kk	mg/l	kg/kk
Tammikuu	1426	1	0	0	860	5,0	9,0	8,0	20	0	0	516	998	4558	0,9	4,1
Helmikuu	1324	1	0	0	660	5,0	8,0	7,5	15	0	0	494	955	4486	0	4,0
Maaliskuu	1400	1	0	0	728	5,0	9,0	8,0	20	0	0	519	993	4826	0,6	2,9
Huhtikuu	1317	5	2	8	760	5,0	9,0	8,0	20	0	0	449	859	4158	0	2,5
Toukokuu	1484	13	5	25	962	5,0	9,0	7,0	20	0	0	464	873	4158	1,4	5,8
Kesäkuu	1436	32	19	85	954	5,0	9,0	7,5	50	0	0	238	447	4732	0	6,6
Heinäkuu	3	47	30	0	100	4,0	9,0	8,0	0	0	0	0	0	4368	0,7	3,0
Elokuu	897	42	25	69	100	4,0	9,0	8,0	0	0	0	116	219	4799	0	3,3
Syyskuu	833	22	8	21	300	5,0	9,0	7,5	10	0	0	237	445	4675	0,3	1,4
Lokakuu	1472	12	4	16	960	5,0	9,0	8,0	20	0	0	472	892	4774	0	1,4
Marraskuu	1384	5	0	1	1320	5,0	9,0	8,0	0	0	0	512	981	4680	1,2	5,6
Joulukuu	1477	3	0	0	994	5,0	9,0	7,5	0	0	0	561	1116	4716	0	5,6
	14453			225	8698				175		0	4578	8779	54930		46,2

Jakelu: Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri  
Ympäristökeskus vesistötutkimus  
TLY  
THX

Taulukko 2.

**HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN HANASAAREN A- JA B -VOIMALAITOSTEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995**

Vuosikeskiarvot (k.a.) ja standardipoikkeamat (s) sekä vuoden 1994 keskiarvot  
Havaintoajankohdat: 6.2.95; 25.4.95; 21.8.95; 20.11.95

Havaintopaikka ->			157			158			16		
			0 m	3 m	7 m	0 m	5 m	10 m	0 m	5 m	11 m
Näkösyvyyys	m	k.a.95	1,0			0,9			1,1		
		s	0,7			0,5			0,7		
		k.a.94	0,7			0,7			0,6		
Lämpötila	°C	k.a.95	5,9	5,7	4,9	6,1	5,1	4,5	5,7	4,7	3,8
		s	5,8	5,5	5,2	6,3	5,3	5,1	6,3	5,5	4,3
		k.a.94	7,8	7,4	6,7	7,9	7,1	6,4	7,3	6,8	6,1
Suolaisuus	g/l	k.a.95	4,09	4,61	5,24	4,32	5,15	5,47	3,71	5,15	5,54
		s	1,92	1,74	0,78	1,88	0,88	0,30	2,09	0,70	0,26
		k.a.94	3,37	4,37	4,92	3,48	4,77	5,11	2,30	4,70	5,27
pH		k.a.95	7,6	7,6	7,7	7,6	7,7	7,7	7,5	7,7	7,8
		s	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2
		k.a.94	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6	7,3	7,6	7,6
Sameus	FTU	k.a.95	17,30	16,13	11,55	16,45	11,58	6,98	17,68	7,73	5,00
		s	23,15	21,26	7,63	22,37	9,12	1,86	24,35	6,86	1,94
		k.a.94	23,00	11,80	6,80	22,35	8,95	6,63	26,15	7,23	5,03
Alkaliteetti	mmol/l	k.a.95	1,15	1,25	1,36	1,20	1,32	1,38	1,18	1,32	1,41
		s	0,36	0,33	0,16	0,36	0,18	0,05	0,48	0,13	0,07
		k.a.94	1,07	1,23	1,32	1,09	1,29	1,36	0,94	1,28	1,38
Happi	mg O <sub>2</sub> /l	k.a.95	11,8	12,9	11,2	11,3	11,7	11,1	10,7	10,7	11,5
		s	3,0	3,2	3,8	3,1	4,0	3,9	2,1	2,9	3,9
		k.a.94	9,9	11,4	9,7	10,0	9,6	9,4	10,7	9,9	9,9
Hapen kyllästys	%	k.a.95	95	99	88	92	92	86	86	84	88
		s	19	22	24	22	25	24	7	15	25
		k.a.94	81	88	78	82	78	75	86	81	78
Kokonaistyyppi	mg N/m <sup>3</sup>	k.a.95	995	840	673	933	675	578	1110	680	533
		s	517	460	186	484	205	145	552	238	154
		k.a.94	1113	798	633	1053	670	605	1385	645	510
Kokonaisfosfori	mg P/m <sup>3</sup>	k.a.95	47	49	49	46	46	42	49	40	35
		s	21	22	12	18	8	5	19	8	5
		k.a.94	72	53	45	67	49	45	70	44	39
Sulfaattirikki	mg S/l	k.a.95	102	115	134	106	133	139	93	137	144
		s	48	46	19	48	20	5	53	24	11
		k.a.94	88	113	128	92	122	126	65	125	138
Fekaaliset streptokokit	kpl/100 ml	k.a.95	55	29	21	47	26	18	72	33	16
		s	60	19	10	40	13	20	76	27	21
		k.a.94	47	27	14	38	20	15	40	17	20
Fekaaliset kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100 ml	k.a.95	132	114	98	134	106	87	178	129	59
		s	88	65	66	107	56	68	131	127	87
		k.a.94	241	103	69	183	95	60	175	85	55

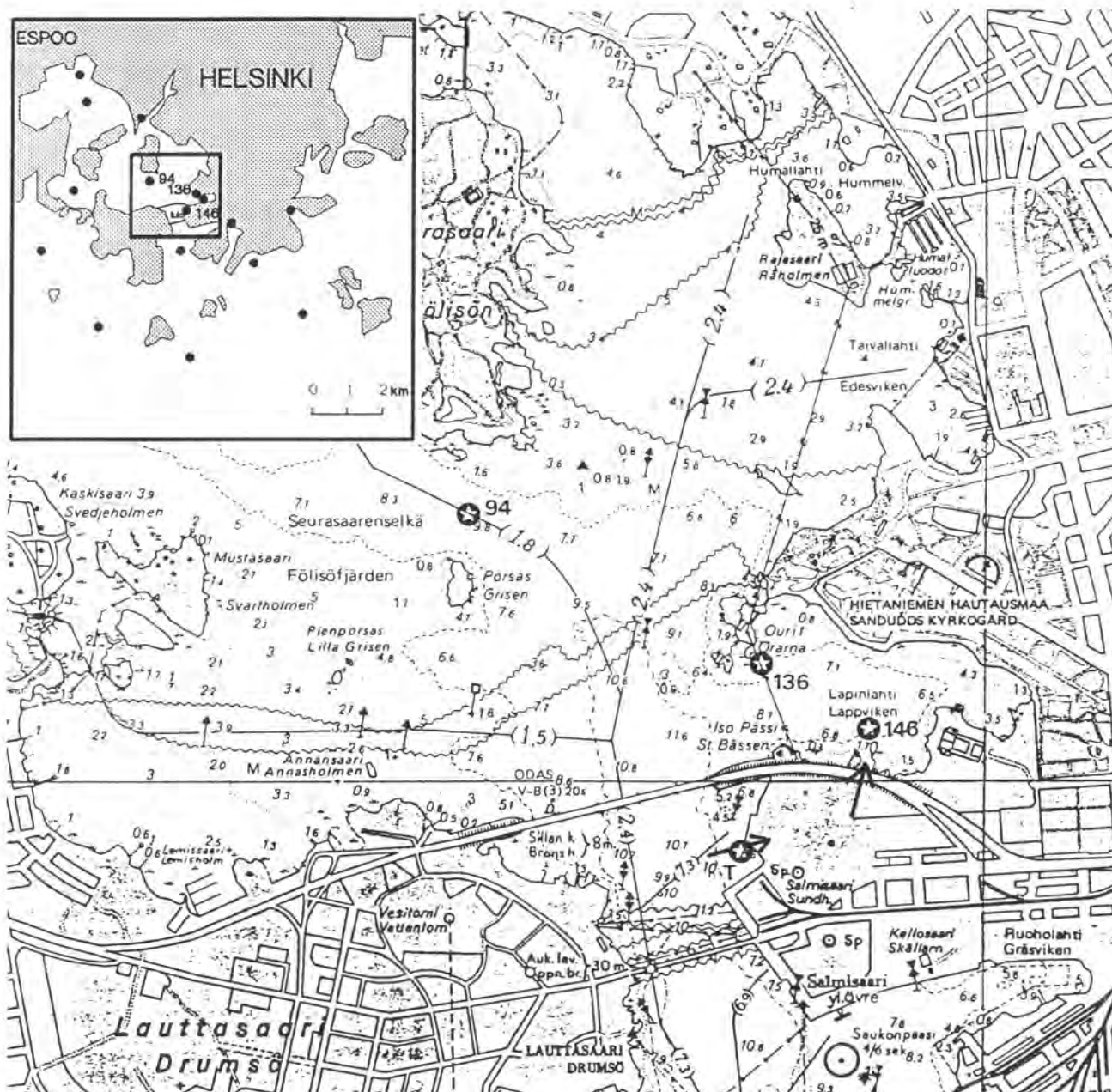
Taulukko 3

HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN HANASAAREN A- JA B -VOIMALAITOSTEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995

Määrittelyluokset havaintokerroittain

Havaintopaikat: 157=jäähdytysveden ottoalue, 158=jäähdytysveden purkualue, 16=vertailualue

Havaintopaikka ->		157			158			16			
		0 m	3 m	7 m	0 m	5 m	10 m	0 m	5 m	11 m	
Näkösyvyys	m	6.2.	0,8		1,0			1,0			
		25.4.	0,2		0,2			0,2			
		21.8.	1,1		1,1			1,2			
		20.11.	1,8		1,3			2,0			
Lämpötila	°C	6.2.	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
		25.4.	6,4	5,9	3,6	6,2	4,0	2,5	6,0	3,6	2,5
		21.8.	13,8	13,2	12,3	14,7	12,7	11,9	14,5	12,7	9,9
		20.11.	3,1	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2	2,2	2,5	2,8
Suolaisuus	o/oo	6.2.	3,67	5,22	5,54	4,78	5,48	5,54	2,31	5,30	5,63
		25.4.	1,55	2,02	4,07	1,55	3,84	5,03	1,54	4,13	5,16
		21.8.	5,44	5,52	5,60	5,20	5,56	5,59	5,41	5,56	5,66
		20.11.	5,71	5,68	5,73	5,73	5,72	5,71	5,58	5,62	5,71
pH		6.2.	7,5	7,7	7,7	7,6	7,7	7,7	7,3	7,7	7,7
		25.4.	7,2	7,3	7,7	7,2	7,6	7,9	7,2	7,8	8,0
		21.8.	7,7	7,6	7,4	7,8	7,5	7,4	7,8	7,5	7,5
		20.11.	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,7	7,8	7,8	7,8
Sameus	FTU	6.2.	7,00	5,50	5,20	5,90	7,00	5,70	9,10	4,40	3,50
		25.4.	52,00	48,00	20,00	50,00	25,00	7,00	54,00	18,00	7,30
		21.8.	5,30	6,40	16,00	4,50	9,30	9,60	4,00	4,70	5,90
		20.11.	4,90	4,60	5,00	5,40	5,00	5,60	3,60	3,80	3,30
Alkaliteetti	mmol/l	6.2.	1,15	1,37	1,41	1,31	1,39	1,39	0,94	1,36	1,42
		25.4.	0,64	0,75	1,12	0,66	1,05	1,30	0,65	1,12	1,31
		21.8.	1,40	1,41	1,41	1,39	1,40	1,40	1,39	1,41	1,42
		20.11.	1,42	1,45	1,48	1,43	1,42	1,41	1,73	1,39	1,48
Happi	mg O2/l	6.2.	12,9	12,4	12,6	12,1	13,3	12,4	13,2	13,4	12,6
		25.4.	15,0	15,6	15,5	15,3	15,7	15,5	11,3	12,5	15,8
		21.8.	8,0	8,0	6,6	8,0	6,4	6,3	8,1	6,9	6,5
		20.11.	11,1	10,6	10,2	9,9	11,2	10,0	10,2	10,0	10,9
Hapen kyllästys	%	6.2.	91	89	90	86	95	89	92	95	89
		25.4.	123	126	120	124	123	117	91	97	120
		21.8.	80	79	64	81	62	60	82	67	59
		20.11.	86	82	79	77	86	77	77	76	83
Kokonaistyppi	mg N/m3	6.2.	1200	660	620	920	620	600	1500	620	580
		25.4.	1600	1500	870	1600	900	540	1600	840	420
		21.8.	410	440	440	460	420	410	410	370	400
		20.11.	770	760	760	750	760	760	930	890	730
Kokonaisfosfori	mg P/m3	6.2.	39	37	44	38	48	43	41	40	38
		25.4.	78	81	61	73	55	39	77	51	29
		21.8.	35	44	55	34	44	48	40	33	41
		20.11.	35	35	35	38	35	37	38	35	33
Sulfaattirikki	mg S/l	6.2.	93	137	147	113	143	143	60	140	147
		25.4.	37	47	107	37	103	133	37	103	130
		21.8.	133	133	137	127	137	137	133	160	157
		20.11.	143	143	147	147	147	143	143	143	143
Fek. streptokokit	kpl/100 ml	6.2.	140	39	21	99	34	24	180	36	15
		25.4.	38	47	25	38	27	3	49	26	4
		21.8.	1	3	7	1	6	2	1	1	0
		20.11.	41	27	31	49	35	43	57	67	46
Fek. kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100 ml	6.2.	220	87	32	270	120	66	260	60	24
		25.4.	110	140	80	130	100	18	120	120	6
		21.8.	19	40	90	7	34	85	22	24	17
		20.11.	180	190	190	130	170	180	310	310	190
Klorofylli a	µg/l	25.4.	1,4			0,4			0,9		
		21.8.	11,4			6,5			6,1		



SALMISAAREN VOIMALAITOKSEN TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖ-  
VAIKUTUKSEN TARKKAILUN HAVAINTOPAIKAT

- T tulovesi ★ havaintopaikka
- 136 Lapinlahti
- 146 Lapinlahti
- 94 Porsas (vertailuhavaintopaikka)



SALMISAAREN VOIMALAITOSTEN VIEMÄRÖINTIKAAVIO

Salmisaaren B-voimalaitos

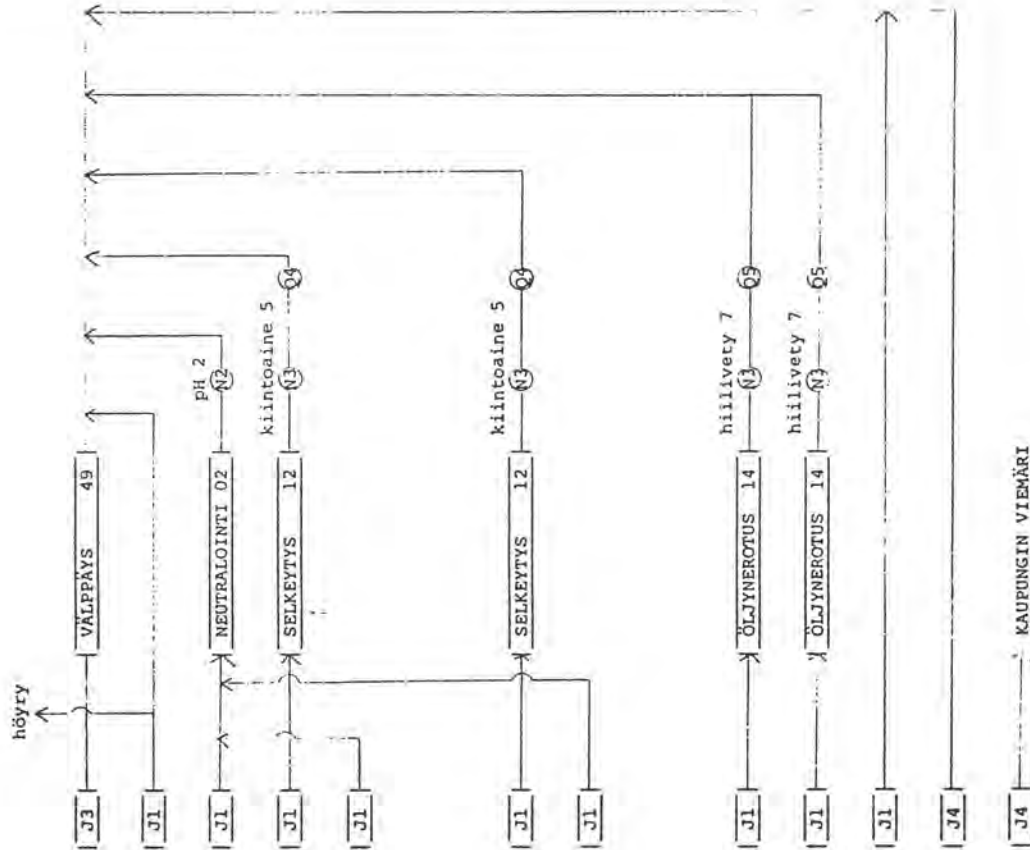
- jäähdytysvedet, SaB1
- prosessien hukkavedet, SaB2
- vedenkäsitteilylaitoksen jätevedet, SaB3
- kuonansammutusvedet, SaB4
- ilman esilämmittimen pesuvedet, SaB6

Salmisaaren A-voimalaitos

- kuonansammutusvedet (K7), SaA4
- nuohousvedet (K6), SaA5

Muu Salmisaaren alue

- kevyttöljyluolan vuotevedet, Sa7
- raskasöljyluolan vuotevedet, Sa8
- kivihiilivaraston pintavalumavedet, Sa9
- B-voimalaitosalueen sadevedet
- A-voimalaitosalueen sadevedet



Q9 x) purkupaikan koordinaatit  
T39  
T9 2-667320-55040

x) 9 = Laskennallisesti prosessiparametreista

## Taulukko 4

**HELSINGIN ENERGIA**  
Salmisaaren voimalaitokset

5.1.1996

1 (2)

TSX/Räntilä

**SALMISAAREN VOIMALAITOSTEN TEOLLISUUSJÄTEVEDET (011602) JA ENERGIANTUOTANTO 1995**

Jätevesijae Vesi- ja ympäristö- piirin koodi	Jäähdytysvedet				Energiantuotanto	
	01J00				Sähkö	Kauko- lämpö
Suure	Virtaama	Poisto lämpötila	Lämpötilan nousu	Lämpö päästö		
Vesi- ja ympäristö- piirin koodi	151	40		216		
Yksikkö	m <sup>3</sup> /kk	°C	°C	TJ/kk	TJ/kk	TJ/kk
Tammikuu	0	0,0	0,0	0,00	408,8	1 104,9
Helmikuu	0	0,0	0,0	0,00	373,4	821,5
Maaliskuu	34 400	5,0	3,0	0,43	403,2	830,2
Huhtikuu	230 234	6,0	3,5	3,37	378,9	751,0
Toukokuu	32 107	11,0	3,0	0,40	128,4	330,4
Kesäkuu	2 055 400	18,0	4,0	34,42	89,8	150,7
Heinäkuu	84 280	18,0	3,0	1,06	235,2	481,2
Elokuu	6 629 052	20,0	5,0	138,75	285,1	382,5
Syyskuu	2 364 809	14,5	4,5	44,55	296,1	526,8
Lokakuu	148 697	10,6	3,1	1,93	298,8	565,3
Marraskuu	10 033	7,0	3,0	0,13	399,4	992,9
Joulukuu	0	0,0	0,0	0,00	420,4	1 173,8
Yhteensä	11 589 012			225,03	3 717,4	8 111,1

Kaikki jätevedet johdetaan jäähdytysvesien purkupisteeseen, koordinaatit 2-667320-55040

JAKELU: Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri  
HKVV vesiensuojelulaboratorio  
HKE/TSS  
HKE/TLK


HELSINGIN ENERGIA  
Salmisaaren voimalaitokset

2 (2)

## SALMISAAREN VOIMALAITOSTEN TEOLLISUUSJÄTEVEDET (011602) JA ENERGIANTUOTANTO 1995

Jätevesi- jac	Vedenkäsittelylai- toksen jätevedet				Kuonansammutusvede			Kuonansammutusvede			Kevytöljyluolan vuotovedet			Raskasöljyluolan vuotovedet		
	01N01				01N02			01N03			01N04			01N05		
Vesi- ja ym- päristöpii- rin koodi																
Suure	Virt- taama	ph			Virt- taama	Kiinto- aine	Kiinto- aine	Virt- taama	Kiinto- aine	Kiinto- aine	Virt- taama	Hiili- vedyt	Hiilive- dyt me- reen	Virt- taama	Hiili- vedyt	Hiilive- dyt me- reen
		min.	max	med.												
Vesi- ja ym- päristöpii- rin koodi	151				151		028	151		028	151		065	151		065
Yksikkö	m3/kk	min.	max	med.	m3/kk	mg/l	kg/kk	m3/kk	mg/l	kg/kk	m3/kk	mg/l	kg/kk	m3/kk	mg/l	kg/kk
Tammikuu	586	6,3	8,5	7,4	0	0	0	0	0	0	3400	0,84	2,9	1083	2,7	2,9
Helmikuu	530	6,1	8,5	7,4	0	0	0	0	0	0	3040	0,8	2,4	1575	2,7	4,3
Maaliskuu	1020	6,1	8,5	7,4	0	0	0	0	0	0	3000	1,3	3,9	1600	3,0	4,8
Huhtikuu	1287	6,1	8,7	7,4	0	0	0	0	0	0	2960	1,3	3,8	2000	3,0	6,0
Toukokuu	1069	6,1	8,7	7,4	0	0	0	0	0	0	2680	1,3	3,5	1680	3,0	5,0
Kesäkuu	873	6,2	7,9	7	0	0	0	0	0	0	3000	0,9	2,7	1350	3,8	5,1
Heinäkuu	1505	6,1	8,8	7,1	0	0	0	0	0	0	2770	1,4	3,9	1200	1,5	1,8
Elokuu	1505	6,1	8,8	7,1	0	0	0	0	0	0	2760	1,4	3,9	1140	1,5	1,7
Syyskuu	1299	6,1	8,8	7,1	0	0	0	0	0	0	3200	0,8	2,6	1150	2,5	2,9
Lokakuu	2364	6,2	8,7	7,1	0	0	0	0	0	0	3040	0,8	2,4	1500	2,5	3,8
Marraskuu	1210	6,1	8,7	7,1	0	0	0	0	0	0	3360	1,2	4,0	1530	2,2	3,4
Joulukuu	874	6,3	8,7	7,1	0	0	0	0	0	0	3760	1,4	5,3	1470	2,2	3,2
Yhteensä	14122										36970			17278		

HELSINGIN ENERGIA  
Salmisaaren käyttöjaos

  
Rauno Kontro  
Käyttöinsinööri

Taulukko 6.

**HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN SALMISAAREN VOIMALAITOKSEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995**

Vuosikeskiarvot (k.a.) ja standardipoikkeamat (s) sekä vuoden 1994 keskiarvot  
Havaintoajankohdat: 30.1.95; 25.4.95; 21.8.95; 23.11.95

Havaintopaikka ->		tulovesi		136	146	94						
		0 m	4 m	8 m	0 m	0 m	3 m	6 m	0 m	4 m	8 m	
Näkösyyvyys	m	k.a.95	1,7		1,0	1,5			1,6			
		s	0,9		0,6	0,9			0,9			
		k.a.94	2,1		1,6	2,4			2,3			
Lämpötila	oC	k.a.95	5,8	4,4	3,6	5,9	5,9	4,5	3,5	5,8	4,4	3,3
		s	7,1	4,9	4,0	7,5	7,7	5,2	4,3	7,3	4,9	3,9
		k.a.94	7,0	6,9	6,6	7,1	7,0	6,9	6,4	6,7	6,9	6,4
Suolaisuus	o/oo	k.a.95	5,45	5,51	5,59	4,64	5,51	5,53	5,61	5,42	5,46	5,65
		s	0,65	0,53	0,43	2,30	0,58	0,54	0,40	0,76	0,72	0,35
		k.a.94	5,02	5,04	5,23	5,00	5,03	5,10	5,24	4,79	4,98	5,29
pH		k.a.95	8,0	7,9	7,8	8,0	8,1	7,9	7,8	8,0	7,9	7,8
		s	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3
		k.a.94	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,8	7,8	7,8	7,7
Sameus	FTU	k.a.95	4,18	3,58	3,60	3,90	3,30	3,53	3,58	4,93	4,48	3,60
		s	2,27	1,73	2,06	2,79	1,56	1,85	1,79	3,56	2,85	1,19
		k.a.94	3,03	2,95	2,83	2,58	2,65	2,55	2,33	2,50	3,33	3,90
Alkaliteetti	mmol/l	k.a.95	1,39	1,39	1,40	1,38	1,39	1,40	1,40	1,38	1,39	1,42
		s	0,12	0,11	0,09	0,13	0,12	0,10	0,10	0,14	0,14	0,08
		k.a.94	1,35	1,34	1,37	1,37	1,36	1,35	1,40	1,30	1,35	1,41
Happi	mg O <sub>2</sub> /l	k.a.95	11,4	11,0	10,6	12,2	12,8	11,7	11,2	12,0	11,3	10,9
		s	3,4	3,5	3,0	3,8	4,3	5,1	4,2	4,5	5,5	4,3
		k.a.94	10,8	11,0	10,6	10,4	11,2	10,8	10,6	10,9	10,6	9,9
Hapen kyllästys	%	k.a.95	93	86	81	100	105	92	86	98	90	83
		s	26	24	20	32	34	42	31	38	47	31
		k.a.94	88	89	86	86	91	88	85	90	86	79
Kokonaistyyppi	mg N/m <sup>3</sup>	k.a.95	505	455	475	503	483	468	483	530	510	468
		s	91	66	85	81	30	59	62	142	79	48
		k.a.94	603	540	495	780	600	555	500	610	525	548
Kokonaisfosfori	mg P/m <sup>3</sup>	k.a.95	37	33	34	40	37	36	33	39	37	34
		s	7	2	2	8	6	4	5	11	6	3
		k.a.94	40	39	36	55	39	35	33	30	35	38
Sulfaattirikki	mg S/l	k.a.95	139	138	141	139	140	141	142	138	138	138
		s	18	15	14	17	12	12	8	21	20	19
		k.a.94	129	130	136	130	133	129	138	127	132	140
Fek. streptokokit	kpl/100ml	k.a.95	13	13	18	7	5	6	9	6	8	11
		s	18	17	17	4	5	6	6	5	8	5
		k.a.94	7	7	4	11	6	4	5	4	4	3
Fek. kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100ml	k.a.95	113	92	83	444	26	27	30	46	49	112
		s	125	72	48	838	24	21	22	34	34	105
		k.a.94	44	29	22	234	12	18	19	17	17	19

Taulukko 7.

**HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN SALMISAAREN VOIMALAITOKSEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995**

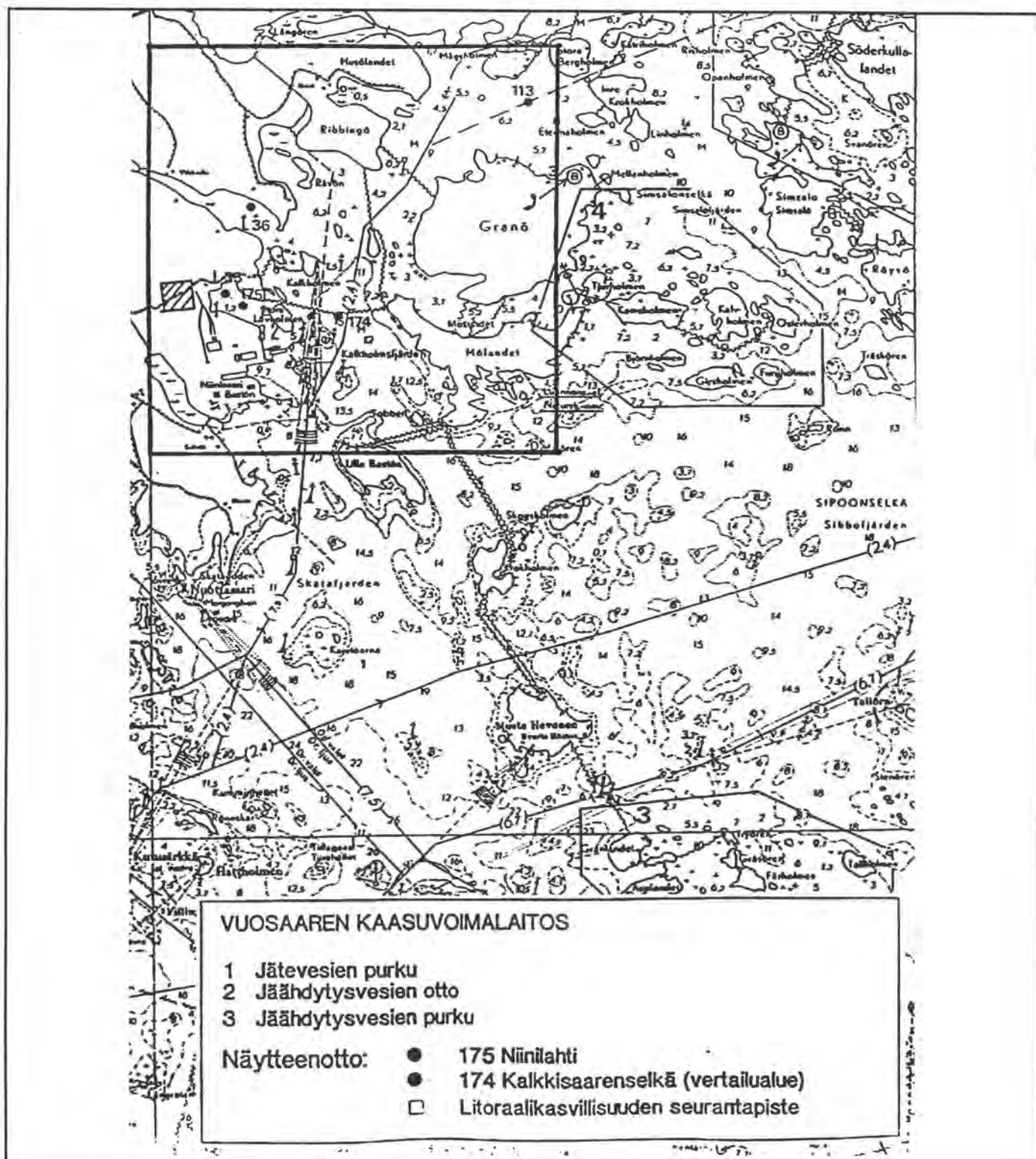
Määrittystulokset havaintokerroittain

Havaintopaikat: tulovesi = jäähdytysveden ottoalue, 136 ja 146 = jäähdytysveden purkualue, 94=vertailualue

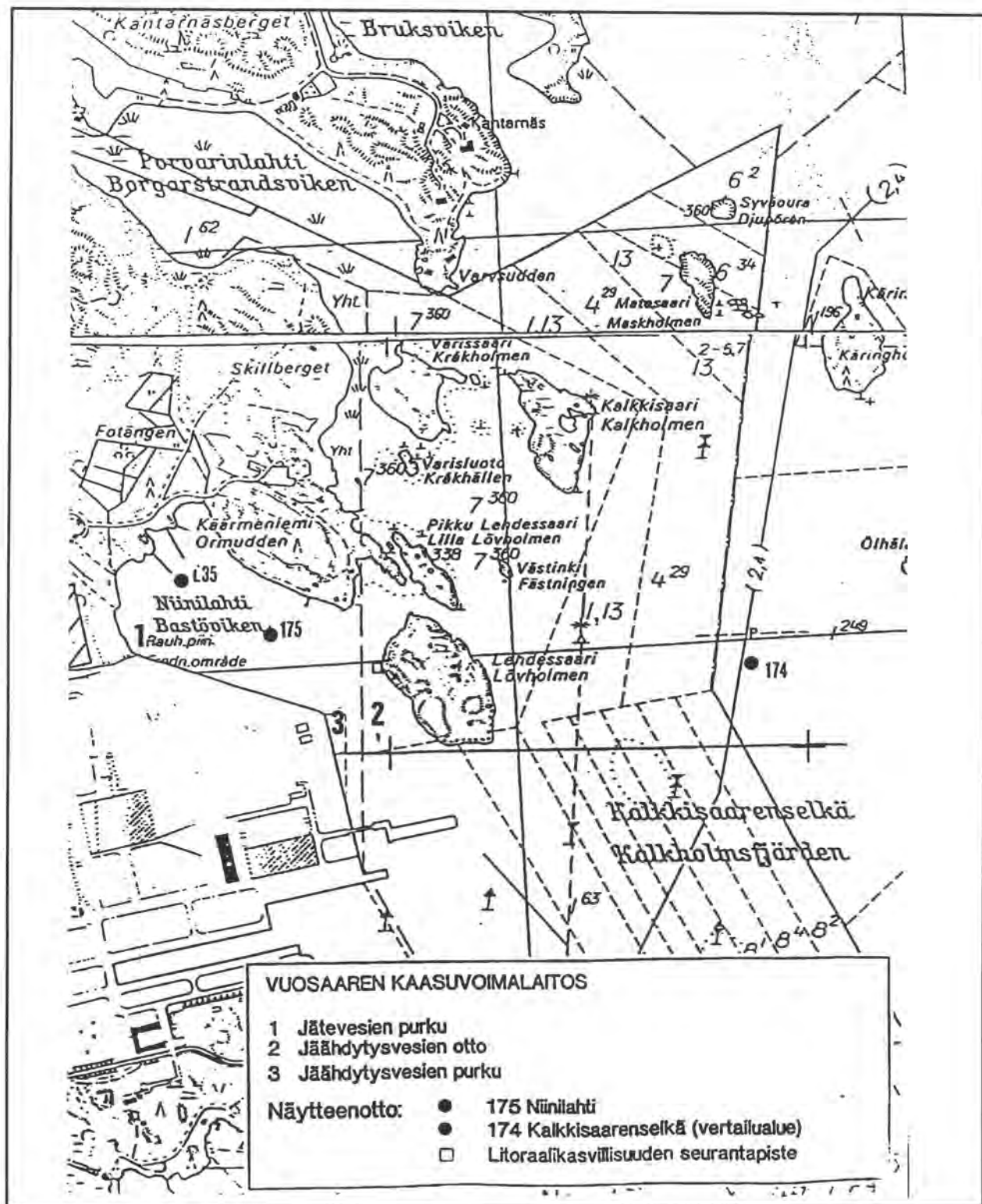
Havaintopaikka ->		tulovesi			136	146			94			
		0 m	4 m	8 m	0 m	0 m	3 m	6 m	0 m	4 m	8 m	
Näkösyvyys	m	30.1.	1,7			1,2			1,4			
		25.4.	1,0			1,0	1,1		1,0			
		21.8.	1,1			0,9	1,0		1,0			
		23.11.	2,9				2,8		2,9			
Lämpötila	°C	30.1.	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,2
		25.4.	6,6	5,8	4,0	6,7	6,1	5,8	3,7	6,9	6,7	3,1
		21.8.	15,6	10,6	9,0	16,2	16,7	11,3	9,5	15,7	10,2	8,9
		23.11.	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	1,0
Suolaisuus	o/oo	30.1.	5,84	5,83	5,89	5,88	5,88	5,89	5,88	5,88	5,89	5,93
		25.4.	4,48	4,71	4,96	1,19	4,65	4,72	5,02	4,29	4,39	5,14
		21.8.	5,65	5,68	5,72	5,66	5,66	5,67	5,68	5,66	5,69	5,70
		23.11.	5,82	5,80	5,80	5,84	5,83	5,82	5,84	5,84	5,85	5,83
pH		30.1.	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8	7,7	7,8	7,7	7,7
		25.4.	8,6	8,6	8,3	8,5	8,6	8,5	8,2	8,6	8,6	8,2
		21.8.	7,9	7,5	7,4	7,9	8,1	7,4	7,4	7,9	7,5	7,4
		23.11.	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Sameus	FTU	30.1.	2,70	2,50	2,20	1,70	2,10	2,20	2,40	2,90	2,80	3,60
		25.4.	7,30	6,10	6,60	7,50	5,10	4,80	5,20	9,90	8,40	5,00
		21.8.	4,40	3,30	3,30	4,70	4,10	5,40	5,00	5,00	4,70	3,70
		23.11.	2,30	2,40	2,30	1,70	1,90	1,70	1,70	1,90	2,00	2,10
Alkaliteetti	mmol/l	30.1.	1,43	1,44	1,46	1,46	1,46	1,46	1,50	1,44	1,47	1,48
		25.4.	1,21	1,23	1,27	1,19	1,21	1,25	1,27	1,18	1,18	1,31
		21.8.	1,44	1,42	1,41	1,41	1,41	1,41	1,39	1,41	1,41	1,43
		23.11.	1,49	1,48	1,46	1,47	1,47	1,47	1,44	1,49	1,48	1,46
Happi	mg O <sub>2</sub> /l	30.1.	11,0	13,5	11,5	11,9	12,2	10,4	10,5	11,6	9,8	10,8
		25.4.	15,8	13,9	13,3	17,7	18,8	18,8	16,4	18,4	18,8	16,7
		21.8.	7,6	6,3	6,3	9,2	8,4	6,6	6,1	8,3	5,7	6,3
		23.11.	11,2	10,3	11,2	10,0	11,9	10,8	11,6	9,7	11,0	9,9
Hapen kyllästys	%	30.1.	78	96	82	84	87	74	75	82	70	77
		25.4.	132	114	105	145	156	155	128	155	158	128
		21.8.	79	59	56	97	89	62	55	86	52	56
		23.11.	82	75	82	72	86	78	84	70	80	72
Kokonaistypppi	mg N/m <sup>3</sup>	30.1.	490	490	560	440	440	500	560	520	520	510
		25.4.	630	440	470	620	510	500	470	730	610	470
		21.8.	410	370	360	460	490	380	410	400	420	400
		23.11.	490	520	510	490	490	490	490	470	490	490
Kokonaisfosfori	mg P/m <sup>3</sup>	30.1.	34	35	35	41	37	36	33	35	34	34
		25.4.	46	33	33	43	36	36	31	56	44	34
		21.8.	36	35	35	47	44	40	40	32	40	37
		23.11.	30	30	32	29	30	30	29	33	30	29
Sulfaattirikki	mg S/l	30.1.	150	150	153	153	153	153	147	153	153	153
		25.4.	113	117	123	117	127	127	133	107	110	110
		21.8.	140	140	137	137	133	137	137	140	137	143
		23.11.	153	147	150	150	147	147	150	150	150	147
Fek. streptokokit	kpl/100ml	30.1.	13	7	15	12	11	14	13	12	19	10
		25.4.	1	2	12	3	1	1	13	3	2	16
		21.8.	0	3	2	4	0	1	0	0	3	4
		23.11.	38	38	42	9	8	8	11	7	7	13
Fek. kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100ml	30.1.	97	65	40	1700	57	56	56	78	62	36
		25.4.	2	2	57	7	1	6	42	7	9	110
		21.8.	62	140	84	48	30	23	14	71	88	260
		23.11.	290	160	150	19	15	21	9	27	37	40
Klorofylli a	µg/l	25.4.	31,0			33,9	32,2			47,0		
		21.8.	8,6			12,0	11,6			6,3		



Kuva 6.

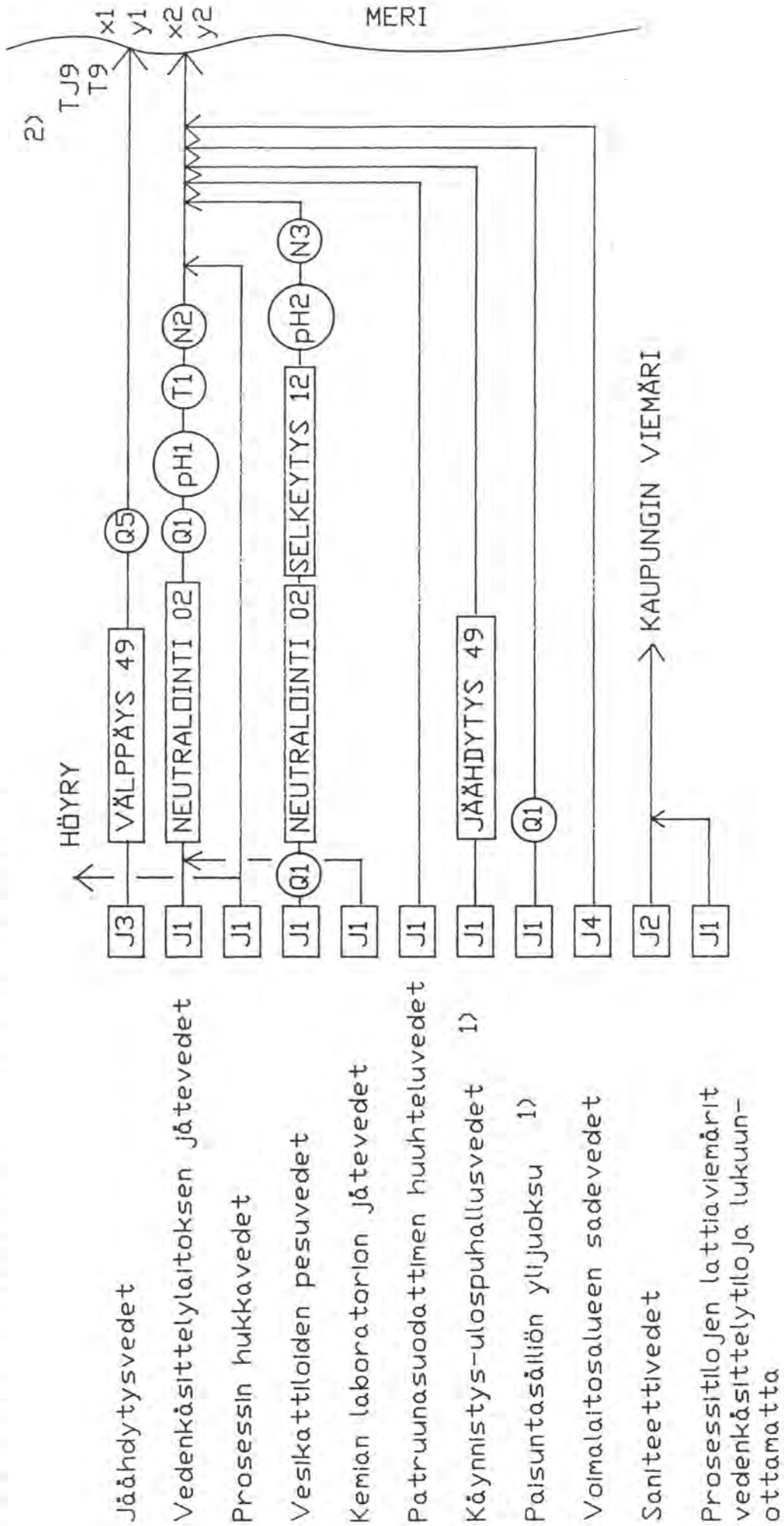


Kuva 7.



VUOSAAREN MAAKAASUVOIMALAITOS  
 VESISTÖTARKKAILUN HAVAINTOPAIKAT

VUOSAAREN A-VOIMALAITOKSEN VIEMÄRÖINTIKAAVIO



1) Käynnistys-ulospuhallusvedet ja paisuntasäiliön ylijukuksuvedet katsotaan kuuluviksi jätevesijaoittelussa prosessin hukkavesiin.

2) 9 = Laskennallisesti prosessi-parametreista

HELSINGIN ENERGIA  
RAPORTTI  
1996-01-09

Vuosaaren voimalaitokset  
TVX/Hanioja

TEOLLISUUSJÄTEVEDET JA ENERGIAN TUOTANTO 1995

kk	Meriveden määrä m <sup>3</sup>	Poistolämpötila (kk-keskiarvo)	Poistolämpötila (vrk-maksimi)	Lämpötilan nousu	Lämpöpäästö mereen	Brutto- sähkö	Kaukolämpö (brutto)	Jätevesi neutra- loinnista mereen	Jäteveden pH (vrk-minimi)	Jäteveden pH (kk-keskiarvo)	Jäteveden pH (vrk-maksimi)
	m <sup>3</sup>	C	C	C	TJ	TJ	TJ	m <sup>3</sup>	pH	pH	pH
tammikuu	725331	1.5	2.8	1.3	8.9	290	314	144	6.98	7.001	7.018
helmikuu	687994	1.2	3.2	1.1	6.1	200	222	116	6.994	7.002	7.016
maaliskuu	779819	2.3	5.1	2.1	13.2	342	363	151	7.001	7.002	7.009
huhtikuu	1139744	7.0	21.0	4.2	40	371	387	170	6.954	7.001	7.013
toukokuu	1775866	12.7	24	5.9	77.8	354	357	106	6.993	7.001	7.013
kesäkuu	5603372	24.6	31.4	10.6	219	205	218	75	6.99	7.001	7.004
heinäkuu	5038796	18.8	25.9	9.2	199	203	215	145	7.001	7.003	7.022
elokuu	8626716	25.6	29.4	13.2	367	381	390	118	7.001	7.004	7.035
syyskuu	2111748	16.8	30.1	0.1	67	76	79	22	7.001	7.002	7.012
lokakuu	1377362	14.3	24.5	5	60	186	189	196	6.984	7.001	7.011
marraskuu	778650	4.7	10	1.8	13.9	400	406	134	6.989	7.001	7.006
joulukuu	744000	2	3.3	1.6	12.8	432	436	161	6.992	7.002	7.025
summa	29389398				1084.7	3440	3576	1538			
maksimi			31.4								7.035
keskiarvo		10.96		4.7						7.002	
minimi									6.954		

Taulukko 9.

HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN VUOSAAREN KAASUVOIMALAITOKSEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995

Vuosikeskiarvot (k.a.) ja standardipoikkeamat (s) sekä vuoden 1994 keskiarvot  
Havaintoajankohdat: 31.1.95; 26.4.95; 22.8.95; 20.11.95

Havaintopaikka ->			L35	174			175		113	
			0 m	4 m	5 m	13 m	0 m	4 m	0 m	6 m
Näkösyvyys	m	k.a.95	1,3	2,4			2,0		2,0	
		s	0,4	1,5			1,6		1,3	
		k.a.94	0,8	1,6			1,4		1,2	
Lämpötila	oC	k.a.95	7,8	5,5	5,3	4,2	6,3	5,8	5,2	4,8
		s	7,8	6,2	5,7	4,1	7,1	6,1	6,3	5,2
		k.a.94	9,0	7,2	6,9	6,5	8,0	7,3	7,0	6,5
Suolaisuus	o/oo	k.a.95	5,32	5,38	5,38	5,52	5,36	5,34	5,80	5,36
		s	0,60	0,57	0,58	0,41	0,65	0,64	0,57	0,61
		k.a.94	4,46	4,63	4,97	5,20	4,47	4,75	4,32	5,01
pH		k.a.95	7,9	7,9	7,9	7,8	7,9	7,9	7,8	7,8
		s	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
		k.a.94	7,7	7,8	7,9	7,7	7,7	7,7	7,6	7,7
Sameus	FTU	k.a.95	3,60	3,40	2,88	3,40	3,50	3,60	3,70	4,48
		s	2,11	2,54	2,64	2,56	2,21	1,98	2,38	3,00
		k.a.94	4,95	3,53	2,40	4,01	4,75	3,45	6,60	2,80
Alkaliteetti	mmol/l	k.a.95	1,35	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,33	1,37
		s	0,14	0,11	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,13
		k.a.94	1,22	1,25	1,31	1,37	1,21	1,29	1,15	1,33
Happi	mg O <sub>2</sub> /l	k.a.95	10,1	10,8	11,3	9,0	10,6	10,5	9,8	9,9
		s	2,2	2,8	3,5	3,8	2,0	2,3	3,5	3,8
		k.a.94	10,6	11,2	10,7	10,0	10,4	10,2	10,2	10,4
Hapen kyllästys	%	k.a.95	84	88	90	70	88	85	79	77
		s	22	23	25	28	16	15	26	25
		k.a.94	89	93	87	79	88	82	83	84
Kokonaistyppi	mg N/m <sup>3</sup>	k.a.95	538	458	450	408	465	453	460	455
		s	152	128	118	59	89	96	140	112
		k.a.94	523	568	510	510	565	525	658	503
Kokonaisfosfori	mg P/m <sup>3</sup>	k.a.95	38	39	39	39	39	37	36	39
		s	11	16	15	11	8	6	11	9
		k.a.94	35	35	35	43	42	40	39	35
Sulfaattirikki	mg S/l	k.a.95	137	138	138	141	137	137	133	137
		s	12	12	11	6	13	13	11	13
		k.a.94	119	118	128	133	117	125	103	128
Fek. streptokokit	kpl/100ml	k.a.95	1	2	0	1	1	1	26	1
		s	1	2	1	1	2	1	49	1
		k.a.94	1	4	1	3	4	3	5	2
Fek. kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100ml	k.a.95	3	2	1	3	3	3	10	4
		s	4	2	1	3	3	3	11	4
		k.a.94	8	51	44	40	49	46	20	6



Taulukko 10.

HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOKSEN VUOSAAREN KAASUVOIMALAITOKSEN  
TEOLLISUUSJÄTEVESIEN VESISTÖVAIKUTUKSEN TARKKAILU VUONNA 1995

Määrittystulokset havaintokerroittain

Havaintopaikat: L35=Niinihahti, 174=Kalkkisaarenselkä, 175=Niinihahti, 113=Granö (vertailuhavaintopaikka)

Havaintopaikka ->			L35	174			175		113	
			0 m	4 m	5 m	13 m	0 m	4 m	0 m	6 m
Näkösyvyys	m	31.1.	1,7	2,1			2,0		1,5	
		26.4.	1,0	1,1			1,0		0,9	
		22.8.	1,2	2,1			1,2		1,8	
		20.11.		4,1			3,9		3,9	
Lämpötila	°C	31.1.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
		26.4.	7,8	5,5	5,5	4,6	7,3	7,0	5,4	5,0
		22.8.	15,5	14,1	13,2	9,6	15,9	13,9	14,0	11,9
		20.11.	1,7	2,2	2,2	2,4	1,8	2,1	1,4	2,0
Suolaisuus	g/oo	31.1.	5,53	5,67	5,69	5,76	5,72	5,64	5,24	5,61
		26.4.	4,43	4,54	4,52	4,92	4,40	4,40	4,38	4,46
		22.8.	5,54	5,53	5,54	5,58	5,54	5,54	5,34	5,53
		20.11.	5,78	5,77	5,77	5,80	5,78	5,79	5,73	5,83
pH		31.1.	7,5	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,4	7,7
		26.4.	8,6	8,5	8,5	8,4	8,6	8,5	8,5	8,4
		22.8.	7,7	7,8	7,6	7,2	7,6	7,6	7,6	7,2
		20.11.	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Sameus	FTU	31.1.	1,90	2,60	1,30	1,70	1,80	2,20	2,70	2,30
		26.4.	5,80	7,10	6,80	3,70	5,60	5,50	7,10	6,80
		22.8.	5,00	2,60	2,10	6,90	5,20	5,10	3,40	7,30
		20.11.	1,70	1,30	1,30	1,30	1,40	1,60	1,60	1,50
Alkaliteetti	mmol/l	31.1.	1,42	1,42	1,42	1,46	1,42	1,41	1,31	1,42
		26.4.	1,14	1,19	1,18	1,26	1,15	1,16	1,16	1,18
		22.8.	1,41	1,41	1,42	1,26	1,41	1,39	1,41	1,41
		20.11.	1,42	1,40	1,40	1,42	1,42	1,41	1,43	1,46
Happi	mg O <sub>2</sub> /l	31.1.	10,1	9,8	12,3	10,7	11,0	11,7	10,5	12,3
		26.4.	13,2	14,8	15,4	12,8	13,0	12,6	14,4	12,8
		22.8.	8,5	8,5	6,9	3,9	8,2	7,4	6,3	4,6
		20.11.	8,6	10,1	10,6	8,6	10,1	10,2	8,1	10,0
Hapen kyllästys	%	31.1.	72	69	87	76	78	83	74	87
		26.4.	114	121	125	102	111	107	117	103
		22.8.	63	85	68	35	86	74	63	44
		20.11.	88	76	80	65	75	77	60	75
Kokonaistyppi	mg N/m <sup>3</sup>	31.1.	720	480	440	480	520	540	500	480
		26.4.	600	630	620	420	560	530	640	600
		22.8.	380	360	380	390	380	380	360	400
		20.11.	450	360	360	340	400	360	340	340
Kokonaisfosfori	mg P/m <sup>3</sup>	31.1.	32	34	34	37	43	36	33	33
		26.4.	54	63	62	32	47	44	52	48
		22.8.	35	30	30	55	37	39	30	46
		20.11.	30	30	30	30	29	29	29	30
Sulfaattirikki	mg S/l	31.1.	147	150	150	147	150	150	140	150
		26.4.	120	123	123	133	120	120	117	120
		22.8.	137	133	137	140	133	133	137	133
		20.11.	143	143	143	143	143	143	140	143
Fek. streptokokit	kpl/100ml	31.1.	1	5	1	2	3	2	100	2
		26.4.	1	1	0	0	0	1	4	2
		22.8.	0	1	0	2	0	0	0	1
		20.11.	1	0	0	0	0	0	1	0
Fek. kolimuotoiset bakteerit, 44 °C	kpl/100ml	31.1.	8	5	3	7	6	7	26	6
		26.4.	0	1	1	1	1	1	11	8
		22.8.	5	2	1	2	5	5	2	1
		20.11.	0	1	0	0	0	0	2	1
Klorofylli a	µg/l	26.4.	33,1	58,3			40,1		46,2	
		22.8.	4,0	4,3			4,5		4,7	

2.7.1996

## HELSINGIN KAUPUNGIN SATAMALAITOKSEN MERELLISTEN LÄJITYSALUEIDEN JA HIEKANOTTOALUEEN TARKKAILU VUONNA 1995

### 1

#### Taulukarin läjitysalueen tarkkailu vuonna 1995

Helsingin kaupungin satamalaitoksella on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa no 82/1987/1 läjittää ruoppausmassoja Taulukarin läjitysalueelle.

Vuonna 1995 alueelle läjitettiin touko- joulukuun välisenä aikana yhteensä 250 000 m<sup>3</sup> savea, joka on otettu väylien pohjasta ja laiturityömailta n 6-25 m syvyydestä.

Ympäristökeskuksen vesistötutkimusyksikkö hoiti vuonna 1995 satamalaitoksen tilaaman Taulukarin läjitysalueen veden ja pohjan laadun tarkkailun Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymien ohjelmien mukaan. Tarkkailuun kuuluu kaksi osaa: veden laadun ja pohjaeläimistön kehityksen seuranta.

Veden laadun tarkkailunäytteet otettiin läjitysalueelta kahdesta havaintopaikasta 160 Tiirakari (666948 - 255170), 161 Lökkiluoto (666910 - 255318) ja vertailunäytteet havaintopaikoista 44 Husunkivi (667052 - 255385) ja 55 Koirakari (66831 - 255050) (Kuva 1).

Veden laadun tarkkailunäytteet otettiin kuusi kertaa vuoden 1995 aikana. Analyysitulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Näytteenottopäivien veden kemiallisen laadun perusteella ei voida selkeästi todeta läjitysmassojen vaikutusta vesialueella. Kasvinravinteita liukenee läjitysmassoista vapaaseen veteen, mutta niiden määrästä ei olla tarkkaan selvillä. Läjitysalueella ei havaittu selvästi vertailualueita korkeampia pitoisuuksia. Veden sameus ja näkösyvyys vaihtelivat vuoden aikana sekä varsinaisilla havaintopaikoilla että vertailupisteillä. On kuitenkin ilmeistä, että veden sameus osittain johtuu Vantaanjoen tuomasta saviaineksesta, sillä mantereen lähellä olevan havaintopaikan (44) näkösyvyudet olivat useimmiten muuta aluetta pienempiä.

Pohjaeläinnäytteitä otettiin kahdelta havaintopaikalta (1612 ja 1618) 3.11.1995. Näytteet otettiin paikasta, jossa pohjaa peitti ruoppausjäte. Pohjaeläinten lajimäärä oli suuri, yhteensä 12 lajia. Valtaosa biomassasta oli liejusimpukoita, joiden lukumäärä pisteellä 1612 oli vähentynyt alle puoleen verrattuna vuoteen 1994. Alueen biomassamäärä oli suurempi kuin muilla tutkituilla pohjaeläin-

vaintopaikoilla vuonna 1995. Pohjaeläinlajiston ja biomassan muutokset vv 1990-1995 on esitetty kuvassa 2 ja taulukossa 3 on tiedot pohjaeläinlajien tiheydestä ja biomassasta v 1995.

## 2

### Mustakuvun läjitysalueen tarkkailu vuonna 1995

Satamalaitoksella on vesiylioikeuden lupa no VY 88/38 läjittää alueelle ruoppausmassoja. Vuonna 1995 alueelle läjitettiin huhti–marraskuun aikana yhteensä n 57 000 m<sup>3</sup> savea. Huhtikuussa läjitettiin n 8000 m<sup>3</sup> Vuosaaren telakan edustalta venesatamatyön yhteydessä ruopattua savea, toukokuussa n 4 000 m<sup>3</sup> Vartiokylänlahdelta metrosiltatyössä ruopattua savea samoin marraskuussa Vartiokylänlahdelta venesatamasta n 15 000 m<sup>3</sup>. 17.7.-13.9. välisenä aikana läjitettiin Sasekanlahden rantamuurin kohdalla otettua savea yhteensä n 30 000 m<sup>3</sup>.

Ruoppauksessa käytettiin kuokkaruoppaajaa ja pohjaluukkuproomuja. Saven pintaosasta noin 0,5 m on liettynyttä ja siitä leviää samennusta sekä ruoppausettä läjityspaikoilla. Syvemmällä oleva savi on kiinteämpää ja se pysyy osittain kokkareina myöskin läjityksessä. Mustakuvun läjityspaikalla on voitu havaita n 20 m syvyydessä erillisiä proomulasteja kohoumina pohjassa.

Ympäristökeskuksen vesistötutkimusyksikkö suoritti vuonna 1994 satamalaitoksen tilaaman lähellä Mustakupua sijaitsevan läjitysalueen seurannan Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän ohjelman mukaan. Tarkkailuun sisältyi veden laadun ja pohjaeläimistön seuranta.

Vuodelle 1995 laaditun ohjelman mukaan on otettu vesinäytteet yhdeltä havaintopaikalta 177 (666970 - 256440) (kuva 4). Näytteet otettiin kuusi kertaa. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 5.

Vesianalyysien perusteella alue on edellisen vuoden tapaan lähes luonnontilaista ja tyypillistä ulkosaariston vesialuetta.

Pohjaeläinnäytteet otettiin 10.11.1995 läjitysalueelta neljästä pisteestä noin sadan metrin välimatkoin 24-34 metrin syvyydestä. Osa näytteistä sisälsi vastäläjitettyä ruoppausmassaa eikä niistä löydetty yhtään eläintä. Alueen yksilömäärät ja biomassat olivat edellisvuotta pienempiä lukuunottamatta yhtä näytettä, jossa oli runsaasti liejusimpukoita.

Pohjaeläinlajiston ja biomassan muutokset vv 1993-1995 on esitetty kuvissa 5-8 ja taulukoissa 6-7 on tiedot pohjaeläinlajien tiheydestä ja biomassasta v 1995.

## 3

### Eestiluodon hiekanottoalueen tarkkailu vuonna 1994

Satamalaitoksella on Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksellä no 45/1989/1 lupa nostaa hiekkaa Eestiluodon länsipuoliselta merialueelta. Vuonna 1995 hiekkaa nostettiin 18. -20.9. välisenä aikana yhteensä n 121 390 m<sup>3</sup>. Hiekka purettiin Saukon laiturin täytteeksi pumppaamalla se laivasta veteen.

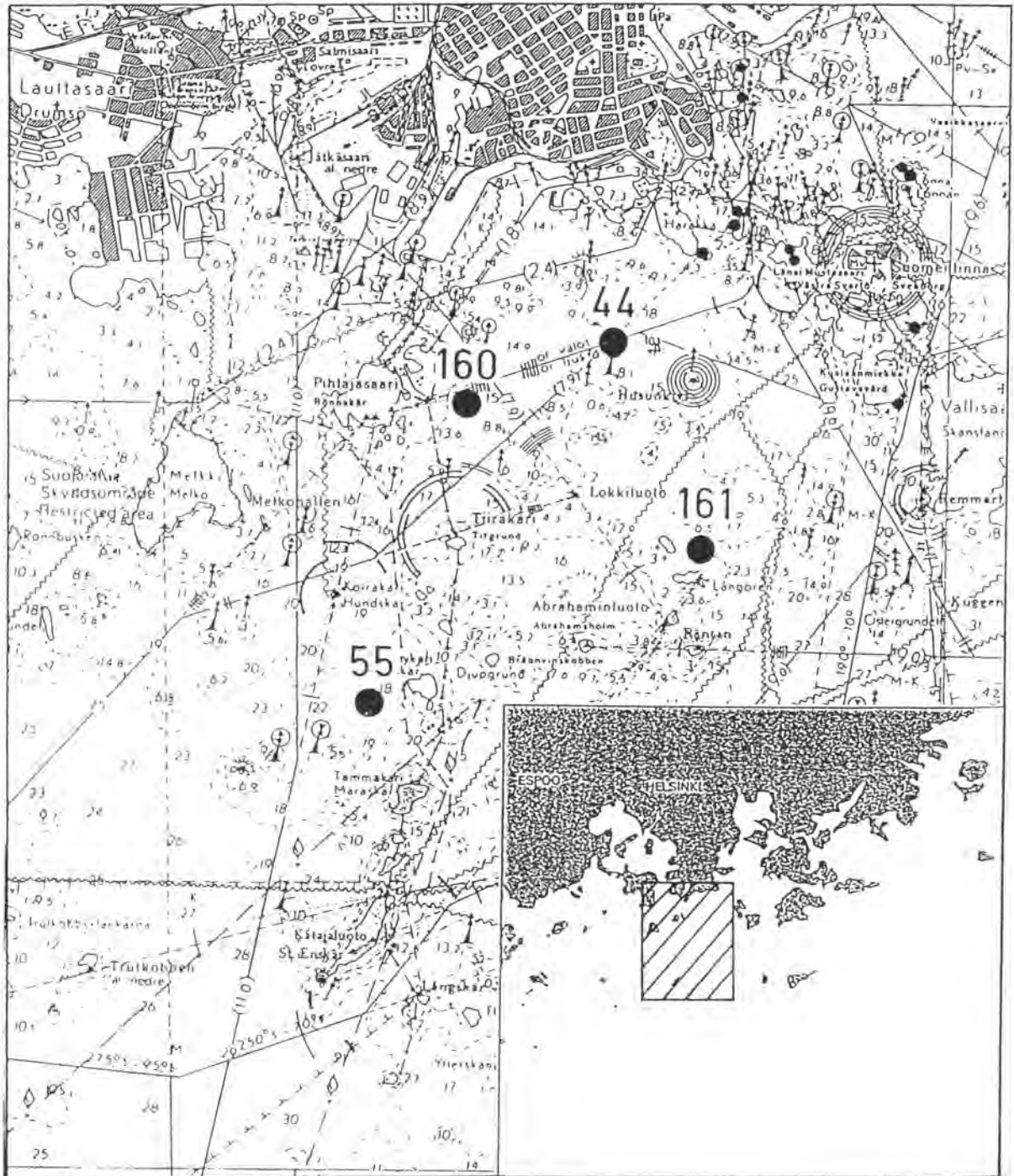
Ympäristökeskuksen vesistötutkimusyksikkö suoritti v.1995 satamalaitoksen tilaaman Eestiluodon hiekanottalueen vaikutusten seurannan Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymällä tavalla. Tarkkailuun sisältyi veden laadun ja pohjaeläimistön seuranta.

Vesinäytteet otettiin yhdeltä havaintopaikalta 176 (2-666970-256625) (kuva 9) kuusi kertaa vuoden aikana. Näytteet otettiin kolmesta syvyydestä: läheltä pintaa, puolivälistä (8 m) ja läheltä pohjaa .

Vuoden 1995 veden laatua koskevien tulosten (taulukko 10) perusteella alue on lähes luonnontilaista, tyypillistä ulkosaariston aluetta, joka ei poikkea erityisesti muista vastaavista havaintopaikoista. Veden laadun luokituksen mukaan alue kuuluu vyöhykkeeseen hyvä.

Pohjaeläinnäytteet otettiin 7.12.1995 hienolta tasarakeiselta hiekkapohjalta 21-33 metrin syvyydestä. Yksilömäärät ja tiheys olivat alhaisemmat kuin edellisenä vuonna. Harvasukasmadot ja itämerensimpukka olivat valtalajeina. Muiden pohjaeläinten osuus oli vähäinen .

Pohjaeläinlajiston ja biomassan muutokset vv 1993-1995 on esitetty kuvissa 5-8 ja taulukoissa 6-7 on tiedot pohjaeläinlajien tiheydestä ja biomassasta v 1995.



Kuva 1.  
Taulukarin läjitysalueen veden laadun havaintopaikat.

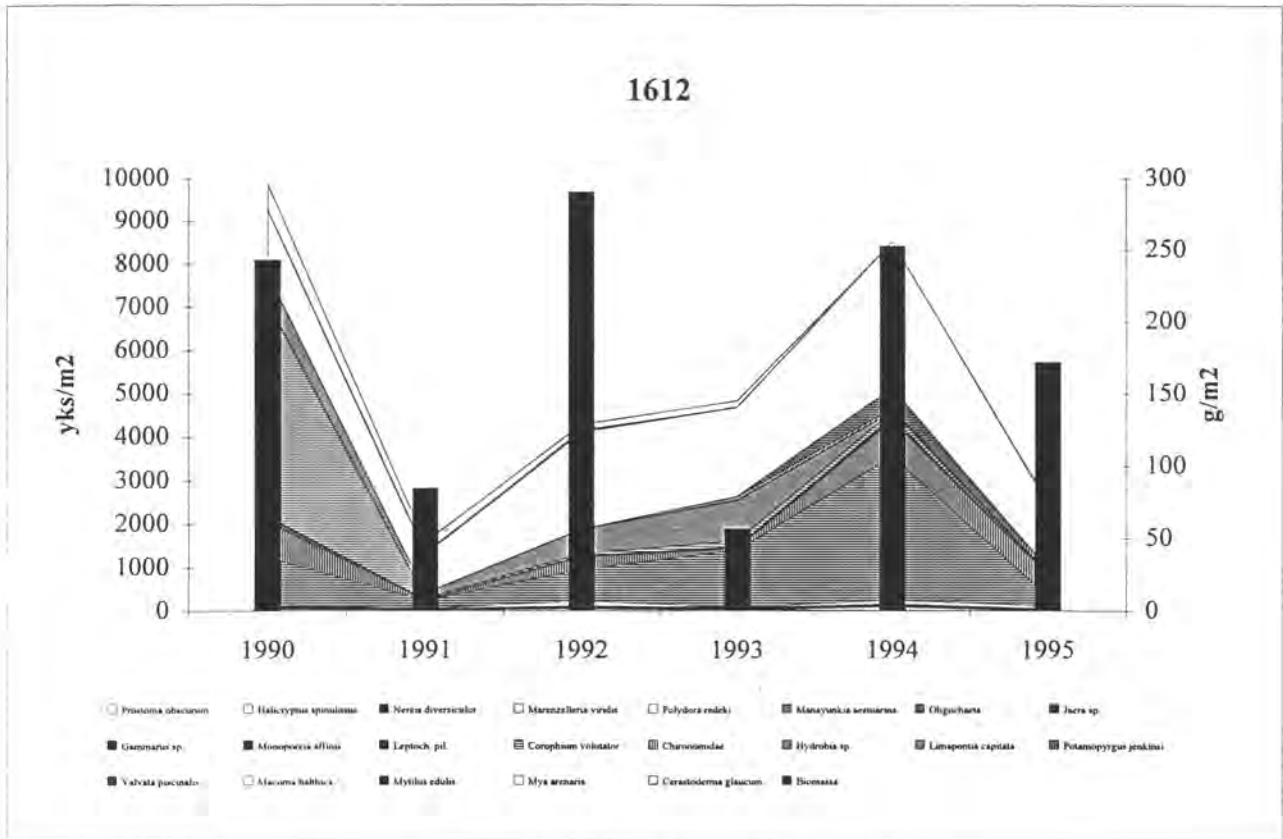


## TAULUKARIN LÄJITYSALUEEN HAVAINTOPAIKKOJEN VEDEEN LAATU V. 1995

Päivä	Asema	Syvyys m	Kokonais- syvyys m	Näkö- syvyys dm	Lämpötila °C	pH	Happi mg O <sub>2</sub> /l	Hapen- kyllästys %	Suolaisuus o/oo	Sameus NTU	Kiintoaine mg/l	Kok-N µN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	NO <sub>2</sub> -N µN/l	NH <sub>4</sub> -N µN/l	Kok-P µP/l	PO <sub>4</sub> -P µP/l
2.2.1995	160	0	15	20	0,0	7,8	11,1	79	5,73	2,3	6,0	520	310	5	15	37	31
		5			-0,1	7,8	13,3	94	5,79	2,1	5,8	430	180	4	7	37	34
23.3.1995	160	14	15	37	0,0	7,8	13,3	94	5,79	2,2	7,2	500	180	4	7	39	33
		0			0,4	7,9	9,7	69	5,41	1,6	4,7	460	180	6	9	37	27
22.5.1995	160	5	15	18	0,4	7,9	11,0	79	5,41	1,7	3,7	460	180	6	9	36	28
		14			0,4	7,8	12,7	91	5,46	1,4	4,2	430	170	6	16	37	28
12.6.1995	160	0	16	26	6,9	8,5	13,8	117	4,81	3,0	7,2	410	1	2	5	29	1
		5			6,6	8,5	13,8	116	4,84	2,8	6,3	390	0	2	4	26	0
28.8.1995	160	14	14	22	5,4	8,3	12,8	104	4,93	2,2	6,2	400	3	3	13	29	2
		0			14,6	8,6	10,9	110	4,60	2,3	5,1	440	3	1	2	26	3
28.11.1995	160	5	13	18	14,4	8,6	11,0	111	4,58	2,2	4,9	410	4	1	5	28	8
		15			9,6	8,4	11,7	106	4,71	1,3	3,9	380	2	1	16	26	4
28.11.1995	160	0	14	22	11,8	7,8	8,0	76	5,66	2,2	5,4	350	0	1	1	26	10
		7			11,2	7,8	7,5	71	5,69	2,6	5,2	360	0	2	2	26	10
28.11.1995	160	13	14	18	6,7	7,5	6,2	52	5,72	4,0	7,0	380	26	5	19	33	23
		0			2,2	7,8	11,2	84	5,58	4,7	6,8	410	270	7	170	31	27
28.11.1995	161	5	13	18	2,2	7,8	10,9	82	5,58	4,6	7,8	780	280	7	170	35	25
		13			2,2	7,8	10,9	82	5,58	4,5	5,8	760	260	7	170	36	25
2.2.1995	161	0	8,5	19	-0,1	7,8	12,1	86	5,81	2,8		570	190	5	41	40	30
		5			-0,1	7,7	13,1	93	5,81	2,4	6,8	480	190	4	33	39	34
23.3.1995	161	8	9	31	0,0	7,8	13,0	92	5,79	2,1	6,4	600	190	4	16	40	34
		0			0,4	7,9	10,8	77	5,44	1,7	7,2	450	190	6	11	38	28
22.5.1995	161	5	8	28	0,4	7,9	11,8	84	5,40	1,7	3,8	450	190	6	12	38	28
		8			0,4	7,9	11,4	82	5,40	1,6	4,6	460	190	6	11	38	28
12.6.1995	161	0	9	13	6,8	8,5	13,3	112	4,75	5,1	4,1	440	5	2	6	36	3
		5			6,7	8,5	13,4	113	4,76	5,1	8,8	430	4	2	4	35	2
28.8.1995	161	8	10	25	5,9	8,4	13,0	107	4,87	2,6	8,5	390	5	2	7	26	3
		0			14,5	8,6	10,0	101	4,60	1,6	5,0	390	4	1	5	26	4
28.8.1995	161	5	9	30	14,4	9,4	10,1	102	4,65	4,5	4,9	410	4	1	6	27	3
		7			14,3	8,6	11,0	110	4,59	1,9	4,3	390	4	1	8	27	3
28.11.1995	161	0	8	28	11,9	7,8	7,0	67	5,67	1,9	5,3	360	0	2	1	24	7
		4			11,6	7,8	9,0	86	5,68	1,8	3,4	350	0	2	1	26	9
28.11.1995	161	9	9	30	8,2	7,6	8,5	75	5,70	2,6	5,2	350	4	2	27	30	16
		0			2,4	7,8	11,4	86	5,74	2,8	4,8	470	130	5	39	33	22
28.11.1995	161	5	8	24	2,4	7,8	9,0	68	5,72	2,0	6,2	470	130	5	38	32	24
		8			2,4	7,8	11,5	87	5,73	1,9	5,0	470	130	5	40	32	22

## TAULUKARIN LAJITYSALUEEN VERTAILUHAVAINTOPAIKKOJEN VEDEEN LAATU V. 1995

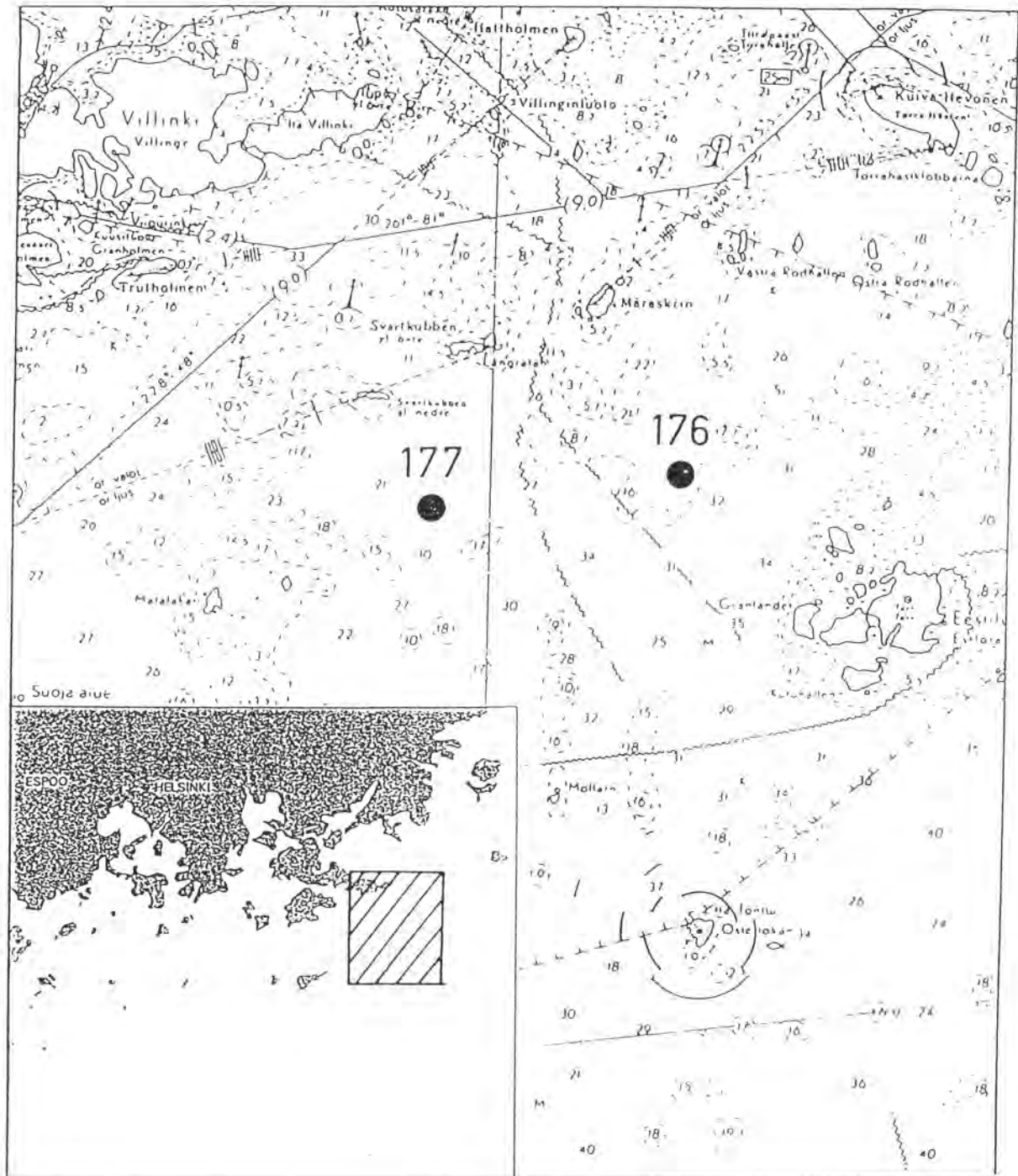
Päivä	Asema	Syvyy- m	Kokonais- syvyys m	Näkö- syvyys dm	Lämpötila °C	pH	Happi mg O <sub>2</sub> /l	Hapen kyllästys %	Suofaisuus o/oo	Sameus NTU	Kiintoaine mg/l	Kok-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	NO <sub>2</sub> -N µgN/l	NH <sub>4</sub> -N µgN/l	Kok-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l
2.2.1995	44	0	21	17	-0,1	7,6	10,9	77	5,64	3,2	6,8	500	280	6	20	36	30
		10			7,8	12,7	90	5,76	2,6	7,8	490	180	4	9	38	32	
		21			7,8	12,5	89	5,76	2,4	6,4	480	190	4	10	39	33	
23.3.1995	44	0	22	25	0,4	7,8	12,2	87	5,22	2,8	5,1	480	230	6	13	38	29
		10			7,8	11,8	84	5,37	1,7	3,9	440	170	6	6	37	29	
		21			7,8	12,0	86	5,46	1,4	4,3	390	160	5	15	39	31	
22.5.1995	44	0	22	11	7,2	8,4	13,0	110	4,26	6,7	10	620	160	3	5	33	3
		10			8,4	11,7	96	4,86	2,0	4,5	390	10	1	5	26	2	
		20			8,3	13,3	107	5,03	1,3	4,2	400	6	1	18	28	3	
12.6.1995	44	0	21	25	15,1	8,6	10,3	105	4,52	2,1	5,1	440	98	2	7	26	0
		10			8,5	10,3	103	4,54	2,5	5,4	430	29	2	15	28	5	
		20			7,9	9,9	84	5,13	2,2	5,4	460	31	2	58	54	24	
28.8.1995	44	0	22	14	11,6	7,7	8,0	76	5,63	4,5	8,2	370	1	3	2	32	12
		10			7,5	6,5	56	5,74	1,7	5,0	350	22	4	7	30	19	
		21			7,4	5,7	47	5,81	3,7	6,8	410	37	5	38	42	31	
30.11.1995	44	0	21	17	1,7	7,7	10,7	79	5,51	6,1	8,6	1100	550	9	300	35	24
		10			7,8	9,3	71	5,80	2,7	7,6	560	160	5	68	31	22	
		20			7,8	9,8	75	5,84	1,8	5,8	430	110	4	19	29	21	
2.2.1995	55	0	22	20	0,0	7,8	13,7	97	5,84	2,9	8,6	490	210	5	12	41	35
		10			7,8	12,4	88	5,79	2,4	6,6	500	190	5	25	40	33	
		21			7,8	12,8	91	5,84	3,2	8,2	550	180	4	22	49	38	
23.3.1995	55	0	21	36	0,4	7,9	13,0	93	5,41	1,7	3,9	480	190	6	15	37	26
		10			7,9	12,5	89	5,41	1,6	4,7	470	200	5	14	38	28	
		20			7,8	12,7	91	5,48	1,6	3,8	500	170	6	22	37	30	
22.5.1995	55	0	21	19	7,1	8,5	12,5	106	4,84	3,1	6,4	420	2	1	3	32	2
		10			8,4	13,6	112	4,94	1,7	4,5	390	1	2	4	23	1	
		20			8,3	12,1	98	5,00	2,0	6,2	410	5	2	26	32	4	
12.6.1995	55	0	21	34	14,5	8,6	11,0	111	4,64	1,4	4,2	380	10	1	3	25	2
		10			8,6	10,2	102	4,65	1,2	4,6	400	5	1	4	26	2	
		20			8,3	11,4	101	4,84	1,1	3,8	350	4	1	18	23	3	
28.8.1995	55	0	21	19	12,6	7,8	6,6	64	5,69	3,1	6,6	350	0	2	3	26	8
		10			7,6	6,4	57	5,70	1,5	4,2	330	17	3	7	27	17	
		20			7,4	6,1	50	5,80	3,6	6,2	370	36	5	39	38	27	
28.11.1995	55	0	21	20	2,2	7,8	10,9	82	5,64	3,6	7,2	640	210	6	120	35	24
		10			7,8	9,8	74	5,72	2,7	4,8	550	170	6	86	32	23	
		20			7,8	12,4	94	5,75	2,4	6,2	490	150	6	61	33	22	



Kuva 2. Havaintopaikan 1612 pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1990-1995.

Taulukko 3. Havaintopaikan 1612 pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Nereis diversicolor</i>	54	2.15	2.67	1.55
<i>Manayunkia aestuarina</i>	234	9.32	0.04	0.02
<i>Marenzelleria viridis</i>	54	2.15	0.63	0.37
<i>Oligochaeta</i>	504	20.07	0.14	0.08
<i>Jaera albifrons</i>	9	0.36	0.00	0.00
<i>Corophium volutator</i>	18	0.72	0.05	0.03
<i>Valvata piscinalis</i>	18	0.72	0.00	0.00
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	99	3.94	0.45	0.26
<i>Cerastoderma glaucum</i>	36	1.43	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	1485	59.14	167.92	97.69
10	2511	100.00	171.89	100.00



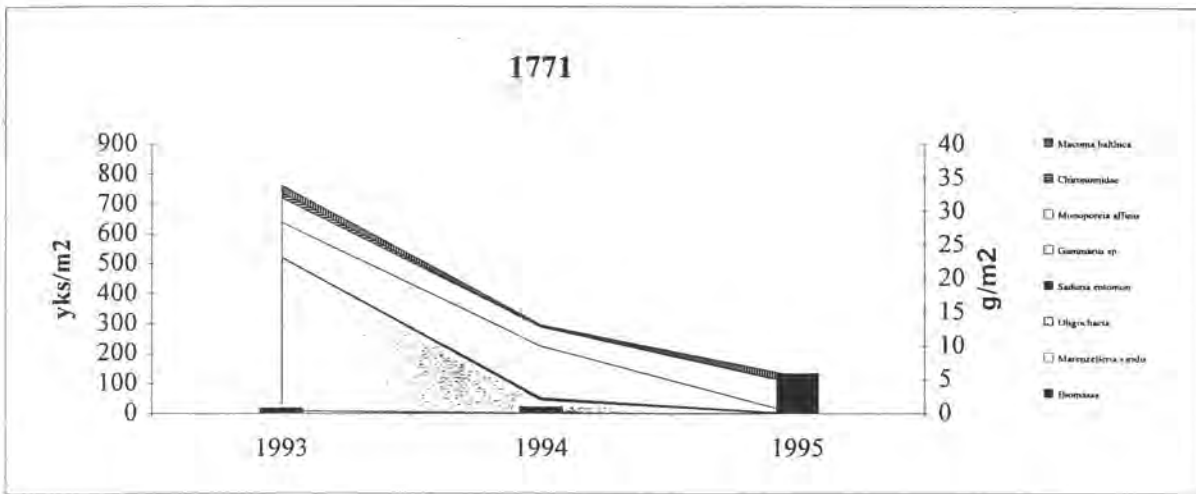
Kuva 2.  
 Mustakuvun läjitysalue (havaintopaikka 177).  
 Eestiluodon hiekanottoalue (havaintopaikka 176).

Taulukko 5

## MUSTAKUVUN LÄJITYSALUEEN VEDEEN LAATU V. 1995

Päivä	Asema	Syvyys m	Kokonais- syvyys m	Näkö- syvyys dm	Lämpötila °C	pH	Happi mg O <sub>2</sub> /l	Hapen kyllästys %	Suolaisuus o/oo	Sameus NTU	Kiintoaine mg/l	Kok-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	NO <sub>2</sub> -N µgN/l	NH <sub>4</sub> -N µgN/l	Kok-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l
14.2.1995	177	0	34	40	0,1	7,8	10,8	77	5,76	1,0	4,4	410	150	4	4	37	33
		15			0,1	7,8	11,7	83	5,84	1,1	4,6	450	150	4	9	37	31
		32			0,2	7,8	9,7	69	5,89	1,2	4,8	410	150	4	7	37	32
29.3.1995	177	0	32	38	0,5	7,9	12,6	90	5,41	1,1	3,3	380	150	5	2	36	27
		15			0,5	7,9	11,1	80	5,41	1,1	3,4	420	150	5	3	36	28
		30			0,6	7,9	12,3	89	5,41	1,1	3,3	390	150	5	2	36	28
11.5.1995	177	0	31	24	5,0	8,5	15,2	123	4,93	1,6	4,6	470	0	0	3	45	3
		15			4,7	8,5	14,7	118	4,97	1,5	4,4	400	0	1	1	40	2
		30			3,1	8,0	11,0	85	5,3	1,5	4,0	410	0	1	2	44	6
12.6.1995	177	0	31	34	13,9	8,6	11,0	109	4,54	1,2	4,0	380	5	1	3	24	3
		15			12,7	8,6	11,4	110	4,59	1,1	3,3	400	6	2	5	28	2
		30			6,6	8,1	11,0	93	5,19	1,1	3,4	350	12	2	24	33	14
30.8.1995	177	0	31	34	11,7	7,8	8,3	79	5,63	1,0	3,4	260	2	0	2	22	4
		15			11,2	7,7	5,0	47	5,62	1,2	3,4	280	2	1	2	27	7
		30			6,3	7,6	6,4	54	5,67	2,1	5,0	280	10	1	5	30	15
7.12.1995	177	0	32	59	2,8	7,8	9,1	70	5,49	0,83	2,4	330	100	1	8	30	22
		15			2,5	7,8	11,5	87	5,53	0,80	2,7	330	100	2	3	31	23
		30			1,8	7,8	10,6	79	5,6	1,1	3,0	390	130	5	77	32	22

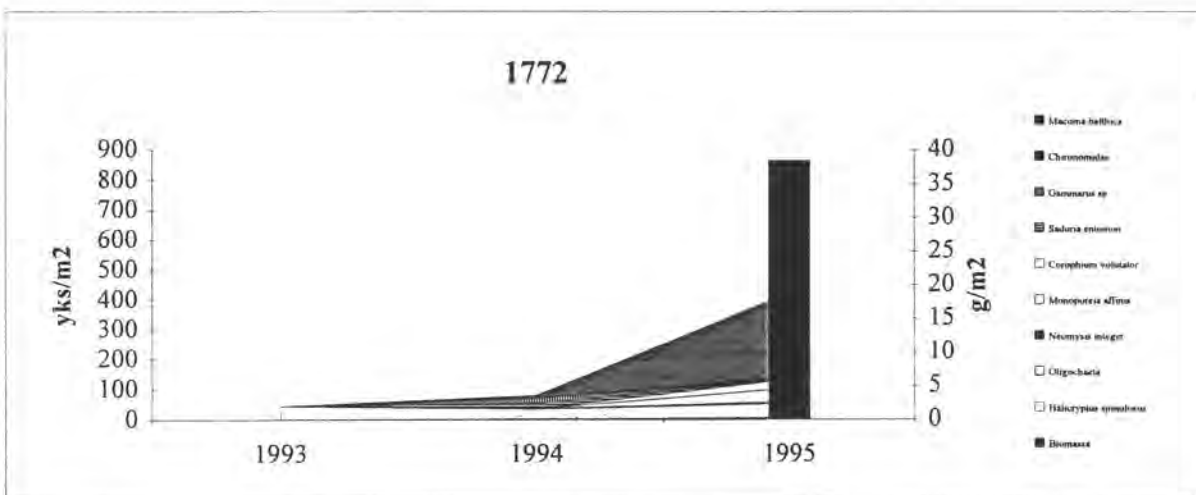




Kuva 5. Mustakuvun (piste 1771) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 6. Mustakuvun (piste 1771) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

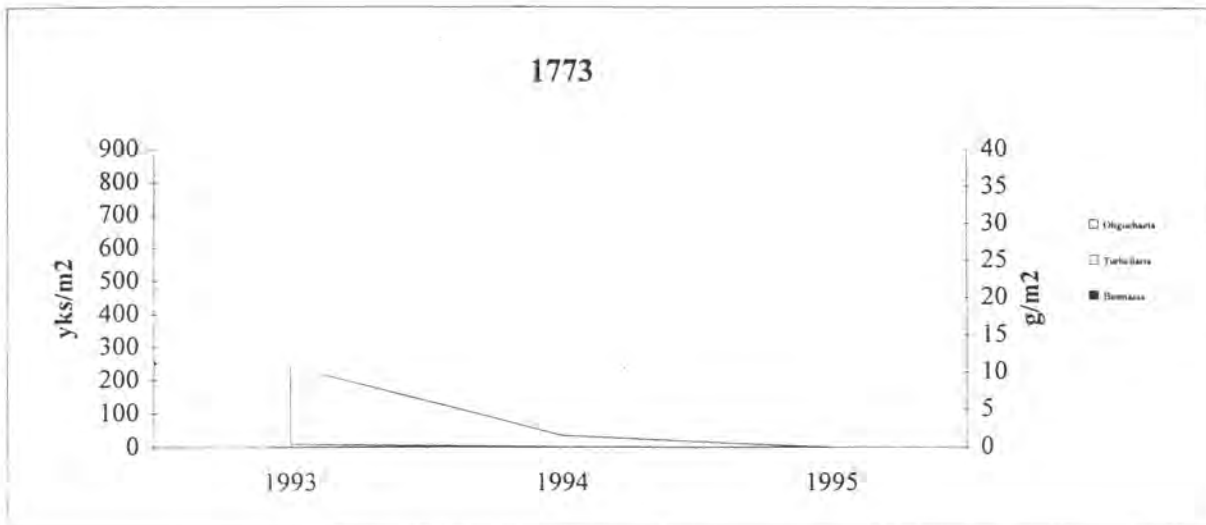
Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Monoporeia affinis</i>	99	64.71	0.67	11.02
<i>Corophium volutator</i>	27	17.65	0.08	1.32
<i>Macoma balthica</i>	27	17.65	5.30	87.66
3	153	100.00	6.05	100.00



Kuva 6. Mustakuvun (piste 1772) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 7. Mustakuvun (piste 1772) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

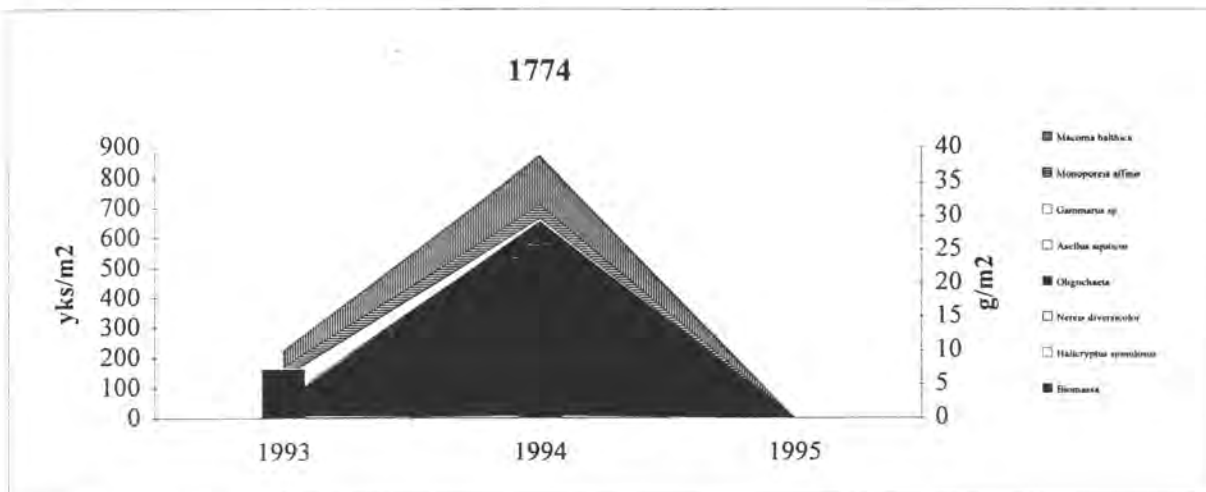
Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	5	1.14	0.14	0.37
Oligochaeta	50	12.50	0.01	0.03
<i>Neomysis integer</i>	5	1.14	0.00	0.00
<i>Monoporeia affinis</i>	45	11.36	0.16	0.41
Chironomidae	9	2.27	0.07	0.19
<i>Macoma balthica</i>	284	71.59	38.14	99.00
6	396	100.00	38.53	100.00



Kuva 7. Mustakuvun (piste 1773) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 8. Mustakuvun (piste 1773) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

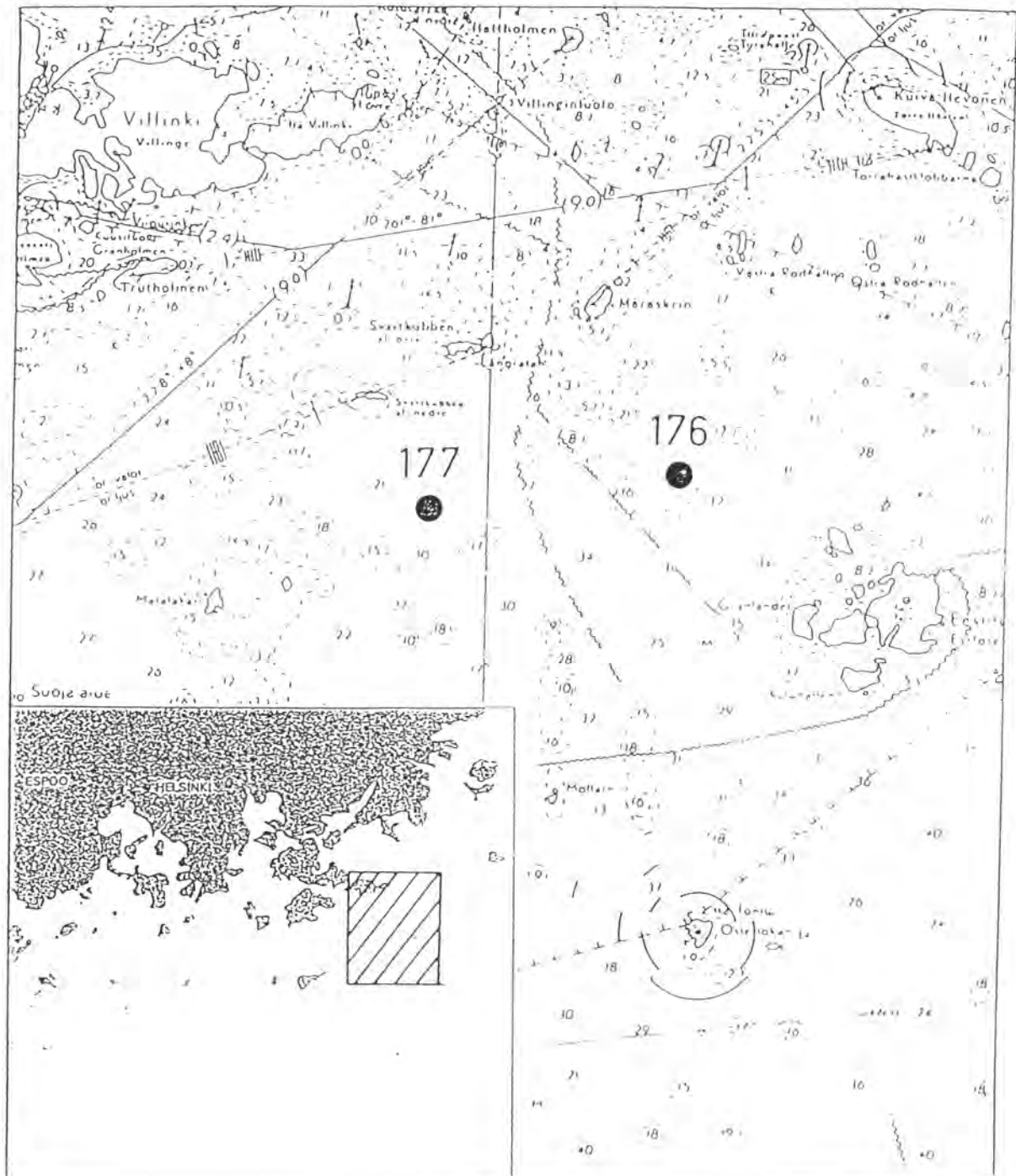
Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
0	0	0	0	0



Kuva 8. Mustakuvun (piste 1774) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 9. Mustakuvun (piste 1774) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
0	0	0	0	0

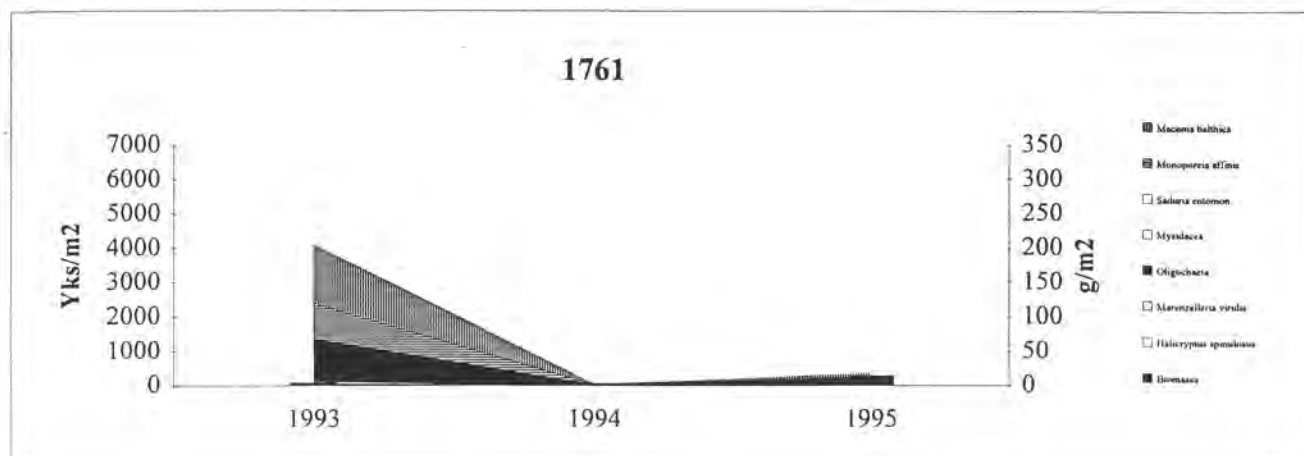


Kuva 9.  
 Eestiluodon läjitysalue (havaintopaikka 176)  
 Mustakuvun läjitysalue (havaintopaikka 177)

Taulukko 10

## EESTILUODON HIEKANOTTOALUEEN VEDEEN LAATU V. 1995

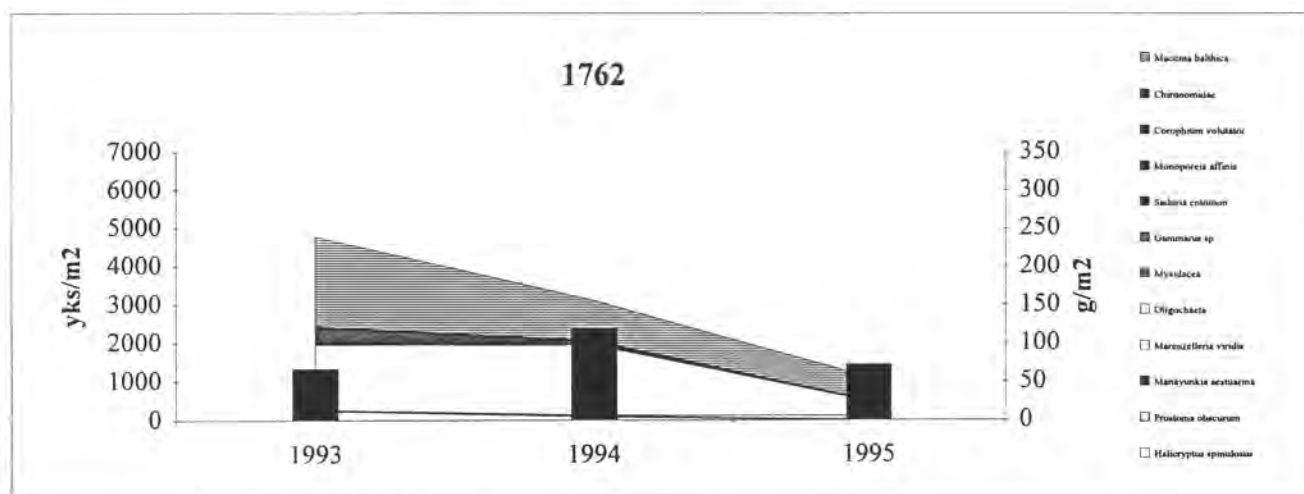
Päivä	Asema	Syvyys m	Kokonaissyvyys m	Näkösyvyys dm	Lämpötila °C	pH	Happi mg O <sub>2</sub> /l	Hapen kyllästys %	Suolaisus	Sameus NTU	Kiintoaine mg/l	Kok-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	NO <sub>2</sub> -N µgN/l	NH <sub>4</sub> -N µgN/l	Kok-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l
14.2.1995	176	0	20	39	0,1	7,8	16,6	118	5,79	1,1	4,0	400	160	3	5	40	32
		8			0,1	7,9	12,4	88	5,81	1,1	4,6	420	150	3	5	40	33
		18			0,1	7,8	12,7	90	5,83	1,1	4,4	410	160	3	6	40	34
29.3.1995	176	0	19	37	0,5	7,8	10,4	75	5,42	1,1	3,2	370	140	4	2	36	30
		8			0,5	7,8	11,4	82	5,44	0,96	3,1	390	140	4	2	36	29
		18			0,6	7,9	11,7	84	5,44	0,87	3,2	380	150	4	1	36	30
11.5.1995	176	0	18	28	4,4	8,4	12,8	102	4,98	1,4	4,1	400	0	1	1	36	2
		8			4,3	8,4	14,3	113	4,98	0,9	3,4	400	0	1	2	35	2
		17			4,3	8,4	14,6	116	4,99	0,9	3,0	360	0	1	1	35	2
12.6.1995	176	0	17	42	13,4	8,6	10,7	105	4,51	0,9	3,7	350	3	2	4	21	2
		8			13,3	8,6	11,4	112	4,51	1,3	3,3	340	5	0	6	21	3
		16			11,8	8,7	11,7	111	4,58	0,86	4,1	350	4	1	13	23	4
28.8.1995	176	0	18	38	10,9	7,7	8,9	83	5,62	1,0	3,6	280	0	2	13	27	11
		8			10,1	7,7	7,8	72	5,65	0,98	4,0	250	3	2	11	27	12
		17			6,3	7,5	6,7	56	5,77	1,3	3,8	310	35	4	45	34	23
7.12.1995	176	0	18	59	2,9	7,8	11,4	87	5,49	0,97	2,1	350	98	1	2	31	23
		8			2,6	7,8	10,2	78	5,52	0,68	4,0	330	99	2	2	32	22
		17			2,2	7,8	10,4	78	5,55	0,82	3,0	340	110	2	6	30	20



Kuva 10. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1761) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 11. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1761) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Marenzelleria viridis</i>	9	2.44	0.02	0.12
Oligochaeta	207	56.1	0.07	0.45
<i>Saduria entomon</i>	9	2.44	5.93	40.71
<i>Monoporeia affinis</i>	45	12.2	0.22	1.49
<i>Macoma balthica</i>	99	26.83	8.34	57.23
5	369	100.01	14.57	100

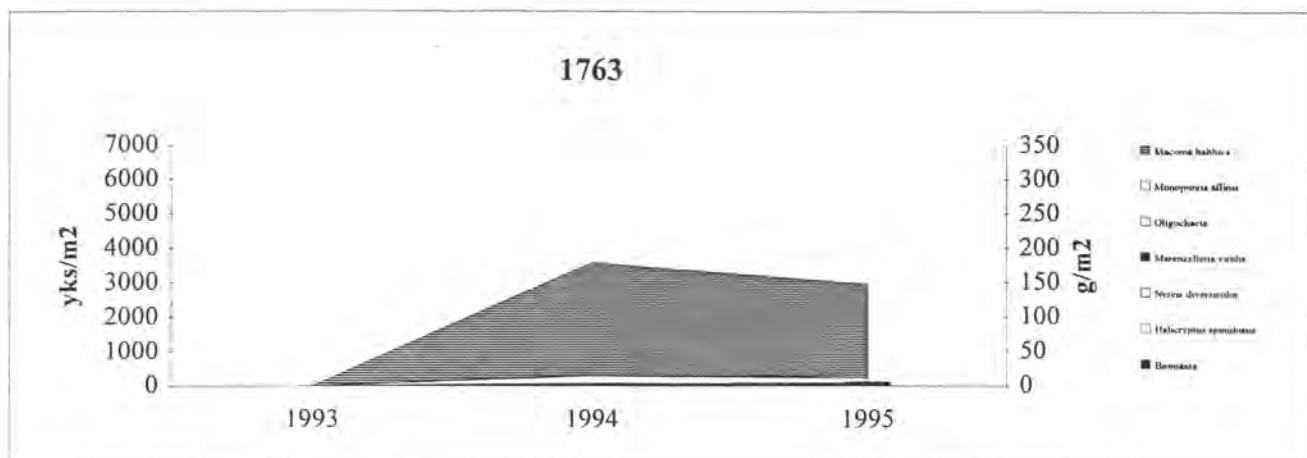


Kuva 11. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1762) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 12. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1762) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	9	0.81	0.06	0.09
<i>Marenzelleria viridis</i>	108	9.76	0.24	0.33
Oligochaeta	369	33.33	0.11	0.15
<i>Saduria entomon</i>	9	0.81	11.96	16.46
<i>Monoporeia affinis</i>	18	1.63	0.12	0.16
<i>Macoma balthica</i>	594	53.66	60.17	82.82
6	1107	100	72.65	100.01

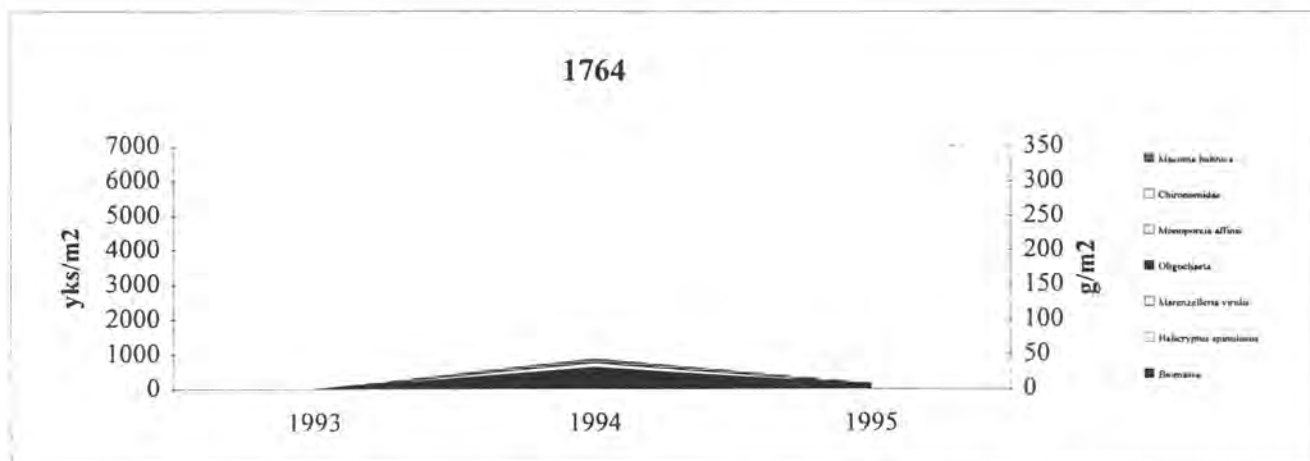




Kuva 12. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1763) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 13. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1763) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

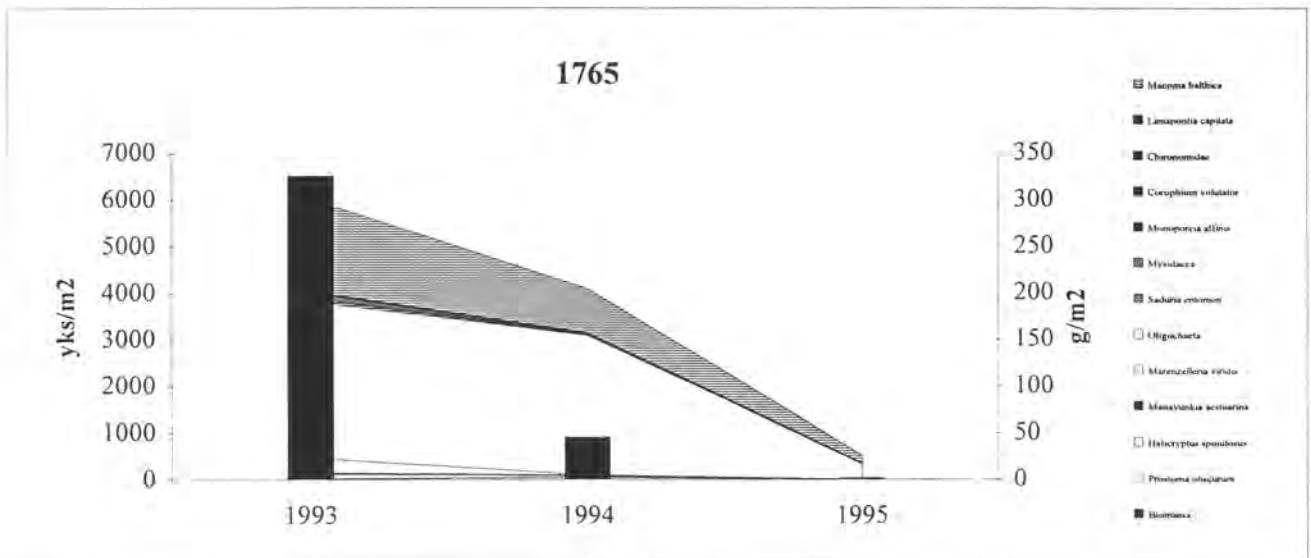
Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
<i>Marenzelleria viridis</i>	81	2.74	0.38	6.26
Oligochaeta	153	5.18	0.02	0.33
<i>Macoma balthica</i>	2718	92.07	5.62	93.42
3	2952	99.99	6.01	100.01



Kuva 13. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1764) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 14. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1764) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
Oligochaeta	135	78.95	0.02	52.38
<i>Monoporeia affinis</i>	9	5.26	0.02	45.24
<i>Macoma balthica</i>	27	15.79	0	2.38
3	171	100	0.04	100



Kuva 14. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1765) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1993-1995.

Taulukko 15. Eestiluodon hiekanottoalueen (piste 1765) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%
Oligochaeta	333	64.91	0.07	3.45
<i>Limapontia capitata</i>	18	3.51	0	0.05
<i>Macoma balthica</i>	162	31.58	1.86	96.5
3	513	100	1.93	100

## ESPOON KAUPUNGIN MERELLISEN LÄJITYSALUEEN TARKKAILU VUONNA 1995

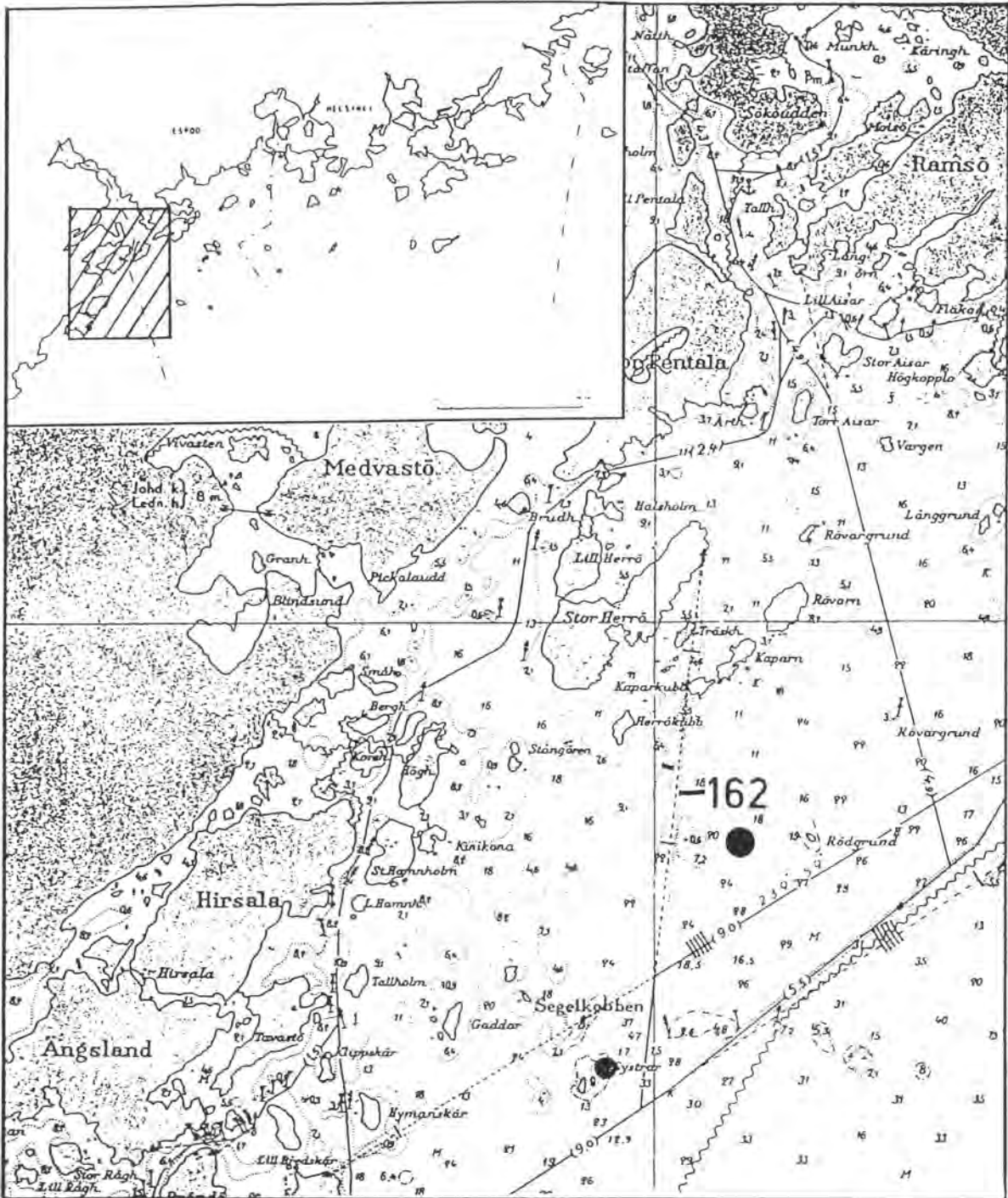
Espeen kaupungilla on Länsi-Suomen vesioikeuden lupa no 34/1989/1 läjittää ruoppausmassoja Rövargrundetin läjitysalueelle, joka sijaitsee Espoonlahden ulkopuolella.

Vuonna 1995 sinne läjitettiin ruoppausmassoja n. 1 000 m<sup>3</sup>.

Espeen läjitysalueen veden ja pohjan laatua on seurattu vuonna 1995 ohjelman mukaan yhdellä havaintopaikalla (162 Rövargrundet; 666278 - 253858, kuva 1). Veden laadun havaintokertoja oli vuonna 1995 kuusi. Ohjelman mukaisista havaintokerroista vain viimeinen tehtiin läjityksen aikana.

Läjitettävästä materiaalista mahdollinen ravinteiden liukeneminen veteen on erittäin vaikea osoittaa, varsinkin kun muita rehevöittäviä tekijöitä vaikuttaa samaan aikaan. Ravinneanalyysien tulokset tältä havaintopaikalta eivät oleellisesti poikkeaa muiden lähistöllä olevien havaintopaikkojen vastaavista tuloksista. Meriveden sameusarvoissa ei ole huomattu vuoden 1995 tuloksissa läjitystoiminnan aiheuttamia erityisiä poikkeamia (taulukko 1)

Läjitysalueen pohjan eläimistöä näytteet otettiin 1.11.1995. Osa näytteistä otettiin alueelta, joka on käytössä tällä hetkellä (162) ja osa ulkopuolelta (1621). Ne analysoitiin ja punnittiin laboratoriossa samalla tavalla kuin muutkin tämän merialueen pohjaeläinnäytteet (taulukot 2 ja 3). Pohjaeläimistön laatu ei eroa ympäröivien alueiden pohjaeläimistöstä kovinkaan paljon. Yksilömäärät olivat laskeneet molemmilla havaintopaikoilla edelliseen vuoteen verrattuna. Harvasukasmatojen määrä oli vähentynyt voimakkaasti kun taas liejusimpukka oli jonkin verran lisääntynyt. Biomassa on lisääntynyt molemmilla havaintopaikoilla ja sen pääosan muodostavat liejusimpukat. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty lajistossa ja biomassoissa viime vuosina tapahtuneet muutokset.



Kuva 1.

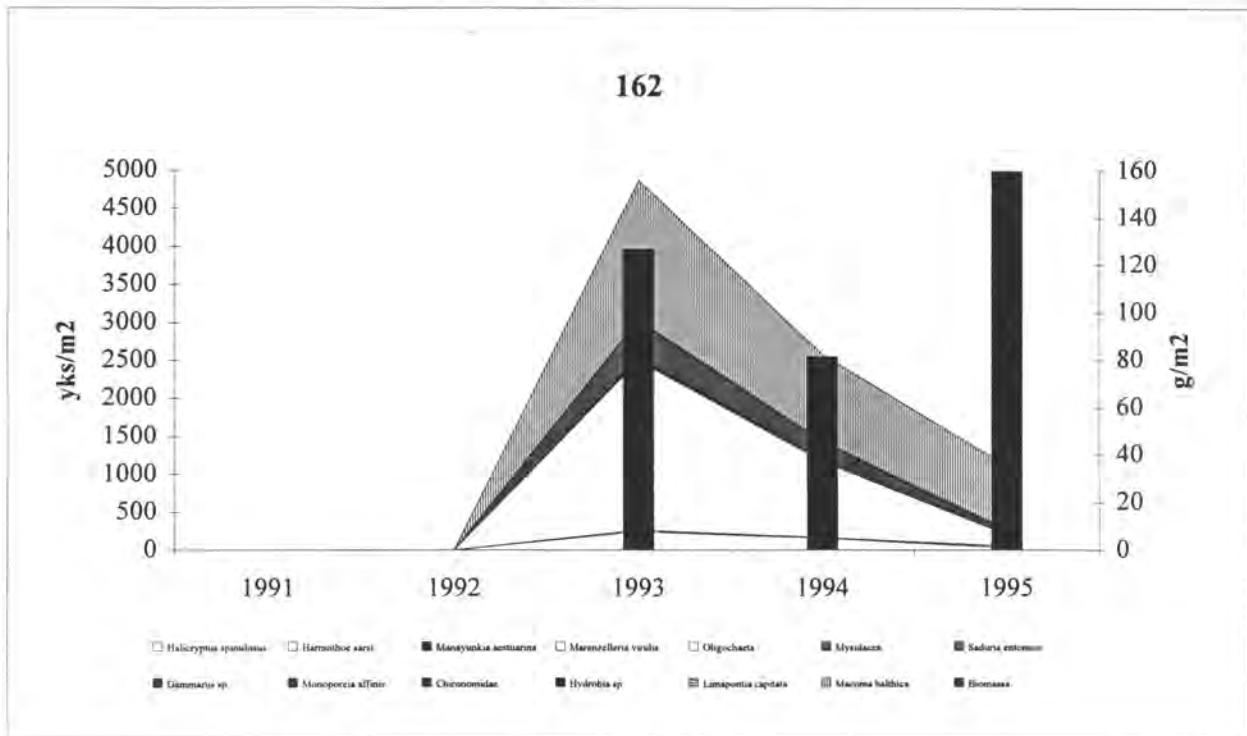
Espoon läjitysalueen havaintopaikka 162.

Taulukko 1.

ESPOON LÄJITYSALUEEN VEDEEN LAATU V. 1995

Päivä	Asema	Syvyys m	Kokonais- syvyys m	Näkö- syvyys dm	Lämpötila °C	pH	Happi mg O <sub>2</sub> /l	Hapen kylläisyys %	Suolaisuus ‰	Sameus NTU	Kiintoaine mg/l	Kok-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	NO <sub>2</sub> -N µgN/l	NH <sub>4</sub> -N µgN/l	Kok-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l
25.1.1995	162	0	23	19	0,0	7,9	12,3	88		3,2	8,6	480	180	3	30	42	30
		10			0,0	7,9	11,9	85	6,17	4,1	7,6	480	180	4	31	40	40
22.3.1995	162	22	24	30	0,0	7,9	11,9	85	6,18	3,6	8,6	480	180	4	34	40	31
		0			0,4	7,8	11,2	80	5,47	1,8	3,7	500	200	7	30	37	26
9.5.1995	162	10	23	20	0,4	7,7	11,5	82	5,53	1,4	3,2	510	190	7	38	37	28
		23			0,4	7,7	11,7	84	5,58	1,3	3,8	480	190	7	32	37	28
12.6.1995	162	0	23	37	5,0	8,5	14,7	119	5,09	2,2	5,7	450	2	0	0	39	3
		10			4,9	8,5	14,8	119	5,09	1,8	5,6	460	2	0	2	40	2
28.8.1995	162	22	23	44	3,9	8,2	13,6	107	5,22	1,9	5,1	460	3	0	2	37	1
		0			14,5	8,6	11,6	117	4,69	1,4	3,3	360	5	1	2	22	3
28.11.1995	162	10	23	38	13,2	8,6	10,3	101	4,67	0,93	3,7	380	3	1	4	23	2
		22			6,5	8,1	11,2	94	5,17	1,2	3,8	380	6	2	34	32	11
28.11.1995	162	0	23	44	8,0	7,6	7,7	67	5,77	1,3	3,8	250	16	5	27	26	16
		10			7,5	6,9	6,9	60	5,81	0,95	2,6	290	20	5	43	28	18
28.11.1995	162	22	23	38	6,1	7,5	5,9	49	5,84	1,8	3,8	300	33	5	69	34	24
		0			2,9	7,8	9,9	76	5,89	1,6	5,0	450	120	5	46	33	23
28.11.1995	162	10	23	38	3,0	7,8	10,6	82	5,90	1,4	5,4	450	120	5	46	31	22
		22			3,0	7,8	8,8	68	5,88	1,6	5,0	430	120	5	48	28	23

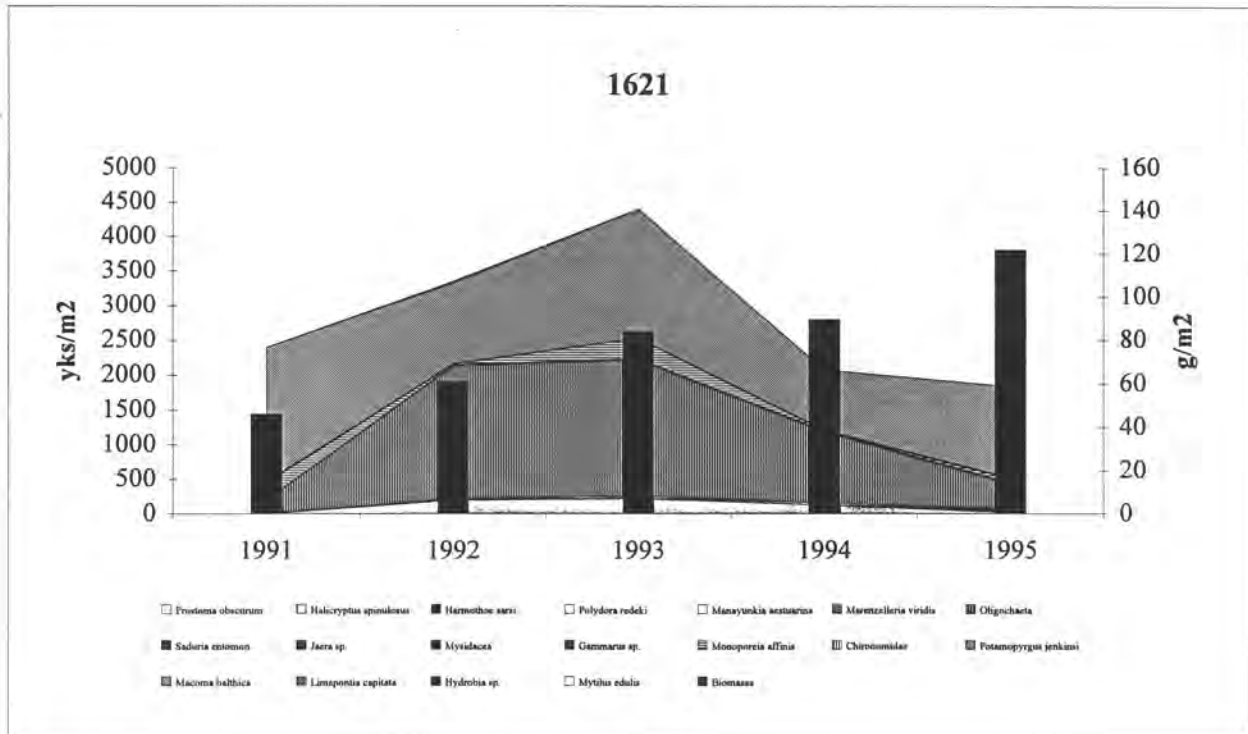




Kuva 2. Rövargrundetin läjitysalueen (piste 162) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1991-1995.

Taulukko 2. Rövargrundetin läjitysalueen (piste 162) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	S.E.	%	g/m <sup>2</sup>	S.E.	%
<i>Halicryptus spinulosus</i>	30	12.00	2.70	2.88	0.69	1.80
<i>Marenzelleria viridis</i>	27	22.65	2.43	0.18	0.18	0.11
Oligochaeta	147	115.54	13.21	0.09	0.09	0.06
<i>Saduria entomon</i>	3	3.00	0.27	0.48	0.48	0.30
<i>Monoporeia affinis</i>	39	15.00	3.50	0.24	0.10	0.15
Chironomidae	24	3.00	2.16	0.03	0.02	0.02
<i>Macoma balthica</i>	843	105.01	75.74	155.95	10.49	97.56
7	1113	228.56	100.00	159.85	9.94	100.00



Kuva 3. Rövargrundetin läjitysalueen (piste 1621) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuosina 1991-1995.

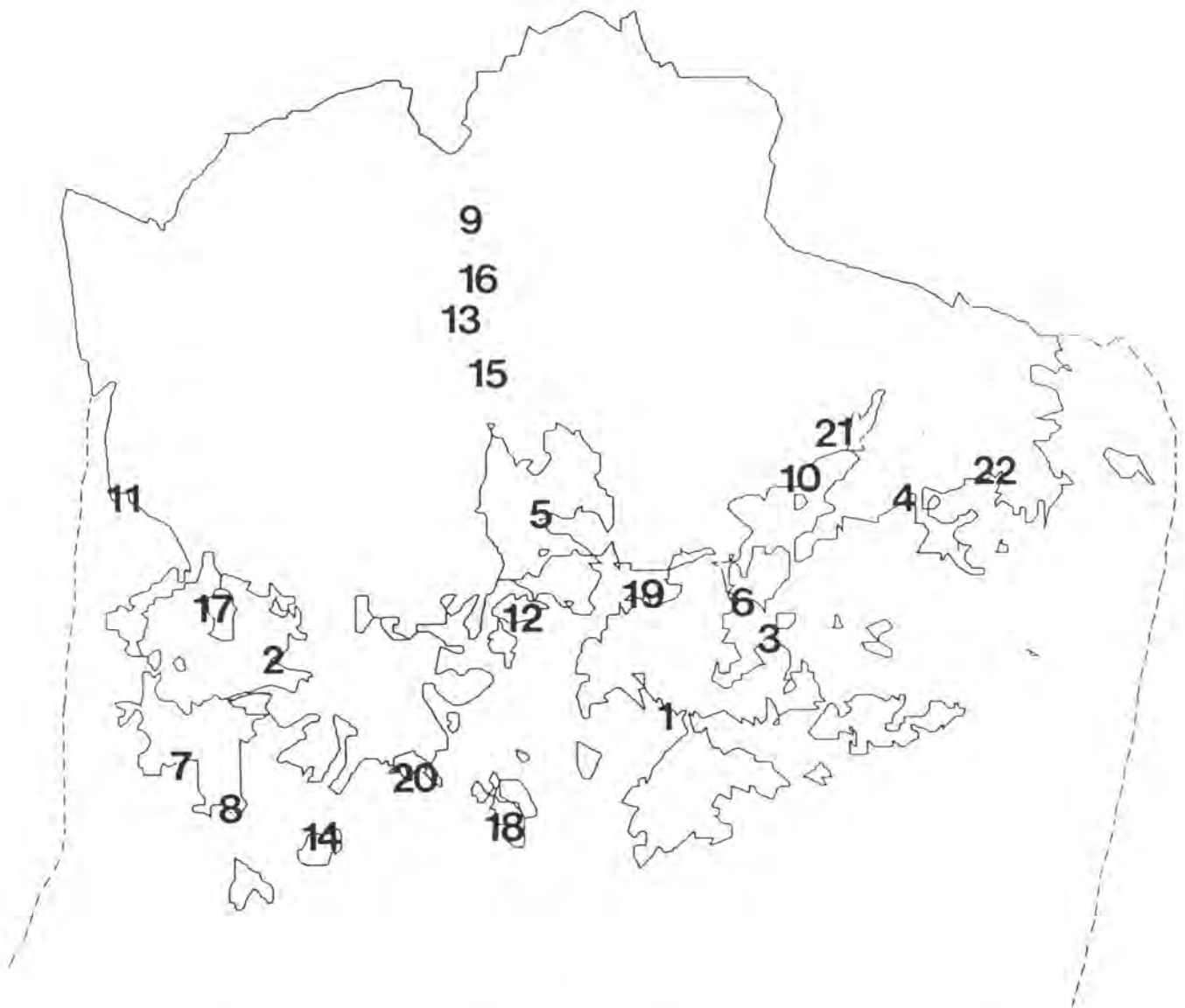
Taulukko 3. Rövargrundetin läjitysalueen (piste 1621) pohjaeläinlajisto ja biomassa vuonna 1995.

Laji	yks/m <sup>2</sup>	S.E.	%	g/m <sup>2</sup>	S.E.	%
Kinorhyncha	9	5.20	0.49	0.00	0.00	0.00
<i>Halicryptus spinulosus</i>	18	13.75	0.98	0.59	0.49	0.48
<i>Marenzelleria viridis</i>	54	54.00	2.93	2.49	2.49	2.04
Oligochaeta	354	153.49	19.22	0.13	0.08	0.11
<i>Saduria entomon</i>	21	7.94	1.14	6.86	6.02	5.63
<i>Monoporeia affinis</i>	51	3.00	2.77	0.33	0.07	0.27
Chironomidae	15	6.00	0.81	0.13	0.13	0.11
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	3	3.00	0.16	0.00	0.00	0.00
<i>Macoma balthica</i>	1317	96.57	71.50	111.27	35.58	91.35
9	1842	283.94	100.00	121.80	31.24	100.00



Liite 4

Helsingin uimarantojen veden mikrobiologinen laatu 1995  
Espoon merellisten uimarantojen tarkkailutulokset kesältä 1995



Helsingin kaupungin valvomat yleiset uimarannat  
 1 = Hevossalmi; 2 = Hietaranta; 3 = Jollas; 4 = Kallah-  
 ti; 5 = Kivinokka; 6 = Laajasalo; 7 = Lauttasaari  
 uimaranta; 8 = Lauttasaari ulkoilualue; 9 = Malmi; 10  
 = Marjaniemi; 11 = Munkkiniemi; 12 = Mustikkamaa; 13  
 = Pakila; 14 = Pihlajasaari; 15 = Pikkukoski; 16 =  
 Pukinmäki; 17 = Seurasaari; 18 = Suomenlinna; 19 =  
 Tullisaari; 20 = Uunisaari; 21 = Vartiokylä; 22 =  
 Vuosaari.

---

Lähde: Ritvaleena Puohiniemi, Seija Kalso, Antti Pönkä, Juhani  
 Airo ja Seppo Ahonen: Helsingin uimarantavesien laatu  
 1985 - 1992. - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen  
 julkaisuja 10/1992. Helsingin kaupungin ympäristökeskus  
 1992.



HELSINGIN YMPÄRISTÖKESKUS  
 Ympäristölaboratorio/mikrobiologia  
 UIMARANTOJEN VEDEEN MIKROBIOLOGINEN LAATU 1995

Uimaranta	Tutkittuja näytteitä	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit kpl/100 ml			Fekaaliset streptokokit kpl/100 ml			Keskimääräinen mikrobiologinen laatu
		Min	Max	Med	Min	Max	Med	
Hevossalmi	8	1	50	10	0	16	1	hyvä
Hietaranta	10	4	220	12	0	44	2	hyvä
Jollas	6	0	31	6	0	20	5	hyvä
Furuvik	6	0	13	3	0	7	5	hyvä
Kallahti	12	0	170	16	0	120	7	hyvä
Kivinokka	8	6	200	77	6	37	20	hyvä
Laajasalo	10	0	100	57	0	45	4	hyvä
Lauttasaari								
- uimaranta	12	0	100	57	0	360	7	hyvä
- ulk. alue	8	2	110	10	0	yli 1000	0	hyvä
Malmi	8	26	150	62	8	68	15	hyvä
Marjaniemi	12	2	77	6	0	29	2	hyvä
Munkkiniemi	12	0	yli 1000	60	2	yli 500	9	hyvä
Mustikkamaa	12	10	290	72	2	62	23	hyvä
Pakila	8	23	240	26	15	43	23	hyvä
Pihlajasaari	10	0	yli 300	33	0	280	14	hyvä
Pikkukoski	12	16	120	74	17	110	27	hyvä
Seurasaari	12	4	290	30	0	16	3	hyvä
Suomenlinna	14	0	410	44	0	120	26	hyvä
Tullisaari	8	7	180	10	0	9	1	hyvä
Uunisaari								
- sisäranta	5	12	160	25	2	72	6	hyvä
- ulkoranta	1			9			1	
Vartiokylä	12	1	880	54	0	110	9	hyvä
Vuosaari	8	0	130	2	0	44	2	hyvä

**ESPOON MERELLISTEN UIMARANTOJEN TARKKAILUTULOKSET KESÄLTÄ 1995**

*Terveystarkasteajien ottamia näytteitä*

Päivä	Paikka ja nro	Lämpötila °C	pH	Lämpökest.kolif. bakt. 44.5 °C kpl/100ml	Fekaalit streptokokit 35 °C kpl/100ml	
05.06.95	Toppelund	3	18	8,3	17	1
	Haukilahti	4	18	8,2	7	1
	Matinkylä	5	18	8,2	220	470
	Suinonsalmi	6	20	7,9	5	1
	Svinö	7	20	7,9	3	3
	Klobben	8	20	8,1	0	3
	Tyrskyvuori	9	20	8,2	5	3
	Kivenlahti	10	20	8,3	3	2
	Kallvik	11	22	8,6	1	1
19.06.95	Toppelund	3	17	8,3	41	19
	Haukilahti	4	16	8,5	37	23
	Matinkylä	5	16	8,3	5	3
	Suinonsalmi	6	19	8,3	5	1
	Svinö	7	19	8,3	6	18
	Klobben	8	19	8,2	46	26
	Tyrskyvuori	9	21	8,4	3	3
	Kivenlahti	10	21	8,3	4	5
	Kallvik	11	21	8,3	1	7
06.07.95	Toppelund	3	15	8,5	2200	230
	Haukilahti	4	10	8,1	17	1
	Matinkylä	5	16	8,1	4	1
	Suinonsalmi	6	16	8,3	2	1
	Svinö	7	17	8,2	3	7
	Klobben	8	15	8,0	6	2
	Tyrskyvuori	9	15	7,9	3	2
	Kivenlahti	10	15	7,9	0	3
	Kallvik	11	15	7,8	4	49
13.07.95	Pentala	17	12	7,9	0	0
	Stora Herrö	19	11	8,0	0	0
	Vasikkasaari		16	8,1	1	1
	Gäsgrundet	23	10	8,1	0	0
19.07.95	Toppelund	3	15	8,0	20	3
	Haukilahti	4	15	8,3	12	2
	Matinkylä	5	16	8,0	43	20
	Suinonsalmi	6	18	8,0	1	0
	Svinö	7	14	8,1	3	2
	Klobben	8	17	8,0	50	1
	Tyrskyvuori	9	16	7,9	0	0
	Kivenlahti	10	16	7,8	3	1
	Kallvik	11	17	7,7	5	4
31.07.95	Toppelund	3	18	8,1	15	6
	Haukilahti	4	18	8,1	4	0
	Matinkylä	5	18	8,1	1	1
	Suinonsalmi	6	21	7,9	7	1
	Svinö	7	21	7,9	8	1
	Klobben	8	20	8,1	2	7
	Tyrskyvuori	9	20	7,9	2	1
	Kivenlahti	10	20	7,9	0	0
	Kallvik	11	21	7,8	2	5
14.08.95	Toppelund	3	13	7,8	1	0
	Haukilahti	4	14	7,8	1	0
	Matinkylä	5	13	7,8	2	1
	Suinonsalmi	6	16	7,8	0	1
	Svinö	7	17	8,0	0	0
	Klobben	8	16	7,9	2	1
	Tyrskyvuori	9	16	7,8	1	1
	Kivenlahti	10	16	7,8	3	0
	Kallvik	11	16	7,9	1	0
	<i>kpl</i>		58	58	58	58
	<i>keskia.</i>		17	8,1	49	16
	<i>min</i>		10	7,6	0	0
	<i>max</i>		22	8,6	2200	470

**LÄÄKINTÖHALLITUKSEN OHJEKIRJE 3/1988**

*Uimaveden arvostelu*

Hyvä	alle 100	alle 100
Välttävä	100 - 1000	100 - 1000
Huono	yli 1000	yli 1000

HELSINGIN KAUPUNGIN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
Helsinginkatu 24  
00530 HELSINKI

KUVAILULEHTI

Tekijä(t) Lauri Pesonen (toim.)			
Nimike Helsingin ja Espoon merialueiden veloitettarkkailu vuonna 1995			
Julkaisija	Julkaisu-aika	Sivumäärä	Liitteet
Helsingin kaupungin ympäristökeskus	1996	111	4
Sarjan nimike		Osanumero	
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja		3/96	
ISSN-numero 1235-9718	Kieli		
ISBN-numero 951-772-824-7	Koko teos Tilvistelmä Taulukot Kuvatestit		
fin			
Avainsanat vesistö tutkimus, veloitettarkkailu, veden laatu, jätevedet, Suomenlahti, Helsinki, Espoo			
UDK			
Lisätietoja: Lauri Pesonen, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, vesistö tutkimus Helsinginkatu 24 00530 Helsinki puh. 73121			

---

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1995

1. Töölönlahden sedimentin kunto ja sisäinen kuormitus
2. Huokoskaasu maaperän ja pohjaveden saastuneisuuden kuvaajana
3. Kosteus- ja homevaurioista helsinkiläisissä päiväkodeissa
4. Leivosten laatu ja myyntiolosuhteet myymälöissä
5. Koululounaan ravintosisältö ja laatu Helsingissä 1989 - 1993
6. Ryömintätilaisten alapohjien kosteus- ja homevauriot
7. Terveystieteiden toimipisteiden jätehuolto, 2. uudistettu painos
8. Sairauksien esiintyvyys homeille altistuneilla koululaisilla

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1996

1. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet ulkoilmassa Helsingissä
2. Öljy-yhdisteiden biologinen hajoaminen ja saastuneen maan biosaneeraus
3. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1995

### Julkaisujen tilaus:

ympäristökeskuksen neuvonta  
Helsinginkatu 24, 00530 HELSINKI  
puh. 7312 2730, fax 7312 2235

ISSN 1235-9718

ISBN 951-772-824-7

---