

# VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 77

SIMPUKAT ORGANOKLOORIYHDISTEIDEN  
VESISTÖSEURANNASSA  
(TUTKIMUS V. 1987)

Jaakko Paasivirta<sup>1)</sup>,  
Jaana Koistinen<sup>1)</sup>,  
Sirpa Herve<sup>2)</sup> ja  
Pertti Heinonen<sup>3)</sup>



~~1~~  
~~VESI~~

V E S I - J A Y M P Ä R I S T Ö H A L L I T U K S E N  
M O N I S T E S A R J A

Nro 77

SIMPUKAT ORGANOKLOORIYHDISTEIDEN  
VESISTÖSEURANNASSA  
(TUTKIMUS V. 1987)

Jaakko Paasivirta<sup>1)</sup>,  
Jaana Koistinen<sup>1)</sup>,  
Sirpa Herve<sup>2)</sup> ja  
Pertti Heinonen<sup>3)</sup>

- 1) Jyväskylän yliopisto, kemian laitos
- 2) Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri
- 3) Vesi- ja ympäristöhallitus,  
vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Vesi- ja ympäristöhallitus  
Helsinki 1988

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiristä.

ISBN 951-47-0292-1

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo,  
Helsinki 1988

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä

29.3.1988

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Paasivirta, Jaakko, Koistinen, Jaana, Herve, Sirpa ja Heinonen Pertti

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Simpukat organoklooriyhdisteiden vesistöseurannassa (tutkimus v. 1987)

Julkaisun lajiToimeksiantajaToimielimen asettamisvmJulkaisun osatTiivistelmä

Kesällä 1987 tutkittiin kloorihilivetyjen ja kloorifenolien esiintymistä simpukoita inkuboimalla Äänekosken lähivesillä. Alueella ainakin jo vuodesta 1984 jatkunut PCB-vuoto pystyttiin paikallistamaan melko tarkasti. Vesistössä PCB-pitoisuus on edelleen säilynyt korkeana. Sellun valkaisuista peräisin olevia kloorifenoleja löytyi Äänekoskelta Leppäveden Torronselälle asti. Torronselän pitoisuudet olivat vuonna 1987 korkeampia kuin vuonna 1986.

Asiasanat (avainsanat)

Biomonitorointi, simpukkamenetelmä, kloorihilivedyt, kloorifenolit, PCB.

Muut tiedotSarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja n:o 77

ISBN

951-47-0292-1

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

44

Kieli

Suomi

HintaLuottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Keski-Suomen vesi- ympäristöpiiri

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus

## S I S Ä L L Y S

	Sivu
1 TUTKIMUKSEN TARKOITUS	5
2 NÄYTEPAIKAT	5
3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT	5
4 TULOKSET JA NIIDEN KÄSITTELY	8
5 YHTEENVETO	14
Kiitokset	15
Kirjallisuus	15
Taulukot 1-20	16

## 1 T U T K I M U K S E N T A R K O I T U S

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vesistössä inkuboitavien järvisimpukoiden käyttömahdollisuuksia selluteollisuuden myrkkypäästöjen valvonnassa sekä kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien seurannassa. Tutkimus oli jatkoa 1984-86 suoritetuille kokeille (Heinonen ym. 1985 ja 1986, Paasivirta ym. 1986a ja 1987a). Tällä tutkimuksella pyrittiin samalla erityisesti selvittämään, mistä aiempina vuosina vesistössä Äänekosken alapuolella jatkuvasti havaittu PCB on peräisin.

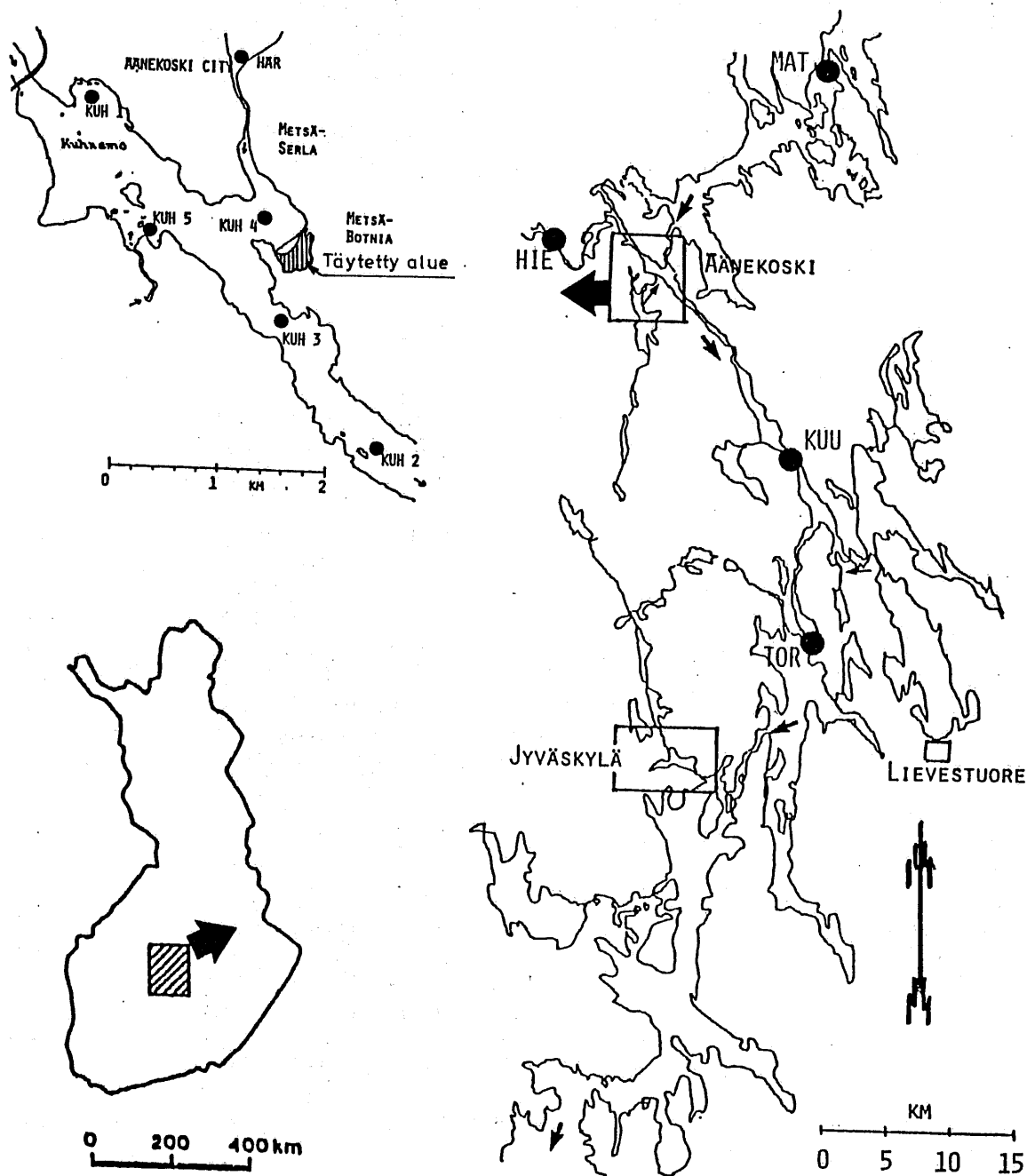
## 2 N Ä Y T E P A I K A T

Kohteena oli lähinnä Äänekosken sellutehtaiden orgaanisten klooriyhdisteiden päästöjen tutkiminen ja alueen PCB-vuodon selvittäminen. Sen perusteella näytteenottopaikoiksi otettiin 1) Matilanvirta (MAT) tehtaan yläpuolelta, 2) Häränvirta (HÄR) Äänekoskella tehtaiden yläpuolella, 3) Hietama (HIE) Saarijärven reitin Aittokoskella 200 m voimalaitoksen alapuolella, 4) Kuhnamo (KUH 1) järven pohjoispäässä oleva Laajalahti, 5) Kuhnamo (KUH 5) Salakarilahden kohdalla, 6) Kuhnamo (KUH 4) järven keskiosassa Äänekosken kohdalla, 7) Kuhnamo (KUH 3) Heikkalahti, 8) Kuhnamo (KUH 2) Heposaaren kohdalla, 9) Kuusaankoski (KUU) kosken alapuoli n. 16 km tehtaan alapuolelta, 10) Torronselkä (TOR; Vuonteensalmi) 32 km Äänekoskelta alavirtaan. Kartta näytteenottopaikoista on kuvassa 1.

## 3 N Ä Y T T E E N O T T O J A A N A L Y Y S I T

Näytteen muodostavat pohjaan ankkuroiduissa kehikoissa viljellyt järvisimpukat, 15 kullakin näytepaikalla. Inkubointiaika oli neljä viikkoa. Inkubointisimpukoita saatiin elävinä takaisin 148 - vain kaksi oli kuollut viljelyaikana. Yksilöistä määritettiin pituus, ikä, kokonaispaino, kuoreton paino ja kuivapaino.

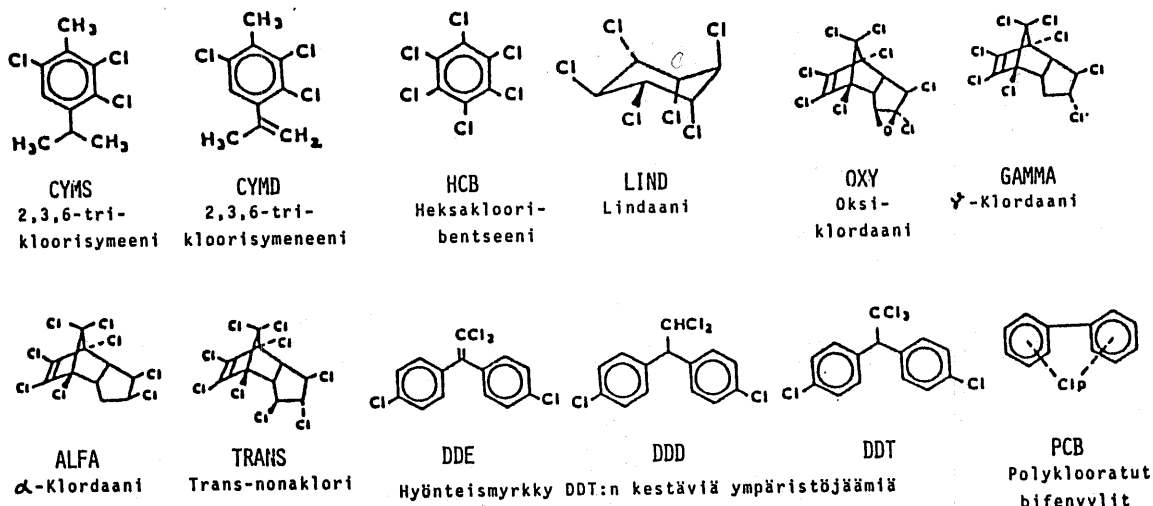
Analyysia varten yhdistettiin kustakin näytekerrasta simpukat kolmen (jotkut vain kahden) yksilön homogenaateiksi, joiden liuotinseosutuksesta määritettiin rasva ja laskettiin rasvaprocentti. Rasvoista analysoitiin kloorihiilivedyt (kuva 2; klooribentseenit, PCB, kloorisymeenit, kloorisymeeneit ja klooripestisidijäämät), kloorifenolit (kuva 3; PCP, PCG ja PCC) sekä kloorianisolit ja -veratrolit (kuva 4; PCA ja PCV). Toksafeenia (TOX) sekä polykloorattuja dibentso-p-dioksiineja (PCDD) ja dibentsofuraaneja (PCDF) tutkittiin KUH 4 ja KUH 3 alueiden näytteistä.



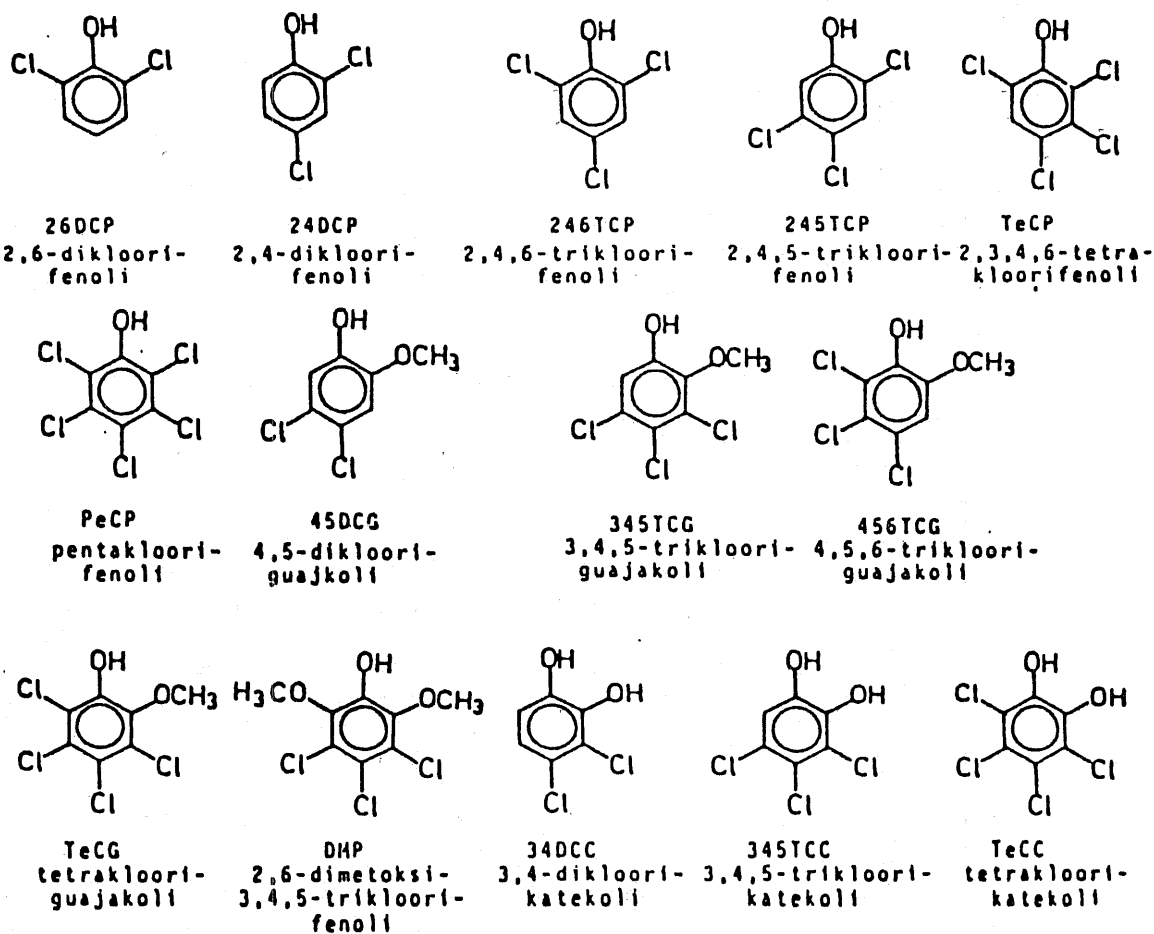
Kuva 1. Näytteenottopaikat:

- 1) Matilanvirta (MAT), 2) Häränvirta (HÄR),
- 3) Hietama (HIE), 4) Kuhnamo (KUH 1),
- 5) Kuhnamo (KUH 5), 6) Kuhnamo (KUH 4),
- 7) Kuhnamo (KUH 3), 8) Kuhnamo (KUH 2),
- 9) Kuusaankoski (KUU), 10) Torronselkä (TOR)

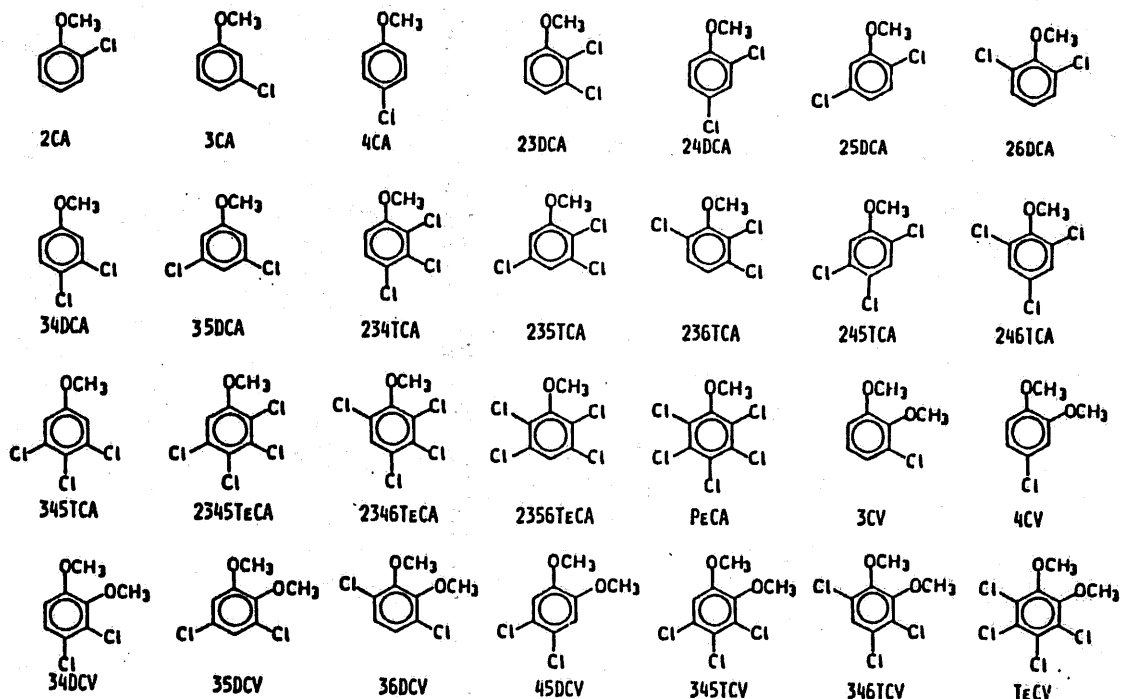




Kuva 2. Tutkittujen kloorihiilivetyjen rakenteet, lyhenteet ja nimet.



Kuva 3. Tutkittujen kloorifenoliyhdisteiden rakenteet, lyhenteet ja nimet.



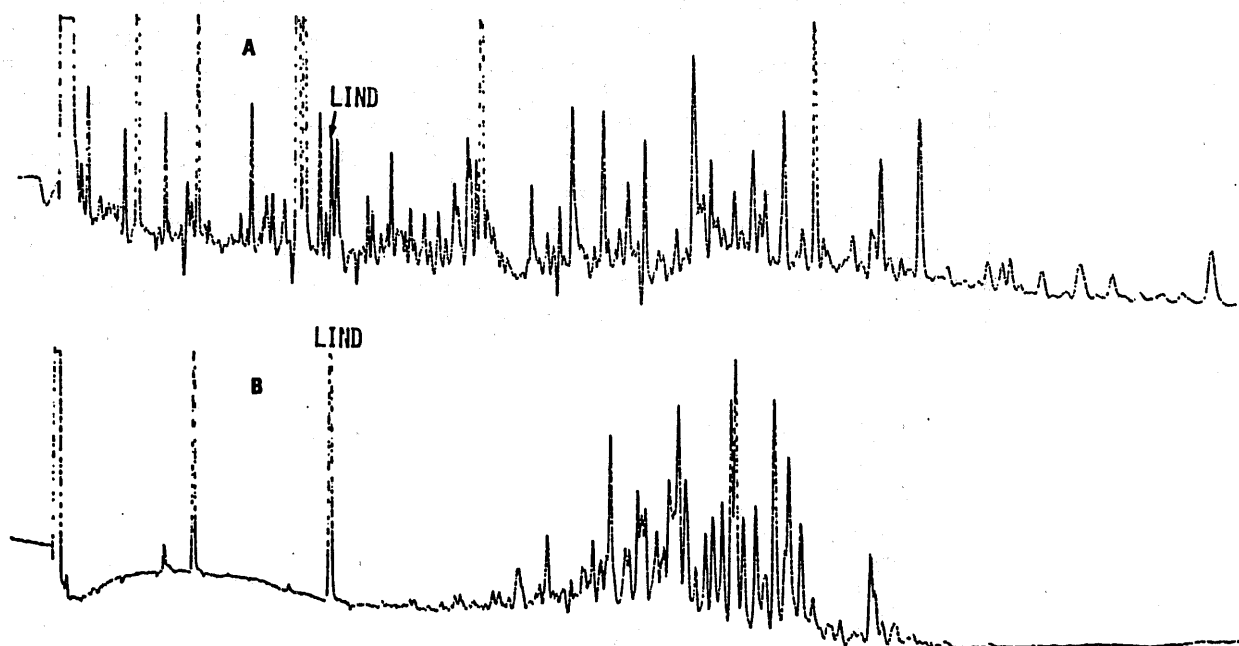
Kuva 4. Kloorianisoliin rakenteet ja nimilyhenteet. Simpukoista havaittiin tässä tutkimuksessa 2,4,6-trikloorianisoli (246TCA) 2,3,4,6-tetrakloorianisoli (2346TeCA), 3,4,5-triklooriveratrololi (345TCV), pentakloorianisoli (PeCA) sekä tetraklooriveratrololi (TeCV).

#### 4 T U L O K S E T J A N I I D E N K Ä S I T T E L Y

Näytetiedot, yhdisteet ja rasvaprosentit on koottu taulukoon 1. Kloorihiilivetyjen, kloorifenolien ja kloorianisoliin analyysitulokset kuivapainosta laskettuina on esitetty taulukoissa 2-4 ja rasvaa kohti laskettuina taulukoissa 5-7.

Toksifeenianalyysissä tehtiin kloorihiilivety määritystä varten puhdistetulle näytteelle Florisil LC-käsittely (Tarhanen ym. 1988). Fraktio II:n, johon mahdolliset toksifeeniyhdisteet siirtyvät, GC/ECD-kromatogrammeista on esimerkki kuvassa 5. Siitä voidaan havaita, että toksifeenin pääkomponentteja ei esiinny suurimpien simpukanäytteen piikkien joukossa. Tulos oli sama kaikilla tutkituilla 10 näytteellä (KUH 3 ja KUH 4). Tuloksena on että TOX on alle 20 ng/g kuivapainossa kaikissa em. näytteissä. Tulos viittaa siihen, että sellun valkaisu tuottaa pääasiassa eri kloorattuja terpenihiilivetyjä kuin toksifeenissa on. Tätä tukee myös valkaisuolieman kloorihiilivetyfraktion GC/SIM-analyysi (Pyysalo ja Antervo, 1985).

PCDD ja PCDF yhdisteet määritettiin GC/MS/SIM-menetelmällä (Tarhanen ym. 1988). Määritysraja oli 50 pg/g (kuivapainosta). Kokoomanäytteestä 6ABC+6DEF+ 6GJM+6HIK+6LNO (KUH 4) mitattiin yksi tarkemmin tuntematon tetraCDD, pitoisuus n. 107 pg/g ja kokoomanäytteestä 7ABC+7DEG+7FIK+7HN+7JLM (KUH 3) yksi tarkemmin tuntematon tetra-CDF pitoisuus n. 162 pg/g. Muita PCDD/F yhdisteitä, esimerkiksi supermyrkyllisiä 2,3,7,8-kloorisubstituoituja, ei havaittu.



Kuva 5. A. GC/ECD näytteen 7HN (KUH 3) toksafeenifraktiosta  
 B. Vastaava kromatogrammi toksafeenistandardista.  
 Kolonni 25 m kvartsikapillaari SE-54.

### Korrelaatioanalyysi

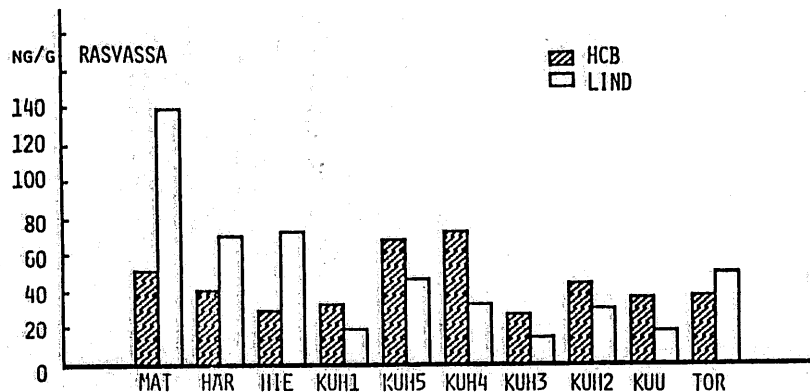
Häränvirran alapuolella inkuboitujen simpukoiden rasvaa kohti laskettujen tulosmuuttujien lineaarisista korrelaatioista (taulukot 8 ja 9) erittäin merkitseviä ja positiivisia ovat kloorifenolien, kloorianisolin ja kloorisymeenien ja -symeneenien keskinäiset korrelaatiot. Tulos viittaa näiden yhdisteiden olevan kotoisin samasta päästölähteestä eli valkaisulaitoksesta.

PCB:n korrelaatiot muiden muuttujien kanssa ovat heikkoja tai olemattomia, mikä viittaa eri pisteestä kuin sellutehtaan purkupuutki tapahtuvaan vuotoon. PCB:n vuotopaikka on kuitenkin Häränvirran alapuolella, koska näytteissä MAT, HÄR, HIE, KUH 1 ja KUH 5 PCB oli alle määritysrajan (5 ng/g kuivapainossa).

Heksaklooribentseeni (HCB) korreloi merkitsevästi sekä linaanin (LIND) että valkaisupäästöjen kanssa. Tämä viittaa siihen että HCB:tä tulisi Häränvirran alapuoliseen vesistöön sekä ilman kautta että valkaisusta. Vertailun vuoksi laskettiin erikseen valkaisulaitosten yläpuolisissa vesissä inkuboitujen simpukoiden (MAT, HÄR, HIE, KUH 1 JA KUH 5) HCB/LIND-korrelaatio. Saatiin  $R = 0.149$  ( $N = 25$ ), joten korrelaatio ei ollut merkitsevä.

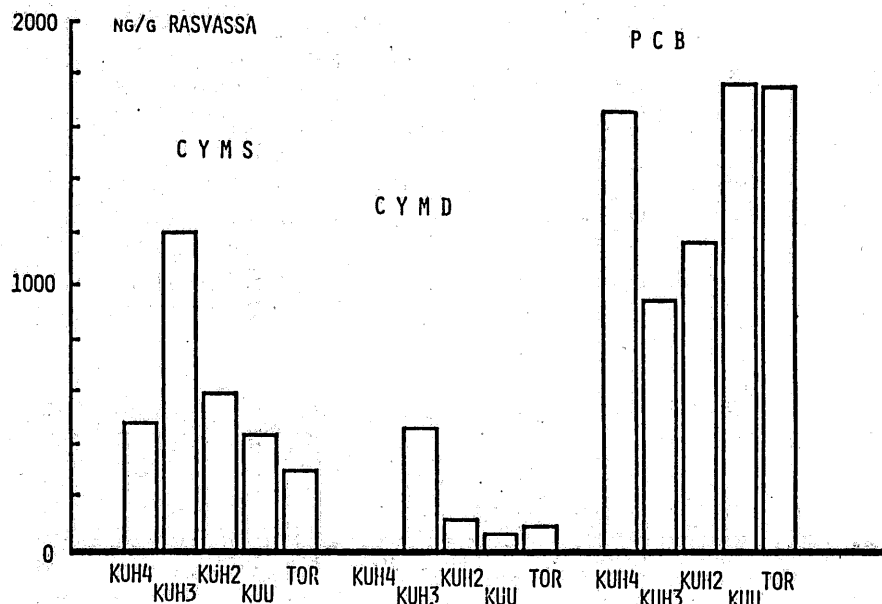
## Alue-erojen vertailu

Alue-erojen merkittävyyttä tutkittiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA) ja Q-testillä (taulukot 10-17). Q-testistä käytettiin konservatiivista NK-muunnelmaa (Snedecor ja Cochran 1987). Heksaklooribentseenin pitoisuuksilla aluevaihtelu oli ANOVA:n mukaan erittäin merkittävää, mutta Q-testi ei havainnut yhtään merkittävää kahden alueen välistä eroa (taulukko 10). Sitä vastoin Q-testinkin mukaan Matilanvirrassa viljeltyjen simpukoiden lintaanipitoisuus oli merkittävästi suurempi kuin muiden alueiden simpukoissa. Häränvirralla saatiin merkittävästi suurempi lintaanipitoisuus kuin alueella KUH3 ja Hietamassa merkittävästi suurempi lintaanipitoisuus kuin alueilla KUH1, KUH3 ja KUU (taulukko 11). HCB- ja LIND-keskiarvoja esittää kuva 6.



Kuva 6. Heksaklooribentseenin (HCB) ja lintaanin (LIND) keskimääräisiä pitoisuuksia kymmenellä alueella 1987 viljellyissä simpukoissa.

2,3,6-Trikloorisymeenin (CYMS), 2,3,6-trikloorisymeneenin (CYMD) ja PCB:n pitoisuudet olivat nollaa suurempia vain Äänekosken kaupungin/teollisuusalueen alapuolisilla alueilla (kuva 7).

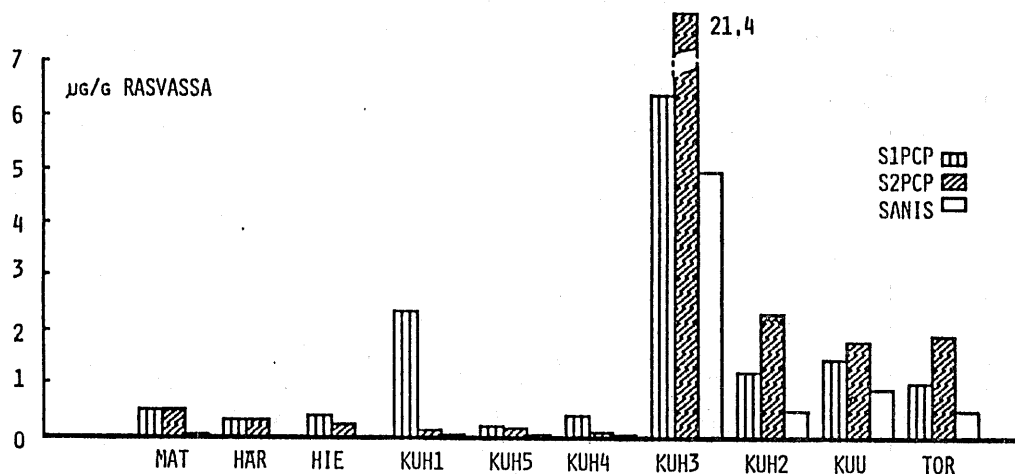


Kuva 7. 2,3,6-Trikloorisymeenin (CYMS), 2,3,6-trikloorisymeneenin (CYMD) ja PCB:n keskimääräiset pitoisuudet kesällä 1987 viljellyissä simpukoissa.

2,3,6-Trikloorisymeenin (CYMS) pitoisuudet sellutehtaan purkupuutken alapuolella sen lähellä (KUH3) olivat Q-testinkin (taulukko 12) mukaan merkitsevästi suuremmat kuin putken yläpuolella (KUH4) ja kauempana alapuolisessa vesistössä (KUH2, KUU ja TOR). Vastaavasti 2,3,6-trikloorisymeneenin (CYMD) pitoisuus oli myös korkein alueella KUH3, mutta Q-testi (taulukko 13) ei mitannut merkitseviä eroja. Vähemmän konservatiivinen ANOVA kuitenkin mittasi alue-erot merkitseviksi. PCB:n alue-eroista merkitseviksi Q-testillä (taulukko 14) tulivat KUH4 > KUH3, KUU > KUH3, KUU > KUH2, TOR > KUH3 ja TORR > KUH2. Tulos kertoo, että PCB on peräisin Metsä-Botnian purkupuutken yläpuolelta ja että kauan jatkuneen vuodon takia PCB-saastuminen (kulku lietteen mukana) oli 1987 ainakin yhtä voimakasta Kuusaankoskella ja Torronselällä kuin pohjoisempana Kuhnammolla.

Tulosten perusteella PCB pääsee vesistöön havaintopaikan KUH4 välittömästä läheisyydestä, mahdollisesti Kuhnamon itärannan teollisuusalueella olevista täyttömaapaikoista.

Kloorifenoliyhdisteitä esiintyy sellutehtaan alapuolisissa vesissä viljellyissä simpukoissa merkitsevästi enemmän kuin muissa (taulukot 15 ja 16). Ero on lievempi myös puunsuojauksesta ja poltoista yleisesti pääsevällä ryhmällä S1PCP (246TCP + 2346TeCP + PeCP) kuin pääasiassa valkaisussa syntyvällä ryhmällä S2PCP (24DCP + 26DCP + 245TCP + 45DCG + 345TCG + 456TCG + TeCG + DMP). Keskiarvoja esittää kuva 8.



Kuva 8. Kahden kloorifenoliryhmän sekä kloorianisoliin ja -veratrolien summan pitoisuuskeskiarvot kymmenellä alueella kesällä 1987 viljellyissä simpukoissa.

Kloorianisolit ja -veratrolit (SANIS, kuva 8) löytyivät kaikilla alueilla viljellyistä simpukoista, mikä osoittaa niiden voimakasta bioakkumulointia. Sellutehtaan päästovesissä kertymä oli Q-testinkin mukaan (taulukko 17) merkitsevästi suurempi kuin muualla ja myös purkupuutken lähellä (KUH3) merkitsevästi suurempi kuin alempana (KUU, TOR) ja vielä Kuusaankoskella merkitsevästi suurempi kuin alempana Torronselällä. Näiden yhdisteiden aiheuttaman makuhaitan kaloihin voi olettaa ulottuvan Torronselälle asti - Vatian kaloista se on jo osoitettu analyysiin kytketyllä makupanelitutkimuksella (Paasivirta ym. 1986b, 1987b, Paasivirta 1987).

Viljelty simpukka-aineisto oli varsin tasalaatuista. Sen vuoksi alueiden välillä ei ollut odotettavissa eroja biologisissa muuttujissa, elleivät ympäristötekijät sitä aiheuttaisi. Tuloksissa (taulukko 5) kuitenkin on havaittavissa vaihtelua rasvaprosenteissa: ne näyttävät olevan voimakaimmin saastuneilla alueilla KUH4, KUH3 ja KUH2 pienempiä kuin muualla. Erojen merkitsevyyttä tutkittiin ryhmittelemällä tulokset kolmeen osaan ja vertaamalla tilastoa sekä tekemällä ANOVA ja Q-testi näiden alueryhmien välillä:

## Rasvaprosenttien vertailu

#####

PUHTAAT ALUEET MAT HÄR HIE	PUOLISAASTUNEET KUH1 KUH5 KUU TOR	SAASTUNEET ALUEET KUH4 KUH3 KUH2
Keskiarvo 6.38	6.32	5.77
K-hajonta 0.53	0.87	0.61
Lukumäärä 15	20	15

ANOVA results for F a t %

S O U R C E	SS	DF	MS
Populations	3.487	2	1.74363
Residual	23.600	47	0.50213
T o t a l	27.087	49	

Nr of treatments a = 3  
degrees of freedom v = 49  
standard deviation SD = 1.66

The extreme difference of the means is 0.605

Q(a,v) from table = 3.42

F( 2 , 47 ) = 3.472 \*

Least Significant Difference  
LSD = Q \* SD = 5.66

Population	Mean	St. error
PUHT	6.3780	0.18296
PUOLI	6.3235	0.15845
SAAST	5.7727	0.18296

LIST OF THE DIFFERENCES:

PUHT-PUOLI = 0.054 -  
PUHT-SAAST = 0.605 -  
PUOLI-SAAST = 0.551 -

Overall mean = 6.17460

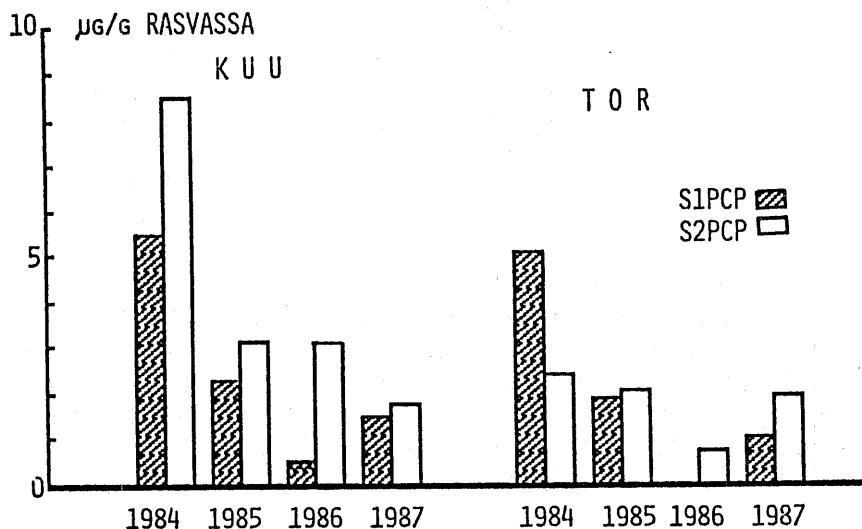
#####

ANOVA todellakin viittaa jokseenkin merkitsevään eroon saastuneimmilla alueilla viljeltyjen ja muiden simpukoiden rasvapitoisuuksien välillä. Sitä vastoin konservatiivinen Q-testi ei anna erolle merkitsevyyttä.

Simpukan rasvapitoisuuden pieneneminen saastuneella alueella lienee merkki eläimen reaktiosta stressiä vastaan. Asiaan kannattaa kiinnittää huomiota tulevaisuuden inkubointitutkimuksissa.

## Aikatrendit

Ajallisen muutoksen suuruutta ja merkitsevyyttä tutkittiin neljän vuoden 1984-87 tulosten lineaarisella regressiolla (taulukot 18-20). Kloorihiilivetyypitoisuuksien trendit olivat loivia lukuunottamatta DDE:n jyrkkää vähenemistä Matilanjärvellä. Kloorifenoleille saatiin Äänekosken alapuolisissa Kuusaankosken ja Torronselän havaintopaikoissa merkitsevä (S1PCP) ja erittäin merkitsevä (S2PCP) väheneminen. Näitä trendejä vastaavat keskiarvot on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Kloorifenolien keskiarvot 1984-87 Kuusaankoskella (KUU) ja Torronselällä (TOR) viljellyissä simpukoissa.

Väheneminen ei kuitenkaan jatku selvänä vuosien 1986 ja 1987 aikana. Kloorianisoliin ja -veratrolin trendi 1986-87 on jopa jyrkästi ja erittäin merkitsevästi nouseva. Sen vuoksi on ilmeistä syytä jatkaa Metsä-Botnian päästöstä alapuolisiin vesiin kohdistuvan organoklooriyhdistekuorman ajallista seurainta. Simpukkaviljelyn lisäksi kalatutkimusten toistaminen lienee paikallaan.

## Yhdistenäytteiden käytön vaikutus

Vuonna 1984 analysoitiin yksittäisnäytteitä, vuonna 1985 kahden, 1986 ja 1987 kolmen simpukan yhdisteitä. Tämän tulisi ilmetä varianssin pienenemisenä, jos analyysien lukumäärä populaatiolla on sama. Seuraavassa muutaman tuloksen (ug/g rasvassa) vertailu (n = yhdisteessä oleva yksilöiden luku ja a = suoritettujen analyysien luku):

Yhdiste	Alue	Vuosi	n	a	Keskiarvo	K-hajonta %
CYMS	KUU	1985	2	8	1.048	70.1
		1986	3	5	0.297	21.2
		1987	3	5	0.429	24.0
	TOR	1985	2	8	0.609	46.6
		1986	3	5	0.122	27.0
		1987	3	5	0.285	18.3

Yhdiste	Alue	Vuosi	n	a	Keskiarvo	K-hajonta %
PCB	KUU	1984	1	8	2.045	25.8
		1985	2	8	2.710	15.6
		1986	3	5	2.745	5.7
		1987	3	5	1.769	16.4
	TOR	1984	1	4	1.979	77.6
		1985	2	8	1.320	42.3
		1986	3	5	2.028	28.8
		1987	3	5	1.757	11.2
S2PCP	KUU	1984	1	8	8.520	62.5
		1985	2	8	3.618	84.7
		1986	3	5	3.119	16.3
		1987	3	5	1.774	14.7
	TOR	1984	1	4	2.396	47.9
		1985	2	8	2.073	48.5
		1986	3	5	0.727	17.5
		1987	3	5	1.937	10.3

Ottaen huomioon, että suhteellinen hajonta suurenee myös keskiarvon pienetessä, osoittavat useimmat tulokset, että näytteiden yhdistäminen on yleensä pienentänyt varianssia merkittävästi. Tätä käsitellään tarkemmin tekeillä olevassa erillisessä raportissa. Tutkimuksen yhteydessä jatkettua pakastuskokeilua Torronselällä 1985 viljellyillä simpukoilla käsitellään erikseen.

## 5 Y H T E E N V E T O

Tämä tutkimus oli jatkoa aikaisemmin vuosina 1984-1986 toteutetuille simpukkatutkimuksille. Menetelmän edelleen kehittämisen lisäksi pyrittiin kesän 1987 tutkimuksilla selvittämään erityisesti Äänekosken alapuolisten vesien korkeita PCB-pitoisuuksia. Tutkimus toteutettiin Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirin, Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen ja Jyväskylän yliopiston kemian laitoksen yhteistyönä. Tutkimus rahoitettiin Vesi- ja ympäristöhallituksen tutkimus- ja valvontamäärärahoilla.

Simpukkamenetelmällä voitiin nyt mitata myös sellutehtaasta vesistöön pääseviä kloorisymeneenejä, polykloorattuja dibentso-p-dioksiineja ja dibentsofuraaneja. Myös monia tuntemattomia polykloorattuja terpeenejä havaittiin sellutehtaan alapuolelta - ne ovat muita yhdisteitä kuin toksafeenin pääkomponentit.

PCB:n vuotolähde Äänekoskella rajautui Metsä-Botnian purkuputken yläpuolelle ja Häränvirran alapuolelle. Vuoto on jatkunut suunnilleen yhtä voimakkaana jo neljän vuoden (1984-87) ajan. Sen vaikutus on ulottunut selvästi ainakin Torronselälle asti.

Kloorifenoliyhdisteiden päästöt ja esiintyminen Äänekosken reitillä vähenivät 1984-86, mutta eivät enää 1987.

Pahan makuhaitan aiheuttavia kloorianisoleja ja veratroleja esiintyy merkittävästi ainakin välillä Kuhnamo-Torronselkä.



## K I I T O K S E T

Tekijät kiittävät FL Tauno Kuokkasta kloorisymeneenimalliaineista.

## K I R J A L L I S U U S

- Heinonen, P., Paasivirta, J. ja Herve, S. 1985. Perifytonin ja simpukoiden (*Anodonta piscinalis*) käyttö vesistöjen kloorihilivetyjen ja kloorifenolien seurannassa. Vesihallituksen monistesarja Nro 376, 1-28.
- Heinonen, P., Paasivirta, J. ja Herve, S. 1986. Periphyton and Mussels in Monitoring Chlorohydrocarbons and Chlorophenols in Watercourses. Toxicological and Environmental Chemistry 11: 109-201.
- Paasivirta, J., Heinonen, P., Herve, S., Paukku, R. ja Knuutila, M. 1986a. Simpukoiden käyttö organoklooriyhdisteiden vesistöseurannassa (vuoden 1985 tulokset). Vesihallituksen monistesarja Nro 437, 1-42.
- Paasivirta, J., Knuutinen, J., Klein, P., Knuutila, M., Maatela, P., Pastinen, O., Paukku, R., Soikkeli, J., Virkki, L., Särkkä, J. ja Herve, S. 1986b. Ligniinin ja orgaanisten klooriyhdisteiden leviämistutkimus. Vesihallituksen monistesarja Nro 434, 1-60.
- Paasivirta, J. 1987. Prosessimuutosten vaikutus metsäteollisuuden alapuolisessa vesistössä esiintyvien orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuuksiin. The effect of process changes in pulp mills on contents of organic chlorine compounds in the receiving waters. Kemia-Kemi 14: 92-96.
- Paasivirta, J., Heinonen, P., Herve, S., Knuutila, M. ja Koistinen, J. 1987a. Simpukat organoklooriyhdisteiden vesistöseurannassa (Kymi-joen vesistöalueen tutkimukset kesällä 1986). Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 29, 1-39.
- Paasivirta, J., Klein, P., Knuutila, M., Knuutinen, J., Lahtiperä, M., Paukku, R., Veijanen, A., Welling, L., Vuorinen, M. ja Vuorinen, P.J. 1987b. Chlorinated anisoles and veratroles in fish. Model compounds. Instrumental and sensory determinations. Chemosphere 16: 1231-1241.
- Pyysalo, H. ja Antervo, K. 1985. GC-profiles of chlorinated terpenes (toxaphenes) in some Finnish environmental samples. Chemosphere 14: 1723-1728.
- Snedecor, G.W. ja Cochran, W.G. 1987. Statistical Methods. Seventh Edition. The Iowa State University Press, 235.
- Tarhanen, J., Koistinen, J., Paasivirta, J., Vuorinen, P.J., Koivusaari, J., Nuuja, I., Kannan, N. ja Tatsukawa, R. 1988. Toxic significance of planar aromatic compounds in Baltic ecosystem - new studies on extremely toxic coplanar PCBs. Chemosphere, lähetetty DIOXIN 87, Las Vegas 4.-10.10.1987, erikoisnumeroon.

TAULUKKO 1. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston näytetiedot.

Näytekuvaus		No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Matilan- virta	4.8.-1.9.87	1 A	6.3	7	14.809	9.604	9.75	6.64
		D	7.1	7	14.297	8.801	10.43	*
		F	7.0	7	15.764	9.444	10.69	*
		B	5.4	6	8.541	5.204	9.26	6.25
		C	6.4	6	12.873	7.666	8.75	*
		E	6.6	6	14.173	8.648	9.91	*
		G	7.9	10	20.713	11.809	9.47	5.85
		K	7.6	8	19.166	11.821	10.00	*
		L	7.7	9	24.394	14.011	8.50	*
		H	7.1	6	17.502	10.479	10.00	6.17
		I	7.2	8	20.089	11.538	8.81	*
		J	7.5	7	18.737	10.796	9.73	*
		M	7.8	9	26.964	16.598	9.01	7.10
		N	7.8	10	23.781	15.378	8.42	*
		O	7.9	10	25.005	11.848	8.63	*
Häränvirta Tehtaan yläpuoli	5.8.-2.9.87	2 A	8.1	12	24.586	14.240	7.89	6.76
		B	8.3	11	25.221	16.151	7.41	*
		C	8.1	11	25.783	16.003	8.72	*
		D	7.3	10	16.591	9.739	9.41	7.34
		E	7.4	8	18.795	11.912	7.64	*
		F	7.6	9	17.662	10.797	8.36	*
		G	7.5	7	16.576	9.984	4.92	7.07
		H	7.3	7	16.446	9.645	8.41	*
		I	6.9	6	14.247	8.916	11.82	*
		J	7.8	9	21.709	12.555	9.18	5.93
		K	8.2	10	25.110	15.950	7.22	*
		L	8.4	11	27.622	15.318	9.76	*
		M	9.0	11	18.868	9.081	16.79	6.11
		N	8.8	13	31.027	16.517	10.56	*
		O	9.0	12	30.867	17.288	5.96	*
Hietama	5.8.-2.9.87	3 A	7.6	11	20.651	10.449	9.41	6.11
		B	7.7	10	21.579	11.508	11.09	*
		C	7.7	11	22.119	14.164	10.18	*
		D	7.6	9	20.920	12.817	9.02	5.41
		E	7.9	11	25.512	12.712	8.57	*
		F	8.0	11	24.207	14.945	9.65	*
		G	6.9	9	25.682	19.990	4.28	6.58
		H	6.5	7	11.165	6.350	12.08	*
		I	6.5	8	11.906	6.764	10.60	*
		J	7.7	11	19.490	11.214	8.59	6.14
		K	7.9	11	19.875	10.096	7.63	*
		L	7.6	10	18.640	10.454	10.68	*
		M	7.3	9	17.922	10.536	9.51	6.21
		N	7.0	6	15.124	8.969	8.44	*
		O	7.3	9	18.959	9.412	11.54	*

\* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.

## TAULUKKO 1. (jatko 1). Kesän 1987 simpukka-aineiston näytetiedot.

Näytekuvaus		No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Kuhnamo 1	5.8.-2.9.87	4 A	6.8	8	14.688	9.208	8.77	8.74
		B	6.2	7	12.747	8.169	10.28	*
		C	6.8	7	15.382	9.563	9.97	*
		D	7.2	8	18.798	12.200	7.84	5.04
		E	7.5	9	18.992	12.014	8.88	*
		F	7.4	7	18.096	11.895	11.38	*
		G	7.2	9	21.980	12.454	8.63	6.61
		H	7.9	7	20.867	12.745	10.28	*
		I	7.2	8	20.980	13.358	10.37	*
		J	8.0	11	25.007	15.198	8.42	6.08
		K	8.0	10	24.644	15.369	8.91	*
		L	8.3	11	23.485	13.518	8.20	*
		M	8.6	12	33.910	21.229	9.27	6.47
		N	8.2	11	29.983	17.876	7.40	*
		O	8.4	12	29.713	18.047	7.10	*
Kuhnamo 5	5.8.-2.9.87	5 A	6.3	6	13.872	9.045	10.51	5.65
		C	6.5	8	13.871	8.939	9.54	*
		F	6.5	8	15.670	10.035	10.26	*
		B	5.5	8	10.213	6.424	10.79	7.40
		D	6.4	7	14.908	9.244	8.85	*
		G	7.6	12	13.599	5.939	10.46	*
		E	7.0	8	19.571	13.278	9.50	6.06
		K	7.3	11	20.135	12.834	9.29	*
		L	7.3	8	20.151	11.877	8.53	*
		H	7.2	11	19.333	12.463	11.09	5.64
		I	7.2	8	21.228	14.839	9.25	*
		J	7.5	8	20.414	13.167	10.22	*
		M	8.0	12	27.226	16.118	7.76	5.81
		N	8.0	13	24.303	13.674	6.88	*
		O	8.3	13	29.016	16.613	7.49	*
Kuhnamo 4	5.8.-2.9.87	6 A	6.9	8	14.269	8.551	8.69	5.42
		B	7.4	9	19.751	13.078	6.13	*
		C	7.3	9	17.557	10.950	12.01	*
		D	8.0	11	22.472	13.234	9.39	5.12
		E	7.5	9	18.992	12.199	8.72	*
		F	8.0	11	25.648	16.730	6.56	*
		G	8.4	13	26.239	15.410	9.13	5.60
		J	8.0	9	25.894	15.958	9.55	*
		M	8.4	14	28.529	17.948	7.24	*
		H	7.5	11	21.665	12.489	8.24	5.79
		I	7.6	12	23.668	13.484	8.13	*
		K	7.7	14	20.746	11.573	8.18	*
		L	7.8	13	21.310	12.007	7.24	5.61
		N	8.7	13	29.968	19.150	9.38	*
		O	8.7	13	27.326	15.242	6.97	*
Kuhnamo 3	5.8.-2.9.87	7 A	6.3	7	14.777	10.448	8.26	5.98
		B	6.6	7	17.359	11.718	8.17	*
		C	6.6	7	14.724	9.540	7.05	*
		D	7.0	9	16.538	9.211	8.85	6.86
		E	7.0	8	17.471	10.951	7.01	*
		G	7.3	11	20.841	12.453	6.79	*
		F	7.0	10	19.406	13.330	8.28	5.98
		I	7.7	11	25.801	14.415	8.13	*
		K	8.5	14	28.237	16.701	5.88	*
		H	7.8	11	23.920	16.116	8.79	4.56
		N	8.9	12	32.161	18.563	8.43	*
		J	8.3	12	26.814	16.658	7.99	5.72
		L	8.4	13	30.998	18.616	6.52	*
		M	9.0	15	35.704	21.292	6.03	*

\* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.

TAULUKKO 1. (jatko 2). Kesän 1987 simpukka-aineiston näytetiedot.

Näytekuvaus	No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Kuhnamo 2 5.8.-2.9.87	8 A	6.3	7	14.585	9.361	9.35	6.13
	B	6.9	9	15.916	9.858	8.42	*
	C	7.1	9	17.550	10.579	8.51	*
	D	7.3	8	18.568	11.459	9.61	6.25
	E	7.1	10	20.637	12.379	7.97	*
	F	7.7	10	22.586	15.715	7.12	*
	G	8.0	12	25.242	15.759	10.36	5.40
	H	8.2	13	28.298	19.458	7.86	*
	I	7.8	15	24.908	15.581	9.36	5.32
	L	8.0	13	25.384	16.062	7.95	*
	J	7.9	13	22.494	13.919	8.20	6.85
	K	8.0	14	25.369	15.574	6.90	*
	M	8.7	15	32.453	18.602	6.49	*
Torrón- selkä 5.8.-2.9.87	9 A	6.6	7	15.347	9.360	9.02	6.40
	C	7.1	9	17.646	11.084	8.30	*
	E	7.4	11	17.721	10.569	10.04	*
	B	7.0	9	17.731	10.359	10.98	5.55
	D	7.3	9	18.547	11.604	10.70	*
	F	7.3	7	17.996	11.659	10.34	*
	G	7.6	9	18.959	12.511	11.13	5.25
	H	7.6	9	22.117	15.358	8.82	*
	J	7.6	11	22.585	13.584	11.12	*
	I	7.5	11	19.354	10.124	10.92	6.52
	K	8.0	13	23.991	12.645	8.90	*
	M	7.8	13	25.570	13.510	7.62	*
	L	8.3	10	24.744	13.313	9.80	6.51
	N	8.1	12	24.328	14.278	8.79	*
O	8.5	15	24.528	14.042	10.97	*	
Kuusaan- koski 5.8.-2.9.87	10 A	5.4	6	8.760	5.394	9.55	7.24
	B	6.4	8	12.419	7.686	10.46	*
	C	6.5	7	14.918	9.012	9.55	*
	D	6.8	10	16.329	10.173	8.05	6.89
	E	6.7	10	16.786	9.847	9.76	*
	F	7.1	9	17.529	10.587	10.27	*
	G	7.0	8	18.024	11.653	11.55	5.86
	J	7.5	12	19.842	12.051	10.25	*
	K	7.6	14	21.494	12.447	9.54	*
	H	7.0	10	16.582	9.434	10.53	7.16
	I	6.9	8	15.875	8.542	10.78	*
	L	7.7	13	20.489	12.054	9.05	*
	M	7.9	10	20.620	11.513	10.94	5.59
	N	8.1	12	27.329	17.368	8.48	*
O	8.7	15	31.175	19.186	7.63	*	

\* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.

TAULUKKO 2. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston kloorihiilivetyjen pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta. DDT on nolla kaikissa näytteissä (määritysraja 1.0 ng/g).

Alue	Näyte	Rasva %	CYMS		HCB		OXY		ALFA		DDE		PCB
			CYMD		LIND		GAMMA	TRANS	DDD				
MAT 1 kk	1ADF	6.64	0	0	2	10	0	0	0	0	1	0	0
	1BCE	6.25	0	0	5	9	0	0	0	0	4	0	0
	1GKL	5.85	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0
	1HIJ	6.17	0	0	4	12	0	0	0	0	1	0	0
	1MNO	7.10	0	0	2	11	0	0	0	0	1	0	0
HÄR 1 kk	2ABC	6.76	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
	2DEF	7.34	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
	2GHI	7.07	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0
	2JKL	5.93	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
	2MNO	6.11	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
HIE 1 kk	3ABC	6.11	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
	3DEF	5.41	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0
	3GHI	6.58	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0
	3JKL	6.14	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
	3MNO	6.21	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0
KUH 1 1 kk	4ABC	8.74	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0
	4DEF	5.04	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0
	4GHI	6.61	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0
	4JKL	6.08	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
	4MNO	6.47	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0
KUH 5 1 kk	5ACF	5.65	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0
	5BDG	7.40	0	0	6	6	0	0	0	0	3	0	0
	5EKL	6.06	0	0	4	3	0	0	0	0	2	0	0
	5HIJ	5.64	0	0	3	1	0	0	0	0	2	1	0
	5MNO	5.81	0	0	4	3	0	0	0	0	1	0	0
KUH 4 1 kk	6ABC	5.42	21	0	5	1	0	0	0	0	3	0	85
	6DEF	5.12	21	0	4	2	0	0	0	0	1	0	108
	6GJM	5.60	31	0	3	2	0	0	0	0	1	0	96
	6HIK	5.79	30	0	5	2	0	0	0	0	2	0	97
	6LNO	5.61	30	0	3	2	0	0	0	0	2	0	69
KUH 3 1 kk	7ABC	5.98	55	37	3	2	0	3	0	0	0	0	59
	7DEG	6.86	71	29	3	3	0	2	0	0	0	0	54
	7FIK	5.98	80	24	1	0	0	2	0	0	0	0	56
	7HN	4.56	64	25	1	0	0	1	0	0	0	0	45
	7JLM	5.72	74	17	0	0	0	4	0	0	0	0	60
KUH 2 1 kk	8ABC	6.13	23	2	2	2	0	1	0	0	0	0	80
	8DEF	6.25	30	3	3	2	0	1	0	0	0	0	53
	8GH	5.40	38	12	3	2	0	1	0	0	0	0	55
	8IL	5.32	38	6	2	1	0	2	0	0	2	0	74
	8JKM	6.85	45	8	3	2	0	2	0	0	1	0	86
KUU 1 kk	10ABC	7.24	20	3	3	1	0	3	0	0	1	0	161
	10DEF	6.89	26	1	2	2	0	2	0	0	0	0	116
	10GJK	5.86	28	5	2	1	0	2	0	0	1	0	98
	10HIL	7.16	34	5	3	1	0	1	0	0	1	0	103
	10MNO	5.59	30	5	2	1	0	1	0	0	1	0	102
TOR 1 kk	9ACE	6.40	21	0	3	3	0	3	0	0	4	0	130
	9BDF	5.55	11	6	2	4	0	3	0	0	2	0	85
	9GHJ	5.25	15	4	2	2	0	3	0	0	2	0	96
	9IKM	6.52	19	4	2	3	0	2	0	0	2	0	105
	9LNO	6.51	21	12	2	3	0	2	0	0	2	0	116

TAULUKKO 3. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston kloorifenoliyhdisteiden pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta. 34DCC, 345TCC ja TeCC ovat nolllia kaikissa näytteissä (määritysraja 1.0 ng/g). S1PCP = 246TCP+TeCP+PeCP. S2PCP = muiden kloorifenoliyhdisteiden summa.

Alue	Näyte	Rasva %	24DCP	26DCP	246TCP	245TCP	TeCP	PeCP	45DCG	345TCG	456TCG	TeCG	DMP	S1PCP	S2PCP
MAT 1 kk	1ADF	6.64	0	0	0	3	26	11	0	15	3	13	24	37	69
	1BCE	6.25	0	0	1	0	12	18	0	2	8	3	2	31	15
	1GKL	5.85	0	0	0	5	8	0	0	0	0	0	3	8	8
	1HIJ	6.17	0	0	3	3	43	4	0	10	0	10	12	50	39
	1MNO	7.10	0	0	7	2	26	10	0	9	0	11	13	43	35
HÄR 1 kk	2ABC	6.76	8	0	5	4	6	0	0	0	0	0	2	11	14
	2DEF	7.34	19	0	5	3	26	5	0	0	0	1	3	36	25
	2GHI	7.07	11	0	7	1	15	0	0	0	0	1	10	22	23
	2JKL	5.93	13	0	9	3	8	0	0	0	0	0	5	17	21
	2MNO	6.11	11	0	3	3	12	5	0	0	0	1	2	20	17
HIE 1 kk	3ABC	6.11	0	0	0	0	5	7	0	0	0	2	17	12	19
	3DEF	5.41	0	0	0	0	7	15	0	0	0	0	11	22	11
	3GHI	6.58	0	0	0	0	12	10	0	0	0	0	14	22	14
	3JKL	6.14	0	0	0	0	11	23	0	0	0	0	16	34	16
	3MNO	6.21	0	0	0	0	10	19	0	0	0	0	11	29	11
KUH 1 1 kk	4ABC	8.74	0	0	5	0	3	11	0	0	0	0	11	19	11
	4DEF	5.04	0	0	15	0	60	34	0	0	0	0	10	109	10
	4GHI	6.61	0	0	45	0	395	70	0	0	0	0	6	510	6
	4JKL	6.08	0	0	5	0	30	46	0	0	0	0	6	81	6
	4MNO	6.47	0	0	2	0	14	4	0	0	0	0	6	20	6
KUH 5 1 kk	5ACF	5.65	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	9	10	9
	5BDG	7.40	0	0	0	0	0	9	0	0	0	2	7	9	9
	5EKL	6.06	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	6	4	6
	5HIJ	5.64	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	8	15	8
	5MNO	5.81	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	8	14	8
KUH 4 1 kk	6ABC	5.42	0	0	0	0	21	16	0	0	0	1	3	37	4
	6DEF	5.12	0	0	0	0	8	4	0	1	0	1	4	12	5
	6GJM	5.60	0	0	0	0	12	2	0	0	0	0	2	14	2
	6HIK	5.79	0	0	0	0	19	0	0	0	0	1	2	19	3
	6LNO	5.61	0	0	0	0	17	5	0	0	0	1	2	22	3
KUH 3 1 kk	7ABC	5.98	26	0	305	0	106	8	0	1015	144	319	10	419	1514
	7DEG	6.86	39	0	244	0	109	0	0	841	151	366	3	353	1400
	7FIK	5.98	43	0	288	0	98	0	0	903	131	224	6	386	1307
	7HN	4.56	25	0	231	0	78	0	0	600	89	144	3	309	861
	7JLM	5.72	41	0	279	0	100	0	0	763	108	250	6	379	1168
KUH 2 1 kk	8ABC	6.13	0	0	55	0	29	7	0	119	0	66	4	91	189
	8DEF	6.25	0	0	42	0	21	21	0	90	9	34	2	84	135
	8GH	5.40	0	0	39	0	14	5	0	81	10	29	1	58	121
	8IL	5.32	0	0	44	0	20	2	0	88	10	31	1	66	130
	8JKM	6.85	0	0	46	0	16	6	0	71	8	29	0	68	108
KUU 1 kk	10ABC	7.24	0	0	38	0	21	11	0	82	11	17	5	70	115
	10DEF	6.89	0	0	34	0	8	5	0	74	9	18	8	47	109
	10GJK	5.86	0	0	50	0	174	31	0	79	12	20	7	255	118
	10HIL	7.16	0	0	30	0	5	3	0	76	11	23	4	38	114
	10MNO	5.59	0	0	32	0	10	6	0	75	10	25	7	48	117
TOR 1 kk	9ACE	6.40	0	0	34	0	23	0	0	89	0	32	5	57	126
	9BDF	5.55	0	0	32	0	9	0	0	80	0	40	3	41	123
	9GHJ	5.25	0	0	31	0	34	44	0	72	0	19	6	109	97
	9IKM	6.52	0	0	31	0	14	0	0	80	0	27	2	45	109
	9LNO	6.51	0	0	28	0	19	0	0	87	5	33	4	47	129

TAULUKKO 4. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston kloorianisolien ja -verätrolien pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta. 245TCA, 345TCA 34DCV ja 45DCV ovat nolliä kaikissa näytteissä (määritysraja 1.0 ng/g). SANIS = kloorianisolien ja verätrolien pitoisuuksien summa.

Alue	Näyte	Rasva %	246TCA	2346TeCA	345TCV	PeCA	TeCV	SANIS
MAT 1 kk	1ADF	6.64	0	0	0	0	0	0
	1BCE	6.25	0	0	0	0	0	0
	1GKL	5.85	0	0	0	4	0	4
	1HIJ	6.17	0	6	0	3	0	9
	1MNO	7.10	0	2	0	0	0	2
HÄR 1 kk	2ABC	6.76	0	0	0	0	0	0
	2DEF	7.34	0	0	0	0	0	0
	2GHI	7.07	0	0	0	0	0	0
	2JKL	5.93	0	0	0	0	0	0
	2MNO	6.11	0	0	0	0	0	0
HIE 1 kk	3ABC	6.11	0	0	0	0	0	0
	3DEF	5.41	0	0	0	0	0	0
	3GHI	6.58	0	1	0	0	0	1
	3JKL	6.14	0	1	0	0	0	1
	3MNO	6.21	0	0	0	0	0	0
KUH 1 1 kk	4ABC	8.74	0	0	0	5	0	5
	4DEF	5.04	0	0	0	1	0	1
	4GHI	6.61	0	0	0	1	0	1
	4JKL	6.08	0	0	0	0	0	0
	4MNO	6.47	0	0	0	2	0	2
KUH 5 1 kk	5ACF	5.65	0	0	0	1	0	1
	5BDG	7.40	0	0	0	3	0	3
	5EKL	6.06	0	0	0	1	0	1
	5HIJ	5.64	0	0	0	1	0	1
	5MNO	5.81	0	0	0	1	0	1
KUH 4 1 kk	6ABC	5.42	0	0	0	1	0	1
	6DEF	5.12	0	0	0	1	0	1
	6GJM	5.60	0	0	0	2	0	2
	6HIK	5.79	0	0	0	2	0	2
	6LNO	5.61	0	0	0	2	0	2
KUH 3 1 kk	7ABC	5.98	3	8	145	10	100	266
	7DEG	6.86	4	9	149	13	116	291
	7FIK	5.98	4	13	169	13	115	314
	7HN	4.56	4	12	123	22	95	256
	7JLM	5.72	6	14	139	18	115	292
KUH 2 1 kk	8ABC	6.13	0	1	16	0	10	27
	8DEF	6.25	0	2	14	0	16	32
	8GH	5.40	0	1	13	0	18	32
	8IL	5.32	0	3	18	0	15	36
	8JKM	6.85	0	4	13	0	0	17
KUU 1 kk	10ABC	7.24	0	3	21	5	31	60
	10DEF	6.89	0	2	14	3	31	50
	10GJK	5.86	0	1	14	4	33	52
	10HIL	7.16	0	2	17	6	43	68
	10MNO	5.59	0	3	13	5	42	63
TOR 1 kk	9ACE	6.40	0	4	9	2	26	41
	9BDF	5.55	0	2	5	1	17	25
	9GHJ	5.25	0	1	5	2	15	23
	9IKM	6.52	0	2	4	0	24	30
	9LNO	6.51	0	3	5	2	23	33











TAULUKKO 7. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston kloorianisoliin ja -veratrolin pitoisuudet µg/g (ppm) rasvasta. SANIS = kloorianisoliin ja veratrolin pitoisuuksien summa.

Alue	Näyte	Rasva %	246TCA	2346TeCA	345TCV	PeCA	TeCV	SANIS
MAT	1ADF	6.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1 kk	1BCE	6.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1GKL	5.850	0.000	0.000	0.000	0.068	0.000	0.068
	1HIJ	6.170	0.000	0.097	0.000	0.049	0.000	0.146
	1MNO	7.100	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.028
Keskiarvo		6.402	0.000	0.025	0.000	0.023	0.000	0.048
K-hajonta		0.481	0.000	0.042	0.000	0.033	0.000	0.061
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
HIE	3ABC	6.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1 kk	3DEF	5.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3GHI	6.580	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.015
	3JKL	6.140	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.016
	3MNO	6.210	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Keskiarvo		6.090	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.006
K-hajonta		0.424	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.009
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
KUH 1	4ABC	8.740	0.000	0.000	0.000	0.057	0.000	0.057
1 kk	4DEF	5.040	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.020
	4GHI	6.610	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.015
	4JKL	6.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4MNO	6.470	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.031
Keskiarvo		6.588	0.000	0.000	0.000	0.025	0.000	0.025
K-hajonta		1.351	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.021
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
KUH 5	5ACF	5.650	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.018
1 kk	5BDG	7.400	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	0.041
	5EKL	6.060	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.017
	5HIJ	5.640	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.018
	5MNO	5.810	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.017
Keskiarvo		6.112	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.022
K-hajonta		0.740	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.010
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5

TAULUKKO 7. Kesällä 1987 kerätyn simpukka-aineiston kloorianisolin (jatkoa) ja -veratrolin pitoisuudet µg/g (ppm) rasvasta. SANIS = kloorianisolin ja veratrolin pitoisuuksien summa.

Alue	Näyte	Rasva %	246TCA	2346TeCA	345TCV	PeCA	TeCV	SANIS
KUH 4 1 kk	6ABC	5.420	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.018
	6DEF	5.120	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.020
	6GJM	5.600	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.036
	6HIK	5.790	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.035
	6LNO	5.610	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.036
Keskiarvo		5.508	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.029
K-hajonta		0.253	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.009
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
KUH 3 1 kk	7ABC	5.980	0.050	0.134	2.425	0.167	1.672	4.448
	7DEG	6.860	0.058	0.131	2.172	0.190	1.691	4.242
	7FIK	5.980	0.067	0.217	2.826	0.217	1.923	5.251
	7HN	4.560	0.088	0.263	2.697	0.482	2.083	5.614
	7JLM	5.720	0.105	0.245	2.430	0.315	2.010	5.105
Keskiarvo		5.820	0.074	0.198	2.510	0.274	1.876	4.932
K-hajonta		0.826	0.022	0.062	0.256	0.129	0.186	0.572
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
KUH 2 1 kk	8ABC	6.130	0.000	0.016	0.261	0.000	0.163	0.440
	8DEF	6.250	0.000	0.032	0.224	0.000	0.256	0.512
	8GH	5.400	0.000	0.019	0.241	0.000	0.333	0.593
	8IL	5.320	0.000	0.056	0.338	0.000	0.282	0.677
	8JKM	6.850	0.000	0.058	0.190	0.000	0.000	0.248
Keskiarvo		5.990	0.000	0.036	0.251	0.000	0.207	0.494
K-hajonta		0.637	0.000	0.020	0.055	0.000	0.131	0.163
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
KUU 1 kk	10ABC	7.240	0.000	0.041	0.290	0.069	0.428	0.829
	10DEF	6.890	0.000	0.029	0.203	0.044	0.450	0.726
	10GJK	5.860	0.000	0.017	0.239	0.068	0.563	0.887
	10HIL	7.160	0.000	0.028	0.237	0.084	0.601	0.950
	10MNO	5.590	0.000	0.054	0.233	0.089	0.751	1.127
Keskiarvo		6.548	0.000	0.034	0.240	0.071	0.559	0.904
K-hajonta		0.768	0.000	0.014	0.031	0.018	0.130	0.150
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5
TOR 1 kk	9ACE	6.400	0.000	0.063	0.141	0.031	0.406	0.641
	9BDF	5.550	0.000	0.036	0.090	0.018	0.306	0.450
	9GHJ	5.250	0.000	0.019	0.095	0.038	0.286	0.438
	9IKM	6.520	0.000	0.031	0.061	0.000	0.368	0.460
	9LNO	6.510	0.000	0.046	0.077	0.031	0.353	0.507
Keskiarvo		6.046	0.000	0.039	0.093	0.024	0.344	0.499
K-hajonta		0.601	0.000	0.016	0.030	0.015	0.048	0.083
Lukumäärä		5	5	5	5	5	5	5

TAULUKKO 8. Yhdistelmä korrelaatioajoon otetuista tuloksista µg/g rasvas-  
sa.

Alue	Näyte	CYMS	CYMD	HCB	LIND	PCB	S1PCP	S2PCP	SANIS
KUH 1 1 kk	4ABC	0.000	0.000	0.046	0.011	0.000	0.217	0.126	0.057
	4DEF	0.000	0.000	0.040	0.020	0.000	2.163	0.198	0.020
	4GHI	0.000	0.000	0.030	0.015	0.000	7.716	0.091	0.015
	4JKL	0.000	0.000	0.033	0.016	0.000	1.332	0.099	0.000
	4MNO	0.000	0.000	0.015	0.031	0.000	0.309	0.093	0.031
KUH 5 1 kk	5ACF	0.000	0.000	0.071	0.035	0.000	0.177	0.159	0.018
	5BDG	0.000	0.000	0.081	0.081	0.000	0.122	0.122	0.041
	5EKL	0.000	0.000	0.066	0.050	0.000	0.066	0.099	0.017
	5HIJ	0.000	0.000	0.053	0.018	0.000	0.266	0.142	0.018
	5MNO	0.000	0.000	0.069	0.052	0.000	0.241	0.138	0.017
KUH 4 1 kk	6ABC	0.387	0.000	0.092	0.018	1.568	0.683	0.074	0.018
	6DEF	0.410	0.000	0.078	0.039	2.109	0.234	0.098	0.020
	6GJM	0.554	0.000	0.054	0.036	1.714	0.250	0.036	0.036
	6HIK	0.518	0.000	0.086	0.035	1.675	0.328	0.052	0.035
	6LNO	0.535	0.000	0.053	0.036	1.230	0.392	0.053	0.036
KUH 3 1 kk	7ABC	0.920	0.619	0.050	0.033	0.987	7.007	25.318	4.448
	7DEG	1.035	0.423	0.044	0.044	0.787	5.146	20.408	4.242
	7FIK	1.338	0.401	0.017	0.000	0.936	6.455	21.856	5.251
	7HN	1.404	0.548	0.022	0.000	0.987	6.776	18.882	5.614
	7JLM	1.294	0.297	0.000	0.000	1.049	6.626	20.420	5.105
KUH 2 1 kk	8ABC	0.375	0.033	0.033	0.033	1.305	1.485	3.083	0.440
	8DEF	0.480	0.048	0.048	0.032	0.848	1.344	2.160	0.512
	8GH	0.704	0.222	0.056	0.037	1.019	1.074	2.241	0.593
	8IL	0.714	0.113	0.038	0.019	1.391	1.241	2.444	0.677
	8JKM	0.657	0.117	0.044	0.029	1.255	0.993	1.577	0.248
KUU 1 kk	10ABC	0.276	0.041	0.041	0.014	2.224	0.967	1.588	0.829
	10DEF	0.377	0.015	0.029	0.029	1.684	0.682	1.582	0.726
	10GJK	0.478	0.085	0.034	0.017	1.672	4.352	2.014	0.887
	10HIL	0.475	0.070	0.042	0.014	1.439	0.531	1.592	0.950
	10MNO	0.537	0.089	0.036	0.018	1.825	0.859	2.093	1.127
TOR 1 kk	9ACE	0.328	0.000	0.047	0.047	2.031	0.891	1.969	0.641
	9BDF	0.198	0.108	0.036	0.072	1.532	0.739	2.216	0.450
	9GHJ	0.286	0.076	0.038	0.038	1.829	2.076	1.848	0.438
	9IKM	0.291	0.061	0.031	0.046	1.610	0.690	1.672	0.460
	9LNO	0.323	0.184	0.031	0.046	1.782	0.722	1.982	0.507

TAULUKKO 9. Lineaarisia korrelaatioita pitoisuuksille rasvassa. Merkitsevyydet: \*\*\* p = < .005; \*\* p = < .01; \* p = < .05; 0 p = < .10 .

-----  
Correlation coefficients in case Mussels 1987 fat basis. (N = 35 )  
-----

	CYMD	H C B	LIND	P C B	S1PCP	S2PCP	SANIS
CYMS	0.812 ***	-0.353 *	-0.407 **	0.376 *	0.626 ***	0.817 ***	0.862 ***
CYMD		-0.365 *	-0.248 0	0.081 -	0.744 ***	0.934 ***	0.913 ***
H C B			0.455 ***	-0.042 -	-0.501 ***	-0.405 **	-0.473 ***
LIND				-0.001 -	-0.463 ***	-0.311 *	-0.404 **
P C B					-0.084 -	0.021 -	0.071 -
S1PCP						0.799 ***	0.796 ***
S2PCP							0.973 ***

-----  
Regression lines for case Mussels 1987 fat basis

*****						
Case		S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.	
Case CYMS / CYMD	(N = 35)	0.3335742	0.0416903	-0.0405215	0.0241241	
Case CYMS / H C B	(N = 35)	-0.0180951	0.0083578	0.0529574	0.0048363	
Case CYMS / LIND	(N = 35)	-0.0187476	0.0073173	0.0382922	0.0042341	
Case CYMS / P C B	(N = 35)	0.7093686	0.3047645	0.7406475	0.1763525	
Case CYMS / S1PCP	(N = 35)	3.7037532	0.8040990	0.2853800	0.4652932	
Case CYMS / S2PCP	(N = 35)	15.0441455	1.8461653	-2.4440715	1.0682865	
Case CYMS / SANIS	(N = 35)	3.6342964	0.3720892	-0.5601489	0.2153100	
Case CYMD / H C B	(N = 35)	-0.0456669	0.0202457	0.0498891	0.0038528	
Case CYMD / LIND	(N = 35)	-0.0278011	0.0189012	0.0331341	0.0035969	
Case CYMD / P C B	(N = 35)	0.3713486	0.7981566	1.0048489	0.1518901	
Case CYMD / S1PCP	(N = 35)	10.7222312	1.6779826	0.7739451	0.3193220	
Case CYMD / S2PCP	(N = 35)	41.8741864	2.7836730	-0.2893818	0.5297361	
Case CYMD / SANIS	(N = 35)	9.3789894	0.7272948	0.0351025	0.1384050	

-----

TAULUKKO 9 (jatkoa). Lineaarisia korrelaatioita pitoisuuksille ravassa.

---

Case H C B / LIND	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	0.4084351	0.1390284	0.0118297	0.0068857
Case H C B / P C B	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-1.5532658	6.4031697	1.1128107	0.3171329
Case H C B / S1PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-57.8162308	17.3842529	4.4780831	0.8609983
Case H C B / S2PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-145.2868904	57.0982450	10.5331267	2.8279323
Case H C B / SANIS	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-38.8805548	12.6022722	2.7460228	0.6241588
Case LIND / P C B	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-0.0359363	7.1445045	1.0436037	0.2520560
Case LIND / S1PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-59.5766296	19.8468567	3.6675087	0.7001911
Case LIND / S2PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-124.1889650	66.1751511	7.7225569	2.3346394
Case LIND / SANIS	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-37.0293270	14.5858474	2.1089176	0.5145843
Case P C B / S1PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	-0.2636663	0.5436813	2.1363616	0.6952883
Case P C B / S2PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	0.2018349	1.6958685	3.7474413	2.1687658
Case P C B / SANIS	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	0.1592641	0.3875551	0.8203649	0.4956258
Case S1PCP / S2PCP	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	2.4850054	0.3251878	-0.6679450	0.9676637
Case S1PCP / SANIS	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	0.5668662	0.0750318	-0.0688134	0.2232727
Case S2PCP / SANIS	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 35)	0.2229057	0.0091838	0.1041711	0.0755952

---



TAULUKKO 10. ANOVA 1987 inkuboitujen simpukoiden HCB-pitoisuuksille ng/g rasvassa. Kaikki alueet mukana.

## H C B

ANOVA results for variable HCB

S O U R C E	SS	DF	MS
Populations	11013.600	9	1223.73333
Residual	8404.400	40	210.11000
T o t a l	19418.000	49	

F( 9 , 40 ) = 5.824 \*\*\*

Population	Mean	St. error
MATI	50.80000	6.48244
HÄRÄ	41.00000	6.48244
HIET	29.40000	6.48244
KUH1	32.80000	6.48244
KUH5	68.00000	6.48244
KUH4	72.60000	6.48244
KUH3	26.60000	6.48244
KUH2	43.80000	6.48244
TORR	36.60000	6.48244
KUUS	36.40000	6.48244

Overall mean = 43.80000

for Q test nr of treatments a is 10  
and degrees of freedom v are 49  
and standard deviation SD is 10.249

The extreme difference of the means is  
46.000

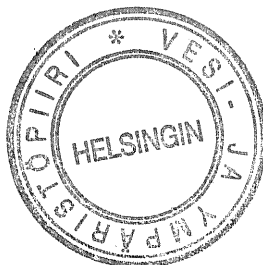
Q(a,v) from table = 4.7

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 48.17

No verified significant differences  
between areas was obtained!

## LIST OF THE DIFFERENCES:

MATI-HÄRÄ =	9.800
MATI-HIET =	21.400
MATI-KUH1 =	18.000
MATI-KUH5 =	-17.200
MATI-KUH4 =	-21.800
MATI-KUH3 =	24.200
MATI-KUH2 =	7.000
MATI-TORR =	14.200
MATI-KUUS =	14.400
HÄRÄ-HIET =	11.600
HÄRÄ-KUH1 =	8.200
HÄRÄ-KUH5 =	-27.000
HÄRÄ-KUH4 =	-31.600
HÄRÄ-KUH3 =	14.400
HÄRÄ-KUH2 =	-2.800
HÄRÄ-TORR =	4.400
HÄRÄ-KUUS =	4.600
HIET-KUH1 =	-3.400
HIET-KUH5 =	-38.600
HIET-KUH4 =	-43.200
HIET-KUH3 =	2.800
HIET-KUH2 =	-14.400
HIET-TORR =	-7.200
HIET-KUUS =	-7.000
KUH1-KUH5 =	-35.200
KUH1-KUH4 =	-39.800
KUH1-KUH3 =	6.200
KUH1-KUH2 =	-11.000
KUH1-TORR =	-3.800
KUH1-KUUS =	-3.600
KUH5-KUH4 =	-4.600
KUH5-KUH3 =	41.400
KUH5-KUH2 =	24.200
KUH5-TORR =	31.400
KUH5-KUUS =	31.600
KUH4-KUH3 =	46.000
KUH4-KUH2 =	28.800
KUH4-TORR =	36.000
KUH4-KUUS =	36.200
KUH3-KUH2 =	-17.200
KUH3-TORR =	-10.000
KUH3-KUUS =	-9.800
KUH2-TORR =	7.200
KUH2-KUUS =	7.400
TORR-KUUS =	0.200



TAULUKKO 11. ANOVA 1987 inkuboitujen simpukoiden LIND-pitoisuuksille ng/g rasvassa. Kaikki alueet mukana.

L I N D

ANOVA results for variable LIND

S O U R C E	SS	DF	MS
Populations	63913.620	9	7101.51333
Residual	20484.800	40	512.12000
T o t a l	84398.420	49	

F( 9 , 40 ) = 13.867 \*\*\*

Population	Mean	St. error
MATI	139.00000	10.12047
HÄRÄ	71.20000	10.12047
HIET	73.00000	10.12047
KUH1	18.60000	10.12047
KUH5	47.20000	10.12047
KUH4	32.80000	10.12047
KUH3	15.40000	10.12047
KUH2	30.00000	10.12047
TORR	49.80000	10.12047
KUUS	18.40000	10.12047

Overall mean = 49.54000

for Q test nr of treatments a is 10  
and degrees of freedom v are 49  
and standard deviation SD is 11.315

The extreme difference of the means is  
123.600

Q(a,v) from table = 4.7

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 53.18

There are significant differences  
between the areas; marked \*\* to the  
annexed list

LIST OF THE DIFFERENCES:

MATI-HÄRÄ =	67.800	**
MATI-HIET =	66.000	**
MATI-KUH1 =	120.400	**
MATI-KUH5 =	91.800	**
MATI-KUH4 =	106.200	**
MATI-KUH3 =	123.600	**
MATI-KUH2 =	109.000	**
MATI-TORR =	89.200	**
MATI-KUUS =	120.600	**
HÄRÄ-HIET =	-1.800	
HÄRÄ-KUH1 =	52.600	
HÄRÄ-KUH5 =	24.000	
HÄRÄ-KUH4 =	38.400	
HÄRÄ-KUH3 =	55.800	**
HÄRÄ-KUH2 =	41.200	
HÄRÄ-TORR =	21.400	
HÄRÄ-KUUS =	52.800	
HIET-KUH1 =	54.400	**
HIET-KUH5 =	25.800	
HIET-KUH4 =	40.200	
HIET-KUH3 =	57.600	**
HIET-KUH2 =	43.000	
HIET-TORR =	23.200	
HIET-KUUS =	54.600	**
KUH1-KUH5 =	-28.600	
KUH1-KUH4 =	-14.200	
KUH1-KUH3 =	3.200	
KUH1-KUH2 =	-11.400	
KUH1-TORR =	-31.200	
KUH1-KUUS =	0.200	
KUH5-KUH4 =	14.400	
KUH5-KUH3 =	31.800	
KUH5-KUH2 =	17.200	
KUH5-TORR =	-2.600	
KUH5-KUUS =	28.800	
KUH4-KUH3 =	17.400	
KUH4-KUH2 =	2.800	
KUH4-TORR =	-17.000	
KUH4-KUUS =	14.400	
KUH3-KUH2 =	-14.600	
KUH3-TORR =	-34.400	
KUH3-KUUS =	-3.000	
KUH2-TORR =	-19.800	
KUH2-KUUS =	11.600	
TORR-KUUS =	31.400	

TAULUKKO 12. ANOVA ja Q-testi 2,3,6-trikloorisymeenin (CYMS) pitoisuuksille ng/g rasvassa kesällä 1987 inkuboiduissa simpukoissa.

#####

ANOVA results for variable CYMS

S O U R C E	SS	DF	MS
Populations	2503175.0	4	625793.7
Residual	342893.6	20	17144.7
T o t a l	2846068.6	24	

KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	387.0	-93.8
2	410.0	-70.8
3	554.0	73.2
4	518.0	37.2
5	535.0	54.2

F( 4 , 20 ) = 36.501 \*\*\*

KUH3

Sample Nr	Observation	Residual
1	920.0	-278.2
2	1035.0	-163.2
3	1338.0	139.8
4	1404.0	205.8
5	1294.0	95.8

Population	Mean	St. error
KUH4	480.8	58.6
KUH3	1198.2	58.6
KUH2	586.0	58.6
TORR	285.2	58.6
KUUS	428.6	58.6

KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	375.0	-211.0
2	480.0	-106.0
3	704.0	118.0
4	714.0	128.0
5	657.0	71.0

Overall mean = 595.8

for Q test nr of treatments a is 5  
and degrees of freedom v are 24  
and standard deviation SD is 130.938

The extreme difference of the means  
= 913.0

TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	328.0	42.8
2	198.0	-87.2
3	286.0	0.8
4	291.0	5.8
5	323.0	37.8

Q(a,v) from table = 4.17

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 546.2

LIST OF THE DIFFERENCES:

KUH4-KUH3 =	-717.4	**
KUH4-KUH2 =	-105.2	
KUH4-TORR =	195.6	
KUH4-KUUS =	52.2	
KUH3-KUH2 =	612.2	**
KUH3-TORR =	913.0	**
KUH3-KUUS =	769.6	**
KUH2-TORR =	300.8	
KUH2-KUUS =	157.4	
TORR-KUUS =	-143.4	

KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	276.0	-152.6
2	377.0	-51.6
3	478.0	49.4
4	475.0	46.4
5	537.0	108.4

#####

TAULUKKO 13. ANOVA ja Q-testi 2,3,6-trikloorisymeneenin (CYMD) pitoisuuk-  
sille ng/g rasvassa kesällä 1987 inkuboiduissa simpukoissa.

#####

ANOVA results for variable SYMD

S O U R C E	SS	DF	MS
Populations	654514.8	4	163628.7
Residual	108893.2	20	5444.7
T o t a l	763408.0	24	

KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0

F( 4 , 20 ) = 30.053 \*\*\*

Population	Mean	St. error
KUH4	0.0	33.0
KUH3	457.6	33.0
KUH2	106.6	33.0
TORR	85.8	33.0
KUUS	60.0	33.0

KUH3

Sample Nr	Observation	Residual
1	619.0	161.4
2	423.0	-34.6
3	401.0	-56.6
4	548.0	90.4
5	297.0	-160.6

Overall mean = 142.0

KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	33.0	-73.6
2	48.0	-58.6
3	222.0	115.4
4	113.0	6.4
5	117.0	10.4

for Q test nr of treatments a is 5  
and degrees of freedom v are 24  
and standard deviation SD is 52.2

The extreme difference of the means  
= 457.6

TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.0	-85.8
2	108.0	22.2
3	76.0	-9.8
4	61.0	-24.8
5	184.0	98.2

Q(a,v) from table = 4.17

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 1908.2

LIST OF THE DIFFERENCES:

KUH4-KUH3 =	-457.6
KUH4-KUH2 =	-106.6
KUH4-TORR =	-85.8
KUH4-KUUS =	-60.0
KUH3-KUH2 =	351.0
KUH3-TORR =	371.8
KUH3-KUUS =	397.6
KUH2-TORR =	20.8
KUH2-KUUS =	46.6
TORR-KUUS =	25.8

KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	41.0	-19.0
2	15.0	-45.0
3	85.0	25.0
4	70.0	10.0
5	89.0	29.0

#####

TAULUKKO 14. ANOVA ja Q-testi PCB pitoisuuksille ng/g rasvassa kesällä 1987 inkuboiduissa simpukoissa.

#####

ANOVA results for variable P C B

S O U R C E	SS	DF	MS	Sample Nr	Observation	Residual
Populations	2859483.8	4	714871.0	1	1568.0	-91.2
Residual	1126788.4	20	56339.4	2	2109.0	449.8
T o t a l	3986272.2	24		3	1714.0	54.8
				4	1675.0	15.8
				5	1230.0	-429.2

F( 4 , 20 ) = 12.689 \*\*\*

Population	Mean	St. error
KUH4	1659.2	106.2
KUH3	949.2	106.2
KUH2	1163.6	106.2
TORR	1756.8	106.2
KUUS	1768.8	106.2

Overall mean = 1459.5

for Q test nr of treatments a is 5  
and degrees of freedom v are 24  
and standard deviation SD is 137.0

The extreme difference of the means  
= 819.6

Q(a,v) from table = 4.17

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 571.5

LIST OF THE DIFFERENCES:

KUH4-KUH3 =	710.0	**
KUH4-KUH2 =	495.6	
KUH4-TORR =	-97.6	
KUH4-KUUS =	-109.6	
KUH3-KUH2 =	-214.4	
KUH3-TORR =	-807.6	**
KUH3-KUUS =	-819.6	**
KUH2-TORR =	-593.2	**
KUH2-KUUS =	-605.2	**
TORR-KUUS =	-12.0	

KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	987.0	37.8
2	787.0	-162.2
3	936.0	-13.2
4	987.0	37.8
5	1049.0	99.8

KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	1305.0	141.4
2	848.0	-315.6
3	1019.0	-144.6
4	1391.0	227.4
5	1255.0	91.4

TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	2031.0	274.2
2	1532.0	-224.8
3	1829.0	72.2
4	1610.0	-146.8
5	1782.0	25.2

KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	2224.0	455.2
2	1684.0	-84.8
3	1672.0	-96.8
4	1439.0	-329.8
5	1825.0	56.2

#####

TAULUKKO 15. ANOVA ja Q-testi S1PCP-pitoisuuksille ( $\mu\text{g/g}$  rasvassa) 1987 inkuboiduissa simpukoissa.

## ANOVA results for variable S1PCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	158.007	9	17.5563
Residual	53.247	40	1.3312
Total	211.254	49	

$F(9, 40) = 13.188$  \*\*\*

Population	Mean	St. error
MATI	0.52120	0.51598
HÄRÄ	0.31560	0.51598
HIET	0.39160	0.51598
KUH1	2.34740	0.51598
KUH5	0.17440	0.51598
KUH4	0.37740	0.51598
KUH3	6.40200	0.51598
KUH2	1.22740	0.51598
TORR	1.02360	0.51598
KUUS	1.47820	0.51598

Overall mean = 1.42588

for Q test nr of treatments a is 10  
and degrees of freedom v are 49  
and standard deviation SD is 0.816

The extreme difference of the means is 6.228

$Q(a, v)$  from table = 4.7

Least Significant Difference is then  
 $LSD = Q * SD = 3.835$

## LIST OF THE DIFFERENCES:

MATI-HÄRÄ =	0.206	
MATI-HIET =	0.130	
MATI-KUH1 =	-1.826	
MATI-KUH5 =	0.347	
MATI-KUH4 =	0.144	
MATI-KUH3 =	-5.881	**
MATI-KUH2 =	-0.706	
MATI-TORR =	-0.502	
MATI-KUUS =	-0.957	
HÄRÄ-HIET =	-0.076	
HÄRÄ-KUH1 =	-2.032	
HÄRÄ-KUH5 =	0.141	
HÄRÄ-KUH4 =	-0.062	
HÄRÄ-KUH3 =	-6.086	**
HÄRÄ-KUH2 =	-0.912	
HÄRÄ-TORR =	-0.708	
HÄRÄ-KUUS =	-1.163	
HIET-KUH1 =	-1.956	
HIET-KUH5 =	0.217	
HIET-KUH4 =	0.014	
HIET-KUH3 =	-6.010	**
HIET-KUH2 =	-0.836	
HIET-TORR =	-0.632	
HIET-KUUS =	-1.087	
KUH1-KUH5 =	2.173	
KUH1-KUH4 =	1.970	
KUH1-KUH3 =	-4.055	**
KUH1-KUH2 =	1.120	
KUH1-TORR =	1.324	
KUH1-KUUS =	0.869	
KUH5-KUH4 =	-0.203	
KUH5-KUH3 =	-6.228	**
KUH5-KUH2 =	-1.053	
KUH5-TORR =	-0.849	
KUH5-KUUS =	-1.304	
KUH4-KUH3 =	-6.025	**
KUH4-KUH2 =	-0.850	
KUH4-TORR =	-0.646	
KUH4-KUUS =	-1.101	
KUH3-KUH2 =	5.175	**
KUH3-TORR =	5.378	**
KUH3-KUUS =	4.924	**
KUH2-TORR =	0.204	
KUH2-KUUS =	-0.251	
TORR-KUUS =	-0.455	

## MATI

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.557	0.036
2	0.496	-0.025
3	0.137	-0.384
4	0.810	0.289
5	0.606	0.085

## HÄRÄ

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.163	-0.153
2	0.490	0.174
3	0.311	-0.005
4	0.287	-0.029
5	0.327	0.011

## HIET

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.196	-0.196
2	0.407	0.015
3	0.334	-0.058
4	0.554	0.162
5	0.467	0.075

## KUH1

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.217	-2.130
2	2.163	-0.184
3	7.716	5.369
4	1.332	-1.015
5	0.309	-2.038

## KUH5

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.177	0.003
2	0.122	-0.052
3	0.066	-0.108
4	0.266	0.092
5	0.241	0.067

## KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.683	0.306
2	0.234	-0.143
3	0.250	-0.127
4	0.328	-0.049
5	0.392	0.015

## KUH3

Sample Nr	Observation	Residual
1	7.007	0.605
2	5.146	-1.256
3	6.455	0.053
4	6.776	0.374
5	6.626	0.224

## KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.485	0.258
2	1.344	0.117
3	1.074	-0.153
4	1.241	0.014
5	0.993	-0.234

## TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.891	-0.133
2	0.739	-0.285
3	2.076	1.052
4	0.690	-0.334
5	0.722	-0.302

## KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.967	-0.511
2	0.682	-0.796
3	4.352	2.874
4	0.531	-0.947
5	0.859	-0.619

TAULUKKO 16. ANOVA ja Q-testi S2PCP-pitoisuuksille (µg/g rasvassa) kesällä 1987 inkuboiduissa simpukoissa.

ANOVA results for variable S2PCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	1934.806	9	214.9784
Residual	25.989	40	0.6497
Total	1960.794	49	

F( 9 , 40 ) = 330.882 \*\*\*

Population	Mean	St. error
MATI	0.50820	0.36048
HÄRÄ	0.30100	0.36048
HIET	0.23300	0.36048
KUH1	0.12140	0.36048
KUH5	0.13200	0.36048
KUH4	0.06260	0.36048
KUH3	21.37680	0.36048
KUH2	2.30100	0.36048
TORR	1.93740	0.36048
KUUS	1.77380	0.36048

Overall mean = 2.87472

for Q test nr of treatments a is 10  
and degrees of freedom v are 49  
and standard deviation SD is 0.403

The extreme difference of the means is 21.314

Q(a,v) from table = 4.7

Least Significant Difference is then  
LSD = Q \* SD = 1.894

LIST OF THE DIFFERENCES:

MATI-HÄRÄ =	0.207	
MATI-HIET =	0.275	
MATI-KUH1 =	0.387	
MATI-KUH5 =	0.376	
MATI-KUH4 =	0.446	
MATI-KUH3 =	-20.869	**
MATI-KUH2 =	-1.793	
MATI-TORR =	-1.429	
MATI-KUUS =	-1.266	
HÄRÄ-HIET =	0.068	
HÄRÄ-KUH1 =	0.180	
HÄRÄ-KUH5 =	0.169	
HÄRÄ-KUH4 =	0.238	
HÄRÄ-KUH3 =	-21.076	**
HÄRÄ-KUH2 =	-2.000	**
HÄRÄ-TORR =	-1.636	
HÄRÄ-KUUS =	-1.473	
HIET-KUH1 =	0.112	
HIET-KUH5 =	0.101	
HIET-KUH4 =	0.170	
HIET-KUH3 =	-21.144	**
HIET-KUH2 =	-2.068	**
HIET-TORR =	-1.704	
HIET-KUUS =	-1.541	
KUH1-KUH5 =	-0.011	
KUH1-KUH4 =	0.059	
KUH1-KUH3 =	-21.255	**
KUH1-KUH2 =	-2.180	**
KUH1-TORR =	-1.816	
KUH1-KUUS =	-1.652	
KUH5-KUH4 =	0.069	
KUH5-KUH3 =	-21.245	**
KUH5-KUH2 =	-2.169	**
KUH5-TORR =	-1.805	
KUH5-KUUS =	-1.642	
KUH4-KUH3 =	-21.314	**
KUH4-KUH2 =	-2.238	**
KUH4-TORR =	-1.875	
KUH4-KUUS =	-1.711	
KUH3-KUH2 =	19.076	**
KUH3-TORR =	19.439	**
KUH3-KUUS =	19.603	**
KUH2-TORR =	0.364	
KUH2-KUUS =	0.527	
TORR-KUUS =	0.164	

MATI

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.039	0.531
2	0.240	-0.268
3	0.137	-0.371
4	0.632	0.124
5	0.493	-0.015

HÄRÄ

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.207	-0.094
2	0.341	0.040
3	0.325	0.024
4	0.354	0.053
5	0.278	-0.023

HIET

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.311	0.078
2	0.203	-0.030
3	0.213	-0.020
4	0.261	0.028
5	0.177	-0.056

KUH1

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.126	0.005
2	0.198	0.077
3	0.091	-0.030
4	0.099	-0.022
5	0.093	-0.028

KUH5

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.159	0.027
2	0.122	-0.010
3	0.099	-0.033
4	0.142	0.010
5	0.138	0.006

KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.074	0.011
2	0.098	0.035
3	0.036	-0.027
4	0.052	-0.011
5	0.053	-0.010

KUH3

Sample Nr	Observation	Residual
1	25.318	3.941
2	20.408	-0.969
3	21.856	0.479
4	18.882	-2.495
5	20.420	-0.957

KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	3.083	0.782
2	2.160	-0.141
3	2.241	-0.060
4	2.444	0.143
5	1.577	-0.724

TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.969	0.032
2	2.216	0.279
3	1.848	-0.089
4	1.672	-0.265
5	1.982	0.045

KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.588	-0.186
2	1.582	-0.192
3	2.014	0.240
4	1.592	-0.182
5	2.093	0.319

\*\*\*\*\*

TAULUKKO 17. ANOVA ja Q-testi kloorianisolin ja -veratrolin summapitoisuudelle (SANIS; µg/g rasvassa) kesällä 1987 inkuboiduissa simpukoissa

ANOVA results for variable SANIS

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	103.979	9	11.5531
Residual	1.549	40	0.0387
Total	105.528	49	

$F(9, 40) = 298.258$  \*\*\*

Population	Mean	St. error
MATI	0.04840	0.08802
HÄRÄ	0.00000	0.08802
HIET	0.00620	0.08802
KUH1	0.02460	0.08802
KUH5	0.02220	0.08802
KUH4	0.02900	0.08802
KUH3	4.93200	0.08802
KUH2	0.49400	0.08802
TORR	0.49920	0.08802
KUUS	0.90380	0.08802

Overall mean = 0.69594

for Q test nr of treatments a is 10  
and degrees of freedom v are 49  
and standard deviation SD is 0.080

The extreme difference of the means is 4.932

$Q(a,v)$  from table = 4.7

Least Significant Difference is then  
 $LSD = Q * SD = 0.376$

LIST OF THE DIFFERENCES:

MATI-HÄRÄ =	0.048	
MATI-HIET =	0.042	
MATI-KUH1 =	0.024	
MATI-KUH5 =	0.026	
MATI-KUH4 =	0.019	
MATI-KUH3 =	-4.884	**
MATI-KUH2 =	-0.446	**
MATI-TORR =	-0.451	**
MATI-KUUS =	-0.855	**
HÄRÄ-HIET =	-0.006	
HÄRÄ-KUH1 =	-0.025	
HÄRÄ-KUH5 =	-0.022	
HÄRÄ-KUH4 =	-0.029	
HÄRÄ-KUH3 =	-4.932	**
HÄRÄ-KUH2 =	-0.494	**
HÄRÄ-TORR =	-0.499	**
HÄRÄ-KUUS =	-0.904	**
HIET-KUH1 =	-0.018	
HIET-KUH5 =	-0.016	
HIET-KUH4 =	-0.023	
HIET-KUH3 =	-4.926	**
HIET-KUH2 =	-0.488	**
HIET-TORR =	-0.493	**
HIET-KUUS =	-0.898	**
KUH1-KUH5 =	0.002	
KUH1-KUH4 =	-0.004	
KUH1-KUH3 =	-4.907	**
KUH1-KUH2 =	-0.469	**
KUH1-TORR =	-0.475	**
KUH1-KUUS =	-0.879	**
KUH5-KUH4 =	-0.007	
KUH5-KUH3 =	-4.910	**
KUH5-KUH2 =	-0.472	**
KUH5-TORR =	-0.477	**
KUH5-KUUS =	-0.882	**
KUH4-KUH3 =	-4.903	**
KUH4-KUH2 =	-0.465	**
KUH4-TORR =	-0.470	**
KUH4-KUUS =	-0.875	**
KUH3-KUH2 =	4.438	**
KUH3-TORR =	4.433	**
KUH3-KUUS =	4.028	**
KUH2-TORR =	-0.005	
KUH2-KUUS =	-0.410	**
TORR-KUUS =	-0.405	**

MATI

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.000	-0.048
2	0.000	-0.048
3	0.068	0.020
4	0.146	0.098
5	0.028	-0.020

HÄRÄ

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	0.000
4	0.000	0.000
5	0.000	0.000

HIET

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.000	-0.006
2	0.000	-0.006
3	0.015	0.009
4	0.016	0.010
5	0.000	-0.006

KUH1

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.057	0.032
2	0.020	-0.005
3	0.015	-0.010
4	0.000	-0.025
5	0.031	0.006

KUH5

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.018	-0.004
2	0.041	0.019
3	0.017	-0.005
4	0.018	-0.004
5	0.017	-0.005

KUH4

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.018	-0.011
2	0.020	-0.009
3	0.036	0.007
4	0.035	0.006
5	0.036	0.007

KUH3

Sample Nr	Observation	Residual
1	4.448	-0.484
2	4.242	-0.690
3	5.251	0.319
4	5.614	0.682
5	5.105	0.173

KUH2

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.440	-0.054
2	0.512	0.018
3	0.593	0.099
4	0.677	0.183
5	0.248	-0.246

TORR

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.641	0.142
2	0.450	-0.049
3	0.438	-0.061
4	0.460	-0.039
5	0.507	0.008

KUUS

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.829	-0.075
2	0.726	-0.178
3	0.887	-0.017
4	0.950	0.046
5	1.127	0.223



TAULUKKO 18. Kolmen alueen simpukka-aineiston klooriyhdisteiden pitoisuudet µg/g (ppm) rasvasta neljänä vuonna 1984-87. -1 = analyysitulokset puuttuu.

Alue	Vuosi	CYMS	HCB	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP	SANIS
MAT	84	-1	-1	0.621	0.136	0.000	6.561	0.000	-1
	84	-1	-1	0.200	0.000	0.000	3.364	0.000	-1
	84	-1	-1	0.345	0.145	0.000	4.600	0.000	-1
	84	-1	-1	0.069	0.344	0.000	1.004	0.000	-1
	84	-1	-1	0.000	0.164	0.000	1.009	0.000	-1
	84	-1	-1	0.288	0.288	0.000	0.879	0.000	-1
	84	-1	-1	0.350	0.271	0.000	1.095	0.000	-1
	84	-1	-1	0.386	0.386	0.000	1.223	0.000	-1
MAT	85	0.000	0.010	0.084	0.084	0.000	2.132	0.000	-1
	85	0.000	0.038	0.115	0.058	0.000	4.203	0.000	-1
MAT	86	0.018	0.055	0.036	0.018	0.510	0.000	0.000	0.027
	86	0.000	0.038	0.038	0.019	0.397	0.548	0.000	0.038
	86	0.008	0.049	0.016	0.016	0.571	0.440	0.000	0.049
	86	0.011	0.045	0.023	0.023	0.432	0.000	0.000	0.023
	86	0.000	0.000	0.033	0.016	0.822	1.036	0.000	0.033
MAT	87	0.000	0.030	0.151	0.015	0.000	0.557	1.039	0.000
	87	0.000	0.080	0.144	0.064	0.000	0.496	0.240	0.000
	87	0.000	0.051	0.051	0.034	0.000	0.137	0.137	0.068
	87	0.000	0.065	0.194	0.016	0.000	0.810	0.632	0.146
	87	0.000	0.028	0.155	0.014	0.000	0.606	0.493	0.028
KUU	84	-1	-1	0.136	0.084	2.278	3.093	2.592	-1
	84	-1	-1	0.163	0.250	2.766	3.291	2.841	-1
	84	-1	-1	0.489	0.000	2.548	3.985	5.215	-1
	84	-1	-1	0.000	0.000	1.856	2.151	6.950	-1
	84	-1	-1	0.233	0.356	1.466	9.932	6.096	-1
	84	-1	-1	0.157	0.209	2.402	7.180	0.235	-1
	84	-1	-1	0.208	0.166	1.331	10.229	6.091	-1
	84	-1	-1	0.230	0.209	1.715	4.058	8.138	-1
KUU	85	1.660	0.128	0.511	0.000	1.957	3.957	2.914	-1
	85	2.454	0.093	0.009	0.000	2.491	3.067	4.200	-1
	85	1.057	0.094	0.189	0.000	2.962	0.717	1.940	-1
	85	1.223	0.083	0.165	0.000	2.793	2.612	2.810	-1
	85	0.522	0.065	0.033	0.000	2.708	1.109	1.811	-1
	85	0.852	0.083	0.062	0.000	3.410	2.619	10.873	-1
	85	0.307	0.064	0.026	0.000	2.490	1.814	3.065	-1
	85	0.313	0.038	0.125	0.025	2.870	2.355	1.328	-1
KUU	86	0.305	0.080	0.032	0.000	2.814	0.225	2.926	0.169
	86	0.373	0.047	0.062	0.000	2.862	1.276	3.935	0.138
	86	0.200	0.018	0.018	0.000	2.868	0.309	2.758	0.163
	86	0.320	0.034	0.034	0.000	2.496	0.337	2.698	0.169
	86	0.288	0.061	0.030	0.000	2.686	0.395	3.278	0.167
KUU	87	0.276	0.041	0.014	0.014	2.224	0.967	1.588	0.829
	87	0.377	0.029	0.029	0.000	1.684	0.682	1.582	0.726
	87	0.478	0.034	0.017	0.017	1.672	4.352	2.014	0.887
	87	0.475	0.042	0.014	0.014	1.439	0.531	1.592	0.950
	87	0.537	0.036	0.018	0.018	1.825	0.859	2.093	1.127
TOR	84	-1	-1	0.000	0.000	2.560	3.959	2.457	-1
	84	-1	-1	0.431	0.239	3.636	10.001	3.971	-1
	84	-1	-1	0.097	0.308	1.721	2.386	1.331	-1
	84	-1	-1	0.290	0.000	0.000	3.768	1.826	-1
TOR	85	0.772	0.084	0.101	0.050	0.487	1.091	0.604	-1
	85	0.914	0.136	0.136	0.136	0.467	1.245	1.011	-1
	85	0.872	0.065	0.007	0.000	1.133	1.511	2.826	-1
	85	0.879	0.063	0.209	0.000	1.318	2.302	3.201	-1
	85	0.301	0.035	0.195	0.035	1.752	2.513	3.150	-1
	85	0.559	0.051	0.051	0.034	1.966	1.542	2.576	-1
	85	0.286	0.027	0.027	0.000	1.633	1.837	1.388	-1
	85	0.288	0.043	0.043	0.058	1.801	2.810	1.830	-1
TOR	86	0.143	0.064	0.032	0.016	1.320	0.000	0.556	0.064
	86	0.078	0.059	0.020	0.020	2.706	0.000	0.823	0.000
	86	0.153	0.096	0.019	0.019	1.973	0.000	0.766	0.077
	86	0.097	0.039	0.039	0.019	2.515	0.000	0.638	0.019
	86	0.139	0.099	0.060	0.020	1.627	0.000	0.854	0.000
TOR	87	0.328	0.047	0.047	0.063	2.031	0.891	1.969	0.641
	87	0.198	0.036	0.072	0.036	1.532	0.739	2.216	0.450
	87	0.286	0.038	0.038	0.038	1.829	2.076	1.848	0.438
	87	0.291	0.031	0.046	0.031	1.610	0.690	1.672	0.460
	87	0.323	0.031	0.046	0.031	1.782	0.722	1.982	0.507

TAULUKKO 19. Lineaarisen regressioon tulokset taulukossa 18 esitetyille pitoisuuksille ajan funktiona kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa vuosina 1984-87. Saadun aikatrendin merkitsevyydet (F arvon vieressä): \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$  ja -  $p > 0.05$ .

## MAT CYMS 1985-87

Dependent variable Y = CYMS Mean = 0.0031

Independent variable X(1) = Year Mean = 86.2500

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	0.1307		
B(1)	-0.0015	0.0025	0.3591 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.00001	1	0.0000
RESIDUAL	0.00038	10	0.0000
TOTAL	0.00039	11	

## MAT HCB 1985-87

Dependent variable Y = H C B Mean = 0.0408

Independent variable X(1) = Year Mean = 86.2500

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-1.1150		
B(1)	0.0134	0.0083	2.6099 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.00112	1	0.0011
RESIDUAL	0.00430	10	0.0004
TOTAL	0.00542	11	

## KUU CYMS 1985-87

Dependent variable Y = CYMS Mean = 0.6676

Independent variable X(1) = Year Mean = 85.8333

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	29.7972		
B(1)	-0.3394	0.1506	5.0769 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	1.43968	1	1.4397
RESIDUAL	4.53722	16	0.2836
TOTAL	5.97690	17	

## KUU HCB 1985-87

Dependent variable Y = H C B Mean = 0.0594

Independent variable X(1) = Year Mean = 85.8333

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	2.0348		
B(1)	-0.0230	0.0062	13.6952 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.00662	1	0.0066
RESIDUAL	0.00773	16	0.0005
TOTAL	0.01435	17	

## TOR CYMS 1985-87

Dependent variable Y = CYMS Mean = 0.3837

Independent variable X(1) = Year Mean = 85.8333

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	16.1347		
B(1)	-0.1835	0.0692	7.0362 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.42093	1	0.4209
RESIDUAL	0.95719	16	0.0598
TOTAL	1.37812	17	

## TOR HCB 1985-87

Dependent variable Y = H C B Mean = 0.0580

Independent variable X(1) = Year Mean = 85.8333

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	1.0674		
B(1)	-0.0118	0.0080	2.1516 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.00173	1	0.0017
RESIDUAL	0.01286	16	0.0008
TOTAL	0.01458	17	

TAULUKKO 19 (jatkoa 1). Lineaarisen regression tulokset taulukossa 18 esitetyille pitoisuuksille ajan funktiona kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa vuosina 1984-87. Saadun aikatrendin merkitsevyydet (F arvon vieressä): \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$  ja -  $p > 0.05$ .

## MAT LIND 1984-87

Dependent variable Y = LIND Mean = 0.1650  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.3500  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	5.4107		
B( 1 )	-0.0615	0.0262	5.5101 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.11540	1	0.1154
RESIDUAL	0.37699	18	0.0209
T O T A L	0.49239	19	

## MAT DDE 1984-87

Dependent variable Y = D D E Mean = 0.1055  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.3500  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	5.9581		
B( 1 )	-0.0686	0.0161	18.2412 ***

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.14365	1	0.1436
RESIDUAL	0.14175	18	0.0079
T O T A L	0.28539	19	

## KUU LIND 1984-87

Dependent variable Y = LIND Mean = 0.1155  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.2692  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	5.7739		
B( 1 )	-0.0664	0.0210	9.9746 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.13701	1	0.1370
RESIDUAL	0.32967	24	0.0137
T O T A L	0.46669	25	

## KUU DDE 1984-87

Dependent variable Y = D D E Mean = 0.0524  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.2692  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	4.2033		
B( 1 )	-0.0487	0.0150	10.5488 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.07373	1	0.0737
RESIDUAL	0.16776	24	0.0070
T O T A L	0.24149	25	

## TOR LIND 1984-87

Dependent variable Y = LIND Mean = 0.0912  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.5000  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	4.2861		
B( 1 )	-0.0491	0.0193	6.4507 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.05657	1	0.0566
RESIDUAL	0.17539	20	0.0088
T O T A L	0.23197	21	

## TOR DDE 1984-87

Dependent variable Y = D D E Mean = 0.0524  
Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.5000  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X (i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	2.3500		
B( 1 )	-0.0269	0.0154	3.0375 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.01697	1	0.0170
RESIDUAL	0.11174	20	0.0056
T O T A L	0.12871	21	

TAULUKKO 19 (jatkoa 2). Lineaarisen regression tulokset taulukossa 18 esitetyille pitoisuuksille ajan funktiona kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa vuosina 1984-87. Saadun aikatrendin merkitsevyydet (F arvon vieressä): \*\*\* p < 0.001; \*\* p < 0.01; \* p < 0.05 ja - p > 0.05.

## MAT PCB 1984-87

Dependent variable Y = PCB Mean = 0.1366  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.3500  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-4.8246		
B(1)	0.0581	0.0453	1.6448 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.10322	1	0.1032
RESIDUAL	1.12964	18	0.0628
TOTAL	1.23287	19	

## MAT S1PCP 1984-87

Dependent variable Y = S1PCP Mean = 1.5350  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.3500  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	66.4736		
B(1)	-0.7609	0.2750	7.6554 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	17.68522	1	17.6852
RESIDUAL	41.58319	18	2.3102
TOTAL	59.26841	19	

## KUU PCB 1984-87

Dependent variable Y = PCB Mean = 2.3313  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.2692  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	5.8031		
B(1)	-0.0407	0.1023	0.1583 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.05158	1	0.0516
RESIDUAL	7.81805	24	0.3258
TOTAL	7.86963	25	

## KUU S1PCP 1984-87

Dependent variable Y = S1PCP Mean = 2.7732  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.2692  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	128.8519		
B(1)	-1.4786	0.3957	13.9593 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	68.02587	1	68.0259
RESIDUAL	116.95584	24	4.8732
TOTAL	184.98172	25	

## TOR PCB 1984-87

Dependent variable Y = PCB Mean = 1.7000  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.5000  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-2.2749		
B(1)	0.0465	0.1660	0.0785 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.05079	1	0.0508
RESIDUAL	12.94434	20	0.6472
TOTAL	12.99513	21	

## TOR S1PCP 1984-87

Dependent variable Y = S1PCP Mean = 1.8220  
Independent variable X(1) = Year Mean = 85.5000  
Results of multiple linear regression Y = Aa + B(i) \* X(i)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	110.6780		
B(1)	-1.2732	0.3614	12.4089 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	38.09262	1	38.0926
RESIDUAL	61.39588	20	3.0698
TOTAL	99.48849	21	

TAULUKKO 19 (jatkoa 3). Lineaarisen regression tulokset taulukossa 18 esitetyille pitoisuuksille ajan funktiona kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa vuosina 1984-87. Saadun aikatrendin merkitsevyydet (F arvon vieressä): \*\*\*  $p \leq 0.001$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$  ja -  $p > 0.05$ .

## MAT S2PCP 1984-87

Dependent variable Y = S2PCP Mean = 0.1271

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.3500

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-11.5863		
B( 1 )	0.1372	0.0405	11.5062 **

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.57539	1	0.5754
RESIDUAL	0.90013	18	0.0500
T O T A L	1.47553	19	

## MAT SANIS 1986-87

Dependent variable Y = SANIS Mean = 0.0412

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 86.5000

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-1.2044		
B( 1 )	0.0144	0.0278	0.2689 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.00052	1	0.0005
RESIDUAL	0.01542	8	0.0019
T O T A L	0.01594	9	

## KUU S2PCP 1984-87

Dependent variable Y = S2PCP Mean = 3.5217

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.2692

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	84.2999		
B( 1 )	-0.9473	0.3951	5.7487 *

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	27.92408	1	27.9241
RESIDUAL	116.57825	24	4.8574
T O T A L	144.50233	25	

## KUU sanis 1986-87

Dependent variable Y = SANIS Mean = 0.5325

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 86.5000

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-63.7024		
B( 1 )	0.7426	0.0671	122.3557 ***

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	1.37864	1	1.3786
RESIDUAL	0.09014	8	0.0113
T O T A L	1.46878	9	

## TOR S2PCP 1984-87

Dependent variable Y = S2PCP Mean = 1.7952

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 85.5000

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	24.7947		
B( 1 )	-0.2690	0.1924	1.9548 -

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	1.70048	1	1.7005
RESIDUAL	17.39809	20	0.8699
T O T A L	19.09857	21	

## TOR SANIS 1986-87

Dependent variable Y = SANIS Mean = 0.2656

Independent variable X( 1 ) = Year Mean = 86.5000

Results of multiple linear regression Y = Aa + B(1) \* X (1)

Coefficient	Estimate	St. error	F
Aa	-40.1472		
B( 1 )	0.4672	0.0407	131.7423 ***

Source	SS	DF	MS
REGRESSION	0.54569	1	0.5457
RESIDUAL	0.03314	8	0.0041
T O T A L	0.57883	9	

\*\*\*\*\*

TAULUKKO 20. Tilasto kolmen alueen inkuboitujen simpukoiden pitoisuuksista µg/g rasvassa eri vuosina.

	CYMS	CYMD	HCB	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP	SANIS
-----									
MAT 1984									
Keskiarvo				0.283	0.217	0.000	2.467	0.000	
K-hajonta				0.195	0.128	0.000	2.149	0.000	
Lukumäärä				8	8	8	8	8	
MAT 1985									
Keskiarvo	0.000		0.024	0.100	0.071	0.000	3.168	0.000	
K-hajonta	0.000		0.005	0.022	0.018	0.000	1.464	0.000	
Lukumäärä	2		2	2	2	2	2	2	
MAT 1986									
Keskiarvo	0.008		0.037	0.029	0.019	0.546	0.405	0.000	0.034
K-hajonta	0.008		0.022	0.009	0.003	0.168	0.432	0.000	0.010
Lukumäärä	5		5	5	5	5	5	5	5
MAT 1987									
Keskiarvo	0.000	0.000	0.051	0.139	0.029	0.000	0.521	0.508	0.048
K-hajonta	0.000	0.000	0.022	0.053	0.021	0.000	0.245	0.356	0.061
Lukumäärä	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-----									
	CYMS	CYMD	HCB	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP	SANIS
KUU 1984									
Keskiarvo				0.202	0.159	2.045	5.490	8.520	
K-hajonta				0.138	0.125	0.527	3.187	5.326	
Lukumäärä				8	8	8	8	8	
KUU 1985									
Keskiarvo	1.048		0.081	0.140	0.003	2.710	2.281	3.618	
K-hajonta	0.735		0.027	0.164	0.009	0.422	1.048	3.065	
Lukumäärä	8		8	8	8	8	8	8	
KUU 1986									
Keskiarvo	0.297		0.048	0.035	0.000	2.745	0.508	3.119	0.161
K-hajonta	0.063		0.024	0.016	0.000	0.157	0.433	0.509	0.013
Lukumäärä	5		5	5	5	5	5	5	5
KUU 1987									
Keskiarvo	0.429	0.060	0.036	0.018	0.013	1.769	1.478	1.774	0.904
K-hajonta	0.103	0.032	0.005	0.006	0.007	0.290	1.615	0.257	0.150
Lukumäärä	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-----									
	CYMS	CYMD	HCB	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP	SANIS
TOR 1984									
Keskiarvo				0.204	0.137	1.979	5.029	2.396	
K-hajonta				0.193	0.161	1.535	3.388	1.147	
Lukumäärä				4	4	4	4	4	
TOR 1985									
Keskiarvo	0.609		0.063	0.096	0.039	1.320	1.856	2.073	
K-hajonta	0.284		0.035	0.077	0.046	0.584	0.623	1.005	
Lukumäärä	8		8	8	8	8	8	8	
TOR 1986									
Keskiarvo	0.122		0.071	0.034	0.019	2.028	0.000	0.727	0.032
K-hajonta	0.033		0.026	0.017	0.002	0.584	0.000	0.127	0.036
Lukumäärä	5		5	5	5	5	5	5	5
TOR 1987									
Keskiarvo	0.285	0.086	0.036	0.050	0.040	1.757	1.024	1.937	0.499
K-hajonta	0.052	0.068	0.007	0.013	0.013	0.196	0.593	0.200	0.083
Lukumäärä	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-----									



8

7

6

5