

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 29

**SIMPUKAT ORGANOKLOORIYHDISTEIDEN
VESISTÖSEURANNASSA (Kymi-joen
vesistöalueen tutkimukset
kesällä 1986)**

Jaakko Paasiyirta¹⁾, Pertti Heijonen²⁾
Sirpa Herve³⁾, Marita Knuutila¹⁾ ja
Jaana Koistinen¹⁾

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 29

SIMPUKAT ORGANOKLOORIYHDISTEIDEN
VESISTÖSEURANNASSA (Kymijoen
vesistöalueen tutkimukset
kesällä 1986)

Jaakko Paasivirta¹⁾, Pertti Heijonen²⁾
Sirpa Herve³⁾, Marita Knuutila¹⁾ ja
Jaana Koistinen¹⁾

- 1) Jyväskylän Yliopiston kemian laitos
- 2) Vesi- ja ympäristöhallitus, vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos
- 3) Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1987

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

Julkaisua saa vesi- ja ympäristöntutkimustoimistosta sekä Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiristä.

ISBN 951-46-9658-1
ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo
Helsinki 1987

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
4.1 Tulokset	8
4.2 Alueiden väliset erot 1986	10
4.3 Aikatrendit	11
4.4 Orgaanisten klooriyhdisteiden säilyvyys pakastuksessa	14
5 YHTEENVETO	15
KIITOKSET	15
KIRJALLISUUS	15

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 kloorihiilivedy- ja kloorifenolipäästöjen valvonnassa ja seurannassa. Tutkimus oli jatkoa vuosien 1983-85 simpukkatutkimuksille (Heinonen ym. 1985, Paasivirta ym. 1986a).

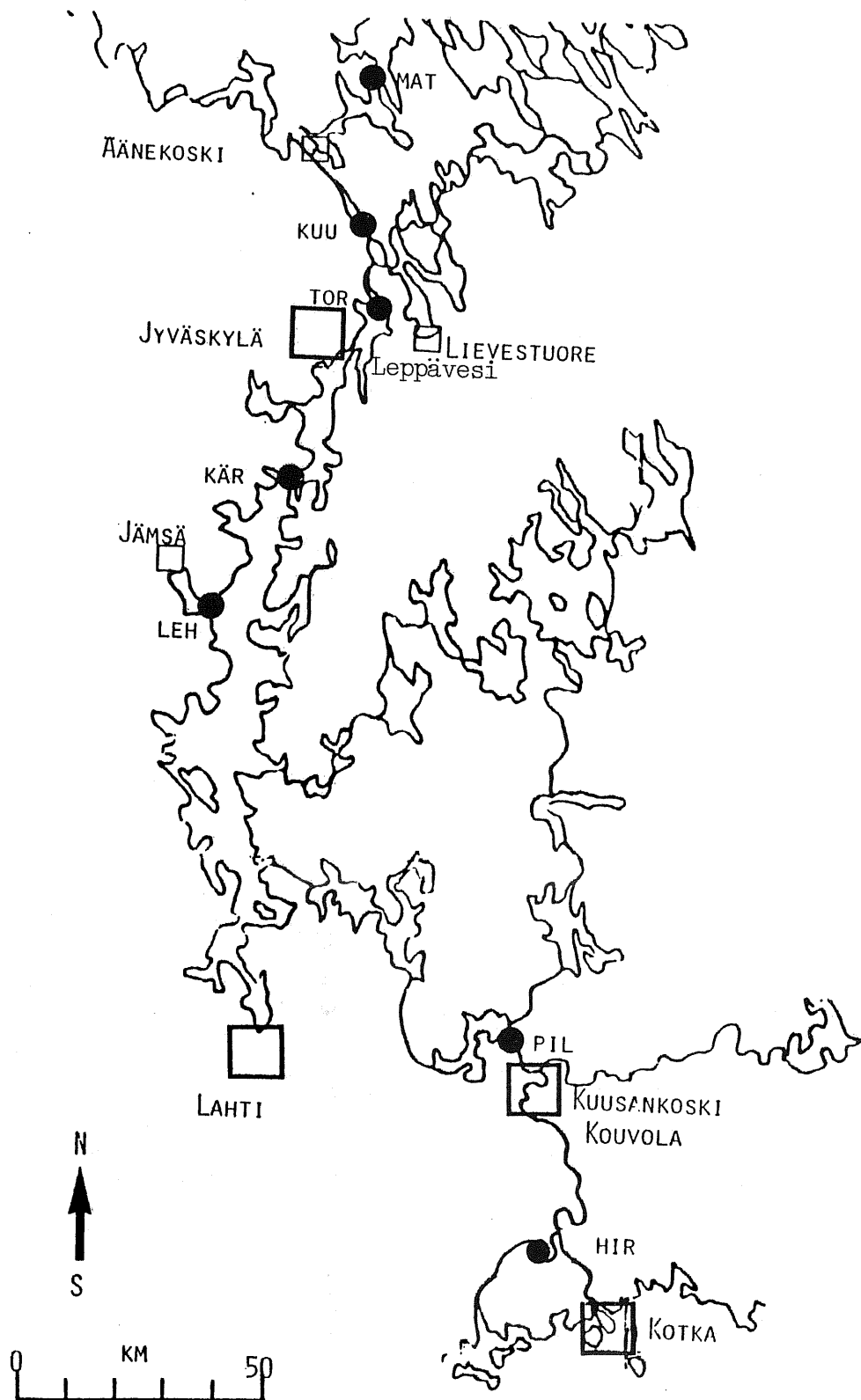
2 N Ä Y T E P A I K A T

Tutkimukset tehtiin Kymijoen vesistöalueella. Kohteena olivat lähinnä Äänekosken ja Kymijoen varrella sijaitsevien sellutehtaiden orgaanisten klooriyhdisteiden vesistövaikutukset. Tämän vuoksi näytteenottopaikkoina olivat 1) Matilanvirta (MAT) Äänekosken sellutehtaan yläpuolelta, 2) Kuusaankoski (KUU) noin 20 km tehtaan alapuolelta, 3) Torronselkä (TOR; Vuonteensalmi) 37 km Äänekoskelta ja 34 km Lievestuoreelta alavirtaan, 4) Päijänteen Kärkistensalmi (KÄR), 5) Päijänteen Lehtiselkä (LEH), 6) Kymijoen Pilkanmaa (PIL) tehtaiden yläpuolella ja 7) Kymijoen Hirvivuolle (HIR) tehtaiden alapuolella. Kartta näytteenottopaikoista on kuvassa 1.

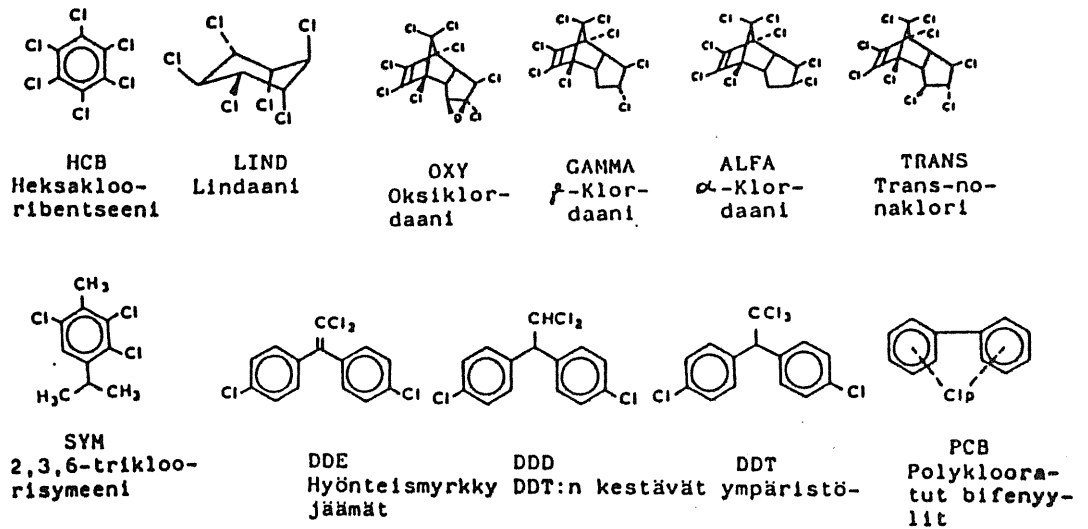
3 N Ä Y T T E E N O T T O J A A N A L Y Y S I T

Näytteen muodostavat noin yhden metrin syvyyteen ankkuroiduissa kehikoissa olevat järvisimpukat, 15 kullakin näytepaikalla (menetelmä yksityiskohtaisemmin Heinonen ym. 1985). Inkubointiaikana käytettiin neljää viikkoa. Nollanäytteen muodostivat neljä akvaariosimpukkaa. Lisäksi tutkittiin neljä 12 kk:n ajan pakastettuna ollutta Torronselällä vuonna 1985 inkuboitua simpukkaa. Kaikista yksilöistä määritettiin pituus, ikä, kokonaispaino, kuoreton paino, ja kuivapaino.

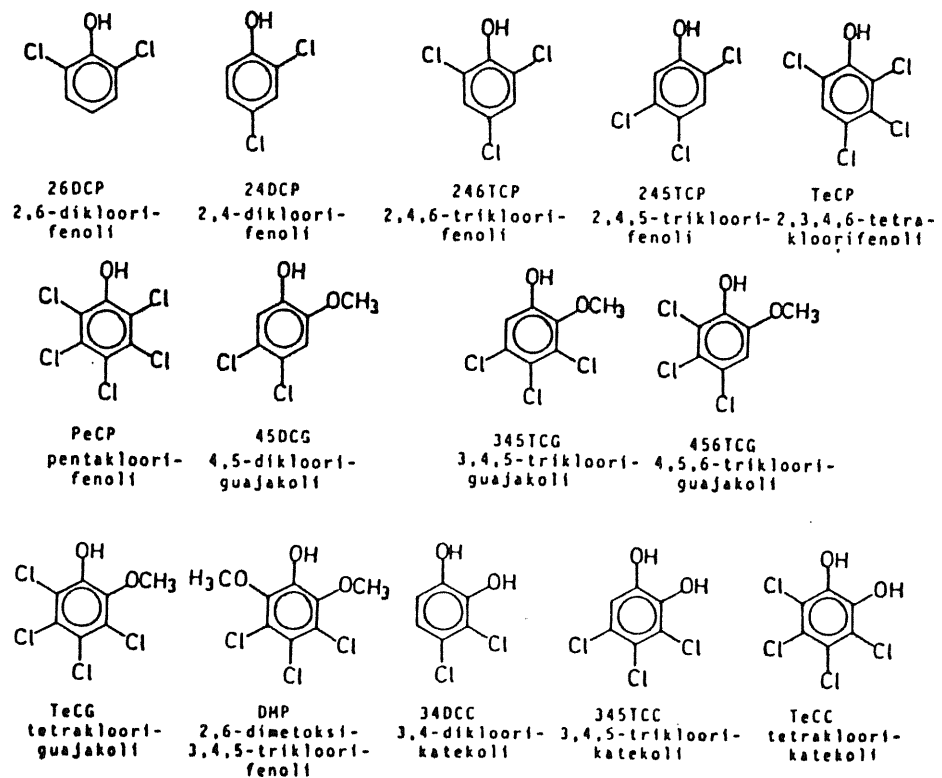
Analyysiä varten yhdistettiin kustakin näytekerrasta simpukat kolmen (jotkut vain kahden) yksilön homogenaateiksi. Näistä tehtiin liuotinseosuoitto ja määritettiin rasvaprosentti. Rasvauutteista analysoitiin kloorihiilivedyt (kuva 2; klooribentseenit, PCB, kloorisymeenit ja klooripestisidijäämät), kloorifenolit (kuva 3; PCP, PCG ja PCC) sekä kloorianisolit ja -veratrolit (kuva 4; PCA ja PCV).



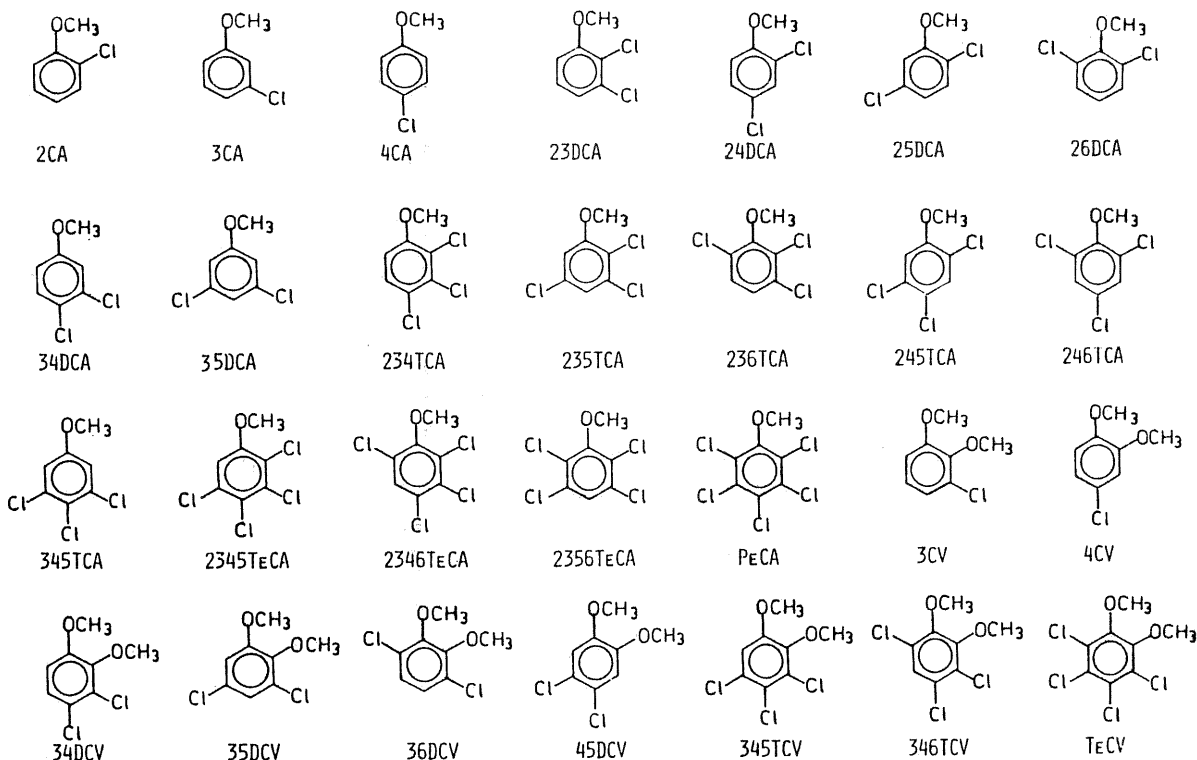
Kuva 1. Näytteenottopaikat: 1) Matilanvirta (MAT), 2) Kuusaankoski (KUU), 3) Torronselkä (TOR; Vuonteensalmi), 4) Päijänteen Kärkistensalmi (KÄR), 5) Päijänteen Lehtiselkä (LEH), 6) Kymijoen Pilkanmaa (PIL) tehtaiden yläpuolella ja 7) Kymijoen Hirvivuolle (HIR) tehtaiden alapuolella.



Kuva 2. Tutkittujen kloorihilivetyjen rakenteet, nimet ja lyhenteet.



Kuva 3. Tutkittujen kloorifenoliyhdisteiden rakenteet, nimet ja lyhenteet.



Kuva 4. Kloorianisoliin rakenteet ja nimilyhenteet. Simpukoista havaittiin tässä tutkimuksessa 2,4,6-trikloorianisoli (246TCA), 2,3,4,6-tetrakloorianisoli (2346TeCA), pentakloorianisoli (PeCA) sekä tetraklooriveratrolin (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

4.1 T U L O K S E T

Näytetiedot, yhdisteet ja rasvaprosentit on koottu taulukkoon 1. Analyysitulokset kuivapainosta laskettuina on esitetty taulukoissa 2-4 ja rasvaa kohti laskettuina taulukoissa 5-7.

Tulosmuuttujien lineaarisista korrelaatioista (taulukot 8 ja 9) erittäin merkitseviä ovat rasvan korrelaatiot 2,3,6-trikloorisymeenin, kloorifenolien ja tetraklooriveratrolin kanssa. Koska viimeksimainittujen keskinäiset korrelaatiot ovat vielä korkeampia, tulokset viittaavat näiden yhdisteiden olevan kotoisin samoista päästölähteistä eli valkaisuaitoksista.

Muista korrelaatioista merkitsevin on HCB:n ja lindaanin keskinäinen riippuvuus ($R = 0.543$ / ***/), mitä ei aikaisemmin (esim. simpukoissa 1985 $R = 0.228$ / - /) havaittu näin korkeana.

Kokonaishajontaa ja alueiden välisiä eroja tutkittiin rasvaa kohti lasketuista pitoisuuksista yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA). Nämä tulokset on koottu taulukoihin 10 ja 11.

Vuonna 1984 analysoitiin yksittäisnäytteitä, vuonna 1985 kahden simpukan yhdisteitä ja nyt viimeksi vuonna 1986 kolmen simpukan yhdisteitä. Tämän tulisi ilmetä varianssin pienenemisenä, jos analyysien lukumäärä populaatiolla on sama. Seuraavassa muutama tulosten vertailu (n = yhdisteessä oleva yksilöiden luku ja a = analyysien luku):

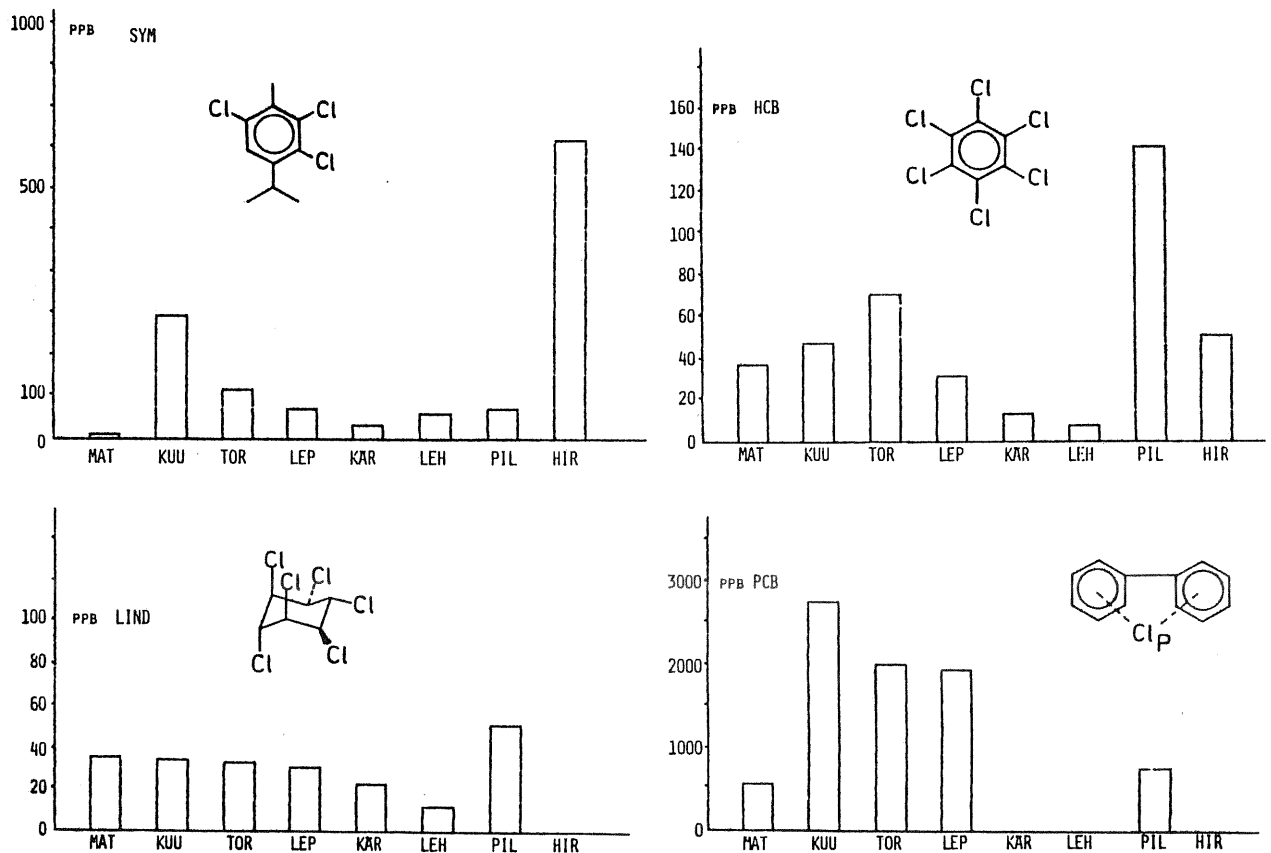
Yhdiste	Alue	Vuosi	n	a	Keskiarvo	Keskihajonta %
SYM	KUU	1985	2	8	1.048	70.1
		1986	3	5	0.297	21.2
	TOR	1985	2	8	0.609	46.6
		1986	3	5	0.122	27.0
PCB	KUU	1984	1	8	2.045	25.8
		1985	2	8	2.710	15.6
		1986	3	5	2.745	5.7
	TOR	1984	1	4	1.979	77.6
		1985	2	8	1.320	42.3
		1986	3	5	2.028	28.8
S2PCP	KUU	1984	1	8	8.520	62.5
		1985	2	8	3.618	84.7
		1986	3	5	3.119	16.3
	TOR	1984	1	4	2.396	47.9
		1985	2	8	2.073	48.5
		1986	3	5	0.727	17.5

Useimmat tulokset (ylläoleva tarkastelu, taulukot 10 ja 11 sekä edellinen raportti, Paasivirta ym. 1986a) osoittavat, että näytteiden yhdistäminen on yleensä pienentänyt varianssia merkittävästi. Tätä asiaa tutkitaan edelleen toisessa hankkeessa.

Aluekeskiarvoja vertailtiin t-testeillä niissä tapauksissa, missä ANOVA osoitti erittäin suuria merkitseviä eroja (SYM, DDE, PCB, S2PCP ja TeCV). Tämän vertailun tulokset on koottu taulukkoon 12.

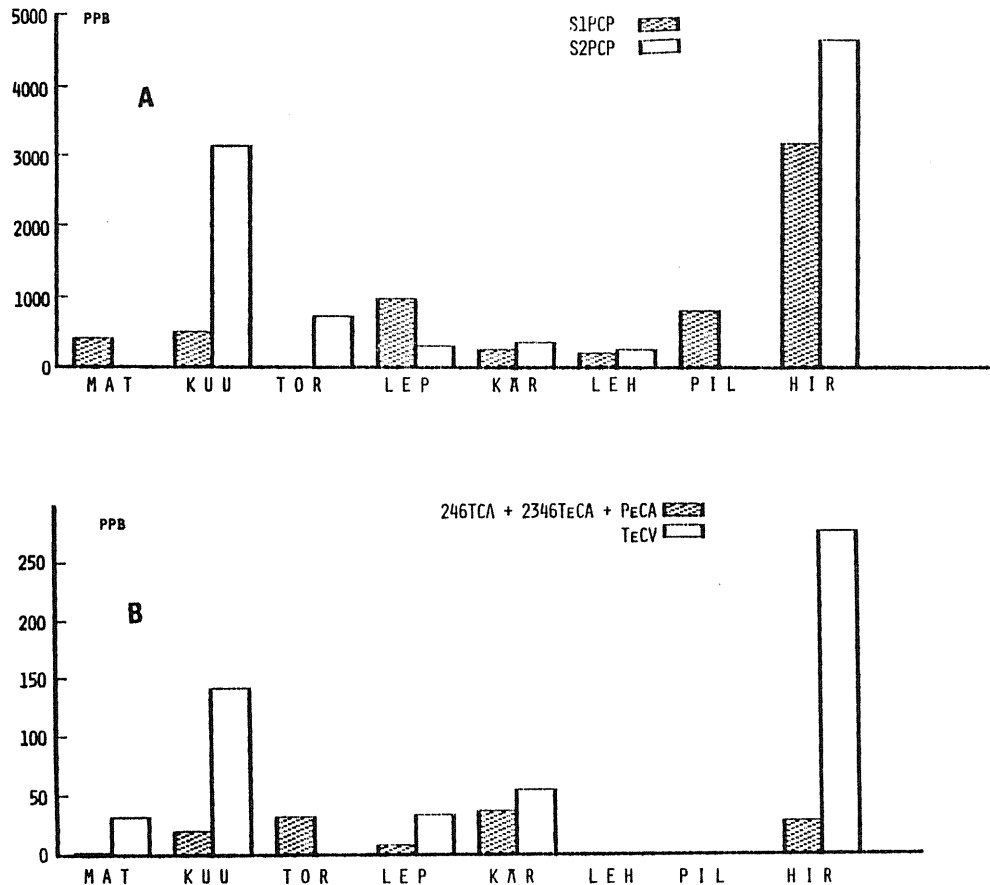
4.2 ALUEIDEN VÄLISET EROT 1986

Kloorihiilivetyjen pitoisuudet (taulukot 2 ja 5; kuva 5) ovat yleensä erittäin pieniä. Sellutehtaiden alapuolella 2,3,6-trikloorisymeeni (SYM)-pitoisuudet ovat selvästi kohonneet. PCB:n muuhun tasoon verrattuna korkeat pitoisuudet Äänekosken reitillä näkyvät edelleen selvinä. Jonkin verran PCB:tä esiintyy nyt myös Matilanvirralla ja Kymijoella sellutehtaiden yläpuolella (PIL).



Kuva 5. Eri alueilla kesällä 1986 inkuboitujen simpukoiden keskimääräisiä kloorihiilivetypitoisuuksia ng/g (ppb) rasvassa (LEP = luonnonnäyte).

Selvimmät alue-erot esiintyivät sellaisten kloorifenolien pitoisuuksissa, joita muodostuu pelkästään valkaisussa. Kloorianisoleja kertyi simpukoihin eniten siellä, missä kloorifenolejakin (kuva 6):

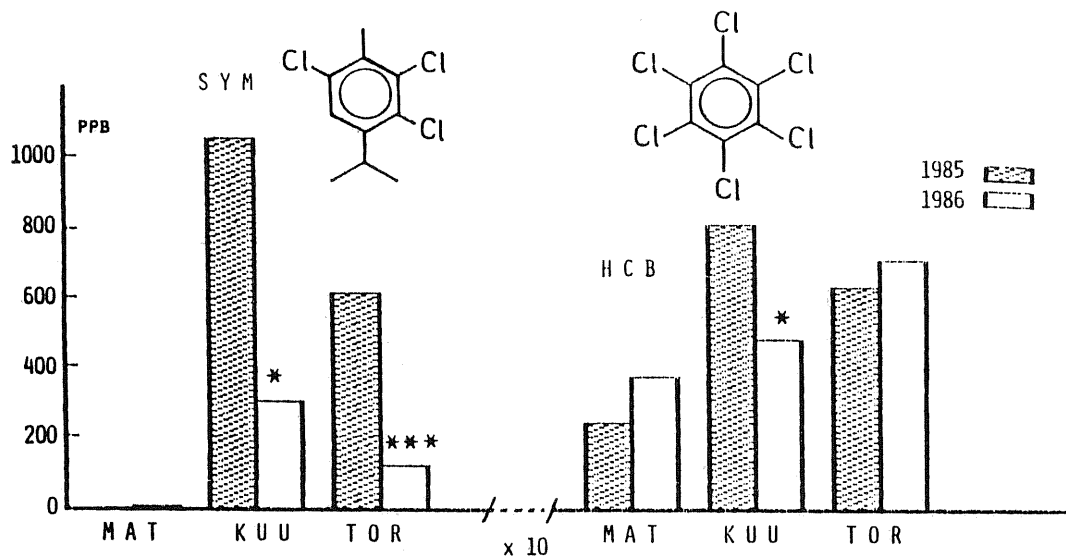


Kuva 6. Kesällä 1986 inkuboitujen simpukoiden keskimääräisiä pitoisuuksia rasvassa (LEP = luonnonnäyte).
 A. Kloorifenolit ryhminä: S1PCP = 246TCP + 2346TeCP + PeCP (päästölähteinä klooraukset, poltot ja puunsuojaus) sekä S2PCP = muut kloorifenolit yhteensä (päästölähteinä klooraukset).
 B. Kloorianisolit ja -veratrolit kahtena ryhmänä.

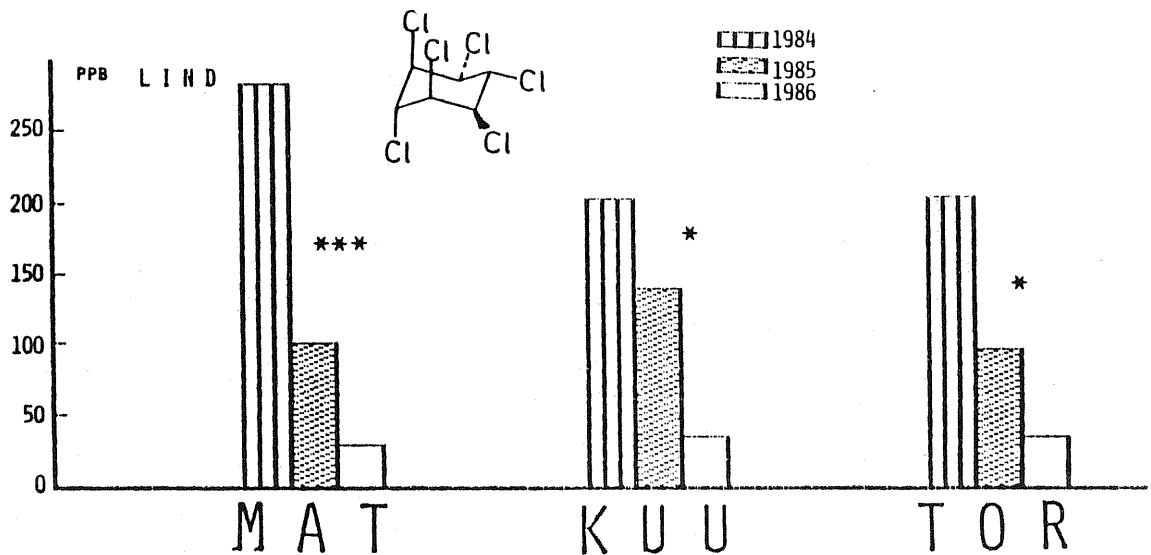
4.3 AIKATRENDIT

Koska inkuboinnit alueilla MAT, KUU ja TOR toistettiin vuonna 1986 jo kolmatta kertaa, voitiin niiden osalta nyt tutkia ajallista pitoisuuksien muutosta. Vertailu tehtiin pitoisuuksista rasvassa ja vertailtavat analyysitulokset on koottu taulukkoon 13. Arvoista määritettiin lineaarinen regressio ottamalla Y-muuttujaksi vuodet 1984, 1985 ja 1986.

2,3,6-Trikloorisymeenille (SYM) ja heksaklooribentseenille (HCB) oli aikaisempia tuloksia vain vuodelta 1985 (Paasivirta ym. 1986a). Sen vuoksi trenditarkastelu (kuva 7 ja taulukko 14) koskee vain kahta vuotta 1985-86. Kuitenkin havaittu SYM-keskiarvojen merkitsevä pieneneminen alueilla KUU ja TOR viittaa Äänekosken prosessimuutosten valkaisu-päästöjä vähentävään vaikutukseen (Paasivirta ym. 1986b, Paasivirta 1987).

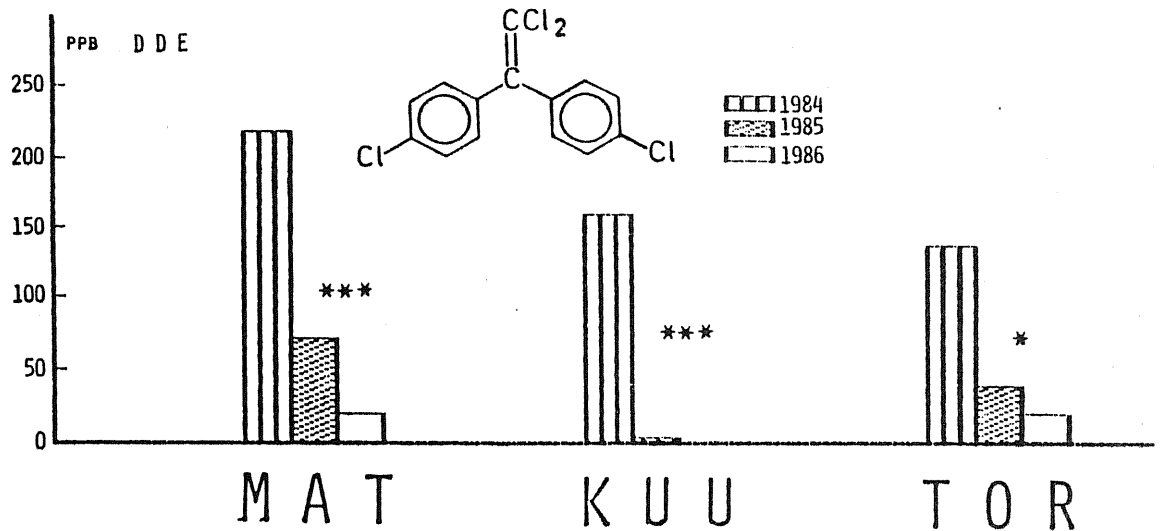


Kuva 7. Keskipitoisuuksia rasvassa (taulukko 5) ja aikatrendille 1985-86 korrelaatioista saadut merkitsevyydet (tähtinä; selitys taulukossa 8) kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa.



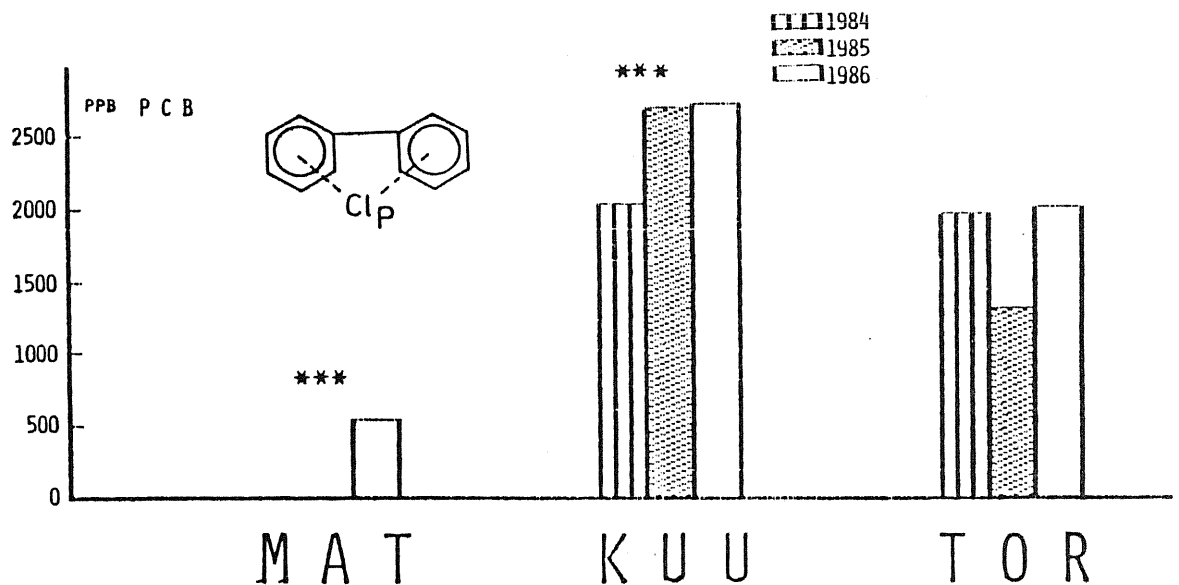
Kuva 8. Lindaanin keskipitoisuuksia rasvassa (taulukko 5) ja aikatrendille 1984-86 korrelaatioista saadut merkitsevyydet (tähtinä; selitys taulukossa 8) kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa.

Lindaani-, DDE-, PCB-, ja kloorifenolituloksia voitiin verrata kolmelta vuodelta 1984-86. Lindaanin (kuva 8 ja taulukko 15) ja DDE:n (kuva 9) merkitsevä vähentyminen havaittiin kaikilla kolmella alueella.

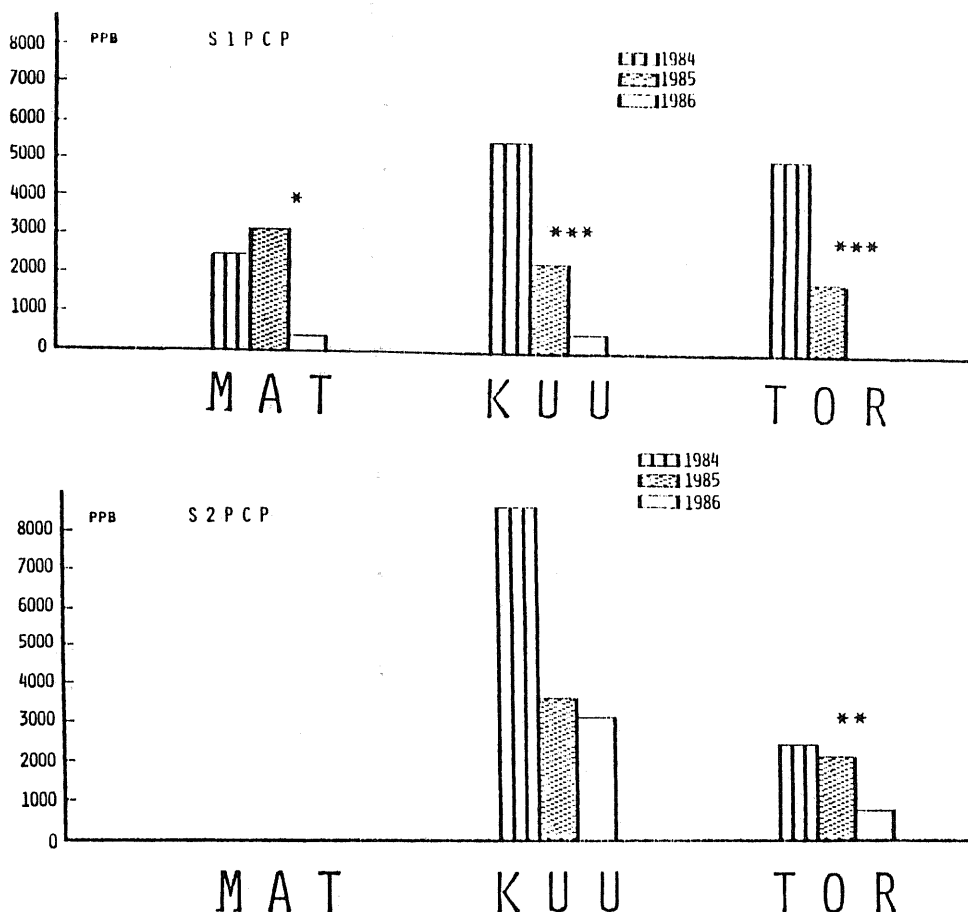


Kuva 9. DDE:n keskipitoisuuksia rasvassa ja aikatrendille 1984-86 korrelaatioista saadut merkitsevyydet (tähtinä; selitys taulukossa 8) kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa.

PCB:n ilmestyminen Matilanvirralla simpukoihin oli regressioanalyysin (lineaarinen korrelaatio) perusteella merkitsevää, vaikka pitoisuus olikin vähäinen. PCB:n lisääntyminen Kuusaankoskella oli myös merkitsevää (kuva 10).



Kuva 10. PCB:n keskipitoisuuksia rasvassa ja aikatrendille 1984-86 korrelaatioista saadut merkitsevyydet (tähtinä; selitys taulukossa 8) kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa.



Kuva 11. Kloorifenolisummien keskipitoisuuksia rasvassa ja aikatrendille 1984-86 korrelaatioista saadut merkitsevyydet (tähtinä; selitys taulukossa 8) kolmella alueella inkuboiduissa simpukoissa.

Kloorifenolien väheneminen (kuva 11), erityisesti S2PCP:n, oli Äänekosken metsäteollisuuden prosessimuutosten seurauksena odotettua. Vastaavasti vesinäytteistä oli ajalla 1983-86 havaittu kloorifenolipitoisuuksien vähenevä trendi Äänekosken alapuolisissa vesissä (Paasivirta ym. 1986b, Paasivirta 1987). Kuitenkin S1PCP:n vielä selvempi väheneminen, jopa Matilanvirrallakin, viittaa siihen, että muut kloorifenolien, esimerkiksi puusuojausten, päästöt olisivat myös vähennemässä.

4.4 ORGAANISTEN KLOORIYHDISTEIDEN SÄILYVYYS PAKASTUKSESSA

Torronselällä kesällä 1985 inkuboituja simpukoita säilytetään pakkasessa (-18°C) ja analysoidaan vuoden väliajoin niissä olevien organoklooriyhdisteiden säilyvyyden tutkimiseksi. Nyt saatiin ensimmäisten 12 kk:n säilyvyytulos (taulukko 16) rasvapitoisuudelle, viidelle kloorihiilivedylle, viidelle kloorifenolille ja kloorifenolisummalle. ANOVA-testin (taulukot 17 ja 18) mukaan vain 2,3,4,6-tetrakloorifenolin (TeCP) väheneminen on tilastollisesti merkitsevä. Jokseenkin merkitsevästi vähentyneitä ovat 246TCP, PeCP ja kloorifenolien summa. Kloorihiilivetyypitoisuuksien muutoksen havaitsemiselle säilytysaika tai näytemäärä oli vielä liian pieni. Selvintä, joskin ei

tilastollisesti merkitsevää oli DDE:n väheneminen. Aikaisemmin oli havaittu neljä vuotta pakkasessa (-18°C) säilytetyissä kaloissa merkitsevää DDE:n ja PCB:n vähenemistä (Paasivirta ym. 1985). Simpukoiden säilyvyydestä on syytä jatkaa ja yhdistää sen tuloksittelu muihin käynnissä oleviin säilyvyydestutkimuksiin (mm. ympäristönäytepankkitutkimukset).

Jo nyt on ilmeistä, että ainakin kloorifenoliyhdisteiden monitorointia varten inkuboidut simpukat on syytä analysoida pian (enintään 1-2 kk pakastus) näytevedestä otton jälkeen tai säilyttää syväjäädetyinä, mieluummin nestetyössä, jos analyysit joudutaan tekemään myöhemmin.

5 Y H T E E N V E T O

Simpukkainkubointi osoittautui käyttökelpoiseksi kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien lisäksi myös kloorianisolin vesistöseurannassa. Yhdistettyjen näytteiden käyttö antoi hyvän tulostarkkuuden pienemmällä analyysien lukumäärällä kuin yksittäisnäytteitä käytettäessä. Ensimmäiset inkuboinnit Kymijoella johtivat selvään havaintoon selluteollisuuden aiheuttamista 2,3,6-trikloorisymeeni- ja kloorifenolipitoisuuksista, jotka olivat Hirvivuolteella kesällä 1986 korkeampia kuin Äänekosken reitillä. Tulokset Äänekosken reitiltä osoittavat merkitsevää kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien pitoisuuksien vähenemistä vuosina 1984-86. Organoklooriyhdisteiden säilyvyydestä simpukoissa pakastuksessa (-18°C) saatiin ensimmäiset (12 kk) tulokset, jotka viittaavat erityisesti kloorifenolien melko nopeaan hajoamiseen.

K I I T O K S E T

Tekijät kiittävät Kymen vesi- ja ympäristöpiirin tutkimuksiin osallistunutta henkilökuntaa, erityisesti ylitarastaja Ilppo Kettusta kenttätyöavusta Kymijoella.

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 kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien seurannassa. Vesihallituksen monistesarja Nro 376, 1-26.

Paasivirta, J. 1987. Prosessimuutosten vaikutus metsäteollisuuden alapuolisessa vesistöissä 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., Paukku, R. ja Knuutila, M. 1986a. Simpukoiden käyttö orgaanoklooriyhdisteiden 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., Mäntykoski, K. ja Knuutila, M. 1985. SÄILY I. Ympäristönäytteiden säilyvyys pakastettuina. Raportti vesihallitukselle 21.11.85, 1-7.

TAULUKKO 1. Kesän 1986 simpukka-aineiston näytetiedot.

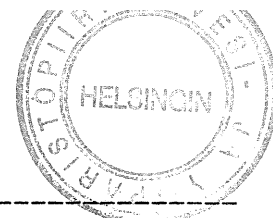
Näytekuvaus		No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Nolla- näyte	10.8.86	1 A	7.2	6	14.244	7.246	8.11	5.45
		B	5.5	4	5.724	3.005	7.82	*
		C	7.7	7	16.531	7.366	8.46	*
		D	6.7	6	9.225	4.810	8.21	6.53
		E	8.2	8	15.809	8.675	7.84	*
Torronselkä pakastuskoe 12 kk	19.8.85	19 A	6.8	5	11.871	6.751	10.71	6.14
		B	7.4	6	18.767	11.710	11.18	*
		C	7.4	7	17.705	9.051	10.55	6.14
		D	8.5	8	26.778	14.717	8.67	*
Leppävesi luonnonnäyte	28.7.86	18 A	5.8	3	9.085	6.021	6.86	6.23
		B	6.3	3	10.934	6.978	6.91	*
		C	6.4	4	11.245	7.684	7.17	*
		D	7.7	6	24.254	16.382	7.17	6.32
		E	7.3	5	19.830	12.204	9.62	*
Matilan- virta	4.8.-1.9.86	3 A	9.4	12	30.734	15.410	9.74	5.49
		D	8.7	11	24.720	11.060	8.16	*
		M	8.9	10	24.505	12.129	8.53	*
		B	7.6	9	16.059	9.357	9.20	5.29
		E	7.4	7	13.337	6.465	6.36	*
		H	7.7	9	20.415	12.174	8.28	*
		C	5.9	6	7.848	3.870	8.99	6.13
		F	6.9	6	11.547	6.374	8.06	*
		O	7.4	7	13.492	8.023	10.49	*
		G	9.5	13	41.755	20.634	11.80	4.40
		J	8.9	9	22.404	11.166	7.63	*
		N	7.9	8	17.628	10.474	5.69	*
		I	6.7	8	11.404	5.870	6.98	6.08
K	7.4	6	14.527	7.421	8.80	*		
L	6.3	5	9.236	5.221	8.22	*		
Kuusaan- koski	4.8.-1.9.86	6 A	6.9	6	17.164	10.867	7.84	6.22
		B	7.8	11	23.023	13.508	7.51	*
		G	8.3	11	27.754	17.157	7.26	*
		C	7.0	6	15.198	9.380	7.33	6.43
		H	9.1	13	38.644	23.206	10.22	*
		O	6.1	6	9.010	5.732	9.79	*
		D	6.1	6	12.201	7.855	9.37	5.51
		E	8.1	11	22.974	13.741	8.28	*
		N	8.5	10	28.362	18.981	8.97	*
		F	8.0	10	23.254	15.636	8.95	5.93
		I	7.0	8	15.674	9.823	8.92	*
		M	8.4	11	30.600	20.847	7.45	*
		J	8.7	11	29.524	17.981	7.69	6.59
K	7.6	8	20.062	12.470	9.29	*		
L	8.0	11	27.151	16.036	6.93	*		

* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.

TAULUKKO 1. (jatko 1). Kesän 1986 simpukka-aineiston näytetiedot.

Näytekuvaus		No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Torronselkä	4.8.-1.9.86	4 A	7.4	8	20.051	12.853	7.55	6.29
		B	7.3	7	17.728	10.859	9.19	*
		C	6.4	7	13.391	8.587	8.83	*
		D	7.8	10	23.377	14.610	5.71	5.10
		E	7.1	8	19.822	12.287	7.83	*
		F	7.3	9	20.505	12.330	8.77	*
		G	7.5	10	22.321	13.744	6.56	5.22
		H	7.6	11	21.462	13.476	6.23	*
		I	7.7	10	20.238	10.397	8.47	*
		J	7.8	12	21.108	12.330	6.37	5.17
		L	7.2	10	17.283	8.654	10.93	*
		M	7.5	10	19.174	10.359	8.56	*
		K	7.3	9	18.486	10.667	10.60	5.04
		N	7.3	10	18.768	11.825	9.42	*
Päijänne Kärkisten- salmi	6.8.-3.9.86	2 A	7.9	7	19.706	11.903	8.75	5.55
		B	7.5	7	16.329	9.369	6.45	*
		C	7.6	7	17.650	9.921	8.41	*
		D	7.6	6	16.074	10.085	9.45	5.45
		E	6.6	5	12.924	7.797	9.71	*
		F	8.8	9	28.085	14.769	7.85	*
		G	7.8	7	22.189	14.056	7.80	5.74
		H	8.6	8	28.144	14.724	8.15	*
		I	7.5	6	19.919	11.526	8.01	*
		J	8.4	8	24.865	12.746	9.74	5.45
		K	7.1	6	18.075	7.071	10.04	*
		L	7.7	7	18.789	9.472	7.47	*
		M	7.9	7	20.269	10.994	9.54	6.49
		N	7.9	8	18.975	11.816	7.46	*
O	8.1	8	21.763	12.748	10.11	*		
Päijänne Lehtiselkä	6.8.-3.9.86	5 A	8.2	10	22.670	12.819	8.99	4.65
		J	8.0	8	21.308	13.957	8.63	*
		B	7.5	8	19.824	10.806	6.60	4.85
		D	7.4	8	15.900	9.589	9.52	*
		E	6.8	7	13.990	8.361	7.85	*
		C	7.7	7	21.431	12.628	8.04	5.37
		I	6.7	7	13.050	8.201	7.57	*
		K	8.3	11	21.548	12.029	9.40	*
		F	6.7	8	13.893	7.516	8.46	5.40
		G	7.5	7	16.291	8.774	8.83	*
		H	8.8	10	23.622	13.749	7.44	*
		L	5.5	4	7.806	4.498	6.87	5.20
		M	8.4	12	26.161	14.084	7.36	*
		N	8.2	10	23.085	12.471	7.77	*

* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.



TAULUKKO 1. (jatko 2). Kesän 1986 simpukka-aineiston näytetiedot.

Näytekuvaus		No	Pituus cm	Ikä v	Kokon. paino g	Kuoreton paino g	Kuiva paino%	Rasva %
Kymijoki Pilkanmaa	5.8.-2.9.86	7 A	8.4	11	25.615	13.296	8.57	6.67
		B	7.5	8	18.282	10.228	8.99	*
		C	6.8	6	14.255	7.748	7.63	*
		D	8.4	9	24.993	12.926	7.83	6.38
		E	7.5	9	16.925	9.422	9.04	*
		F	7.9	9	23.766	12.817	8.14	*
		G	5.9	6	8.875	5.374	8.99	6.46
		H	7.9	10	19.761	11.132	8.61	*
		I	7.4	8	15.444	9.076	6.94	*
		J	8.2	10	20.108	10.359	8.43	6.92
		K	6.8	7	13.504	8.239	9.75	*
		L	6.4	6	10.839	6.069	10.48	*
		M	7.9	10	17.336	10.793	9.87	5.83
		N	8.4	10	24.763	12.447	7.46	*
O	7.1	7	11.971	6.125	9.73	*		
Kymijoki Hirvivuolle	5.8.-2.9.86	8 A	6.8	8	17.802	10.189	7.01	7.72
		B	7.7	8	17.969	10.050	8.46	*
		D	7.4	8	18.633	10.729	8.37	*
		C	8.4	8	27.076	16.553	8.89	6.44
		E	6.2	6	9.976	5.268	9.70	*
		F	7.4	7	16.484	8.073	8.31	*
		G	6.7	7	12.898	7.900	9.47	5.75
		H	7.3	8	16.214	10.203	9.63	*
		I	7.5	6	19.324	11.280	7.33	*
		J	8.2	9	27.803	15.402	8.14	8.18
		N	8.3	12	22.728	11.876	8.40	*
		K	6.3	5	10.807	6.378	11.46	7.05
		L	8.2	10	19.807	10.176	8.54	*
M	8.4	11	21.546	10.588	9.19	*		

* Yhdistetyn näytteen muut simpukat; yhdisteen rasvaprosentti yllä.

TAULUKKO 2. Kesän 1986 simpukka-aineiston kloorihiilivetyjen pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta (määritysraja 0.5 ng/g).

Alue	Näyte		SYM	LIND		GAMMA		TRANS		DDD	DDT	PCB	
	Rasva %			HCB		OXY		ALFA	DDE				
TOR pak12	19AB	6.14	56	2	2	7	0	0	0	0	0	109	
	19CD	6.14	59	1	2	8	0	0	0	0	0	121	
LEP luonn.	18ABC	6.23	6	2	2	0	0	0	0	0	0	102	
	18DE	6.32	3	0	1	0	0	0	0	0	0	143	
Nolla- näyte	1ABC	5.45	1	.5	.5	0	0	0	0	0	0	0	
	1DE	6.53	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
MAT 1 kk	3ADM	5.49	1	3	2	0	0	0	0	1	0	1	28
	3BEH	5.29	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	21
	3CFD	6.13	.5	3	1	0	0	0	0	1	0	1	35
	3GJN	4.40	.5	2	1	0	0	0	0	1	0	1	19
	3IKL	6.08	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	50
KUU 1 kk	6ABG	6.22	19	5	2	0	3	0	0	0	1	2	175
	6CHO	6.43	24	3	4	0	2	0	0	0	0	0	184
	6DEN	5.51	11	1	1	0	1	0	0	0	0	0	158
	6FIM	5.93	19	2	2	0	2	0	0	0	0	0	148
	6JKL	6.59	19	4	2	0	2	0	0	0	0	0	177
TOR 1 kk	4ABC	6.29	9	4	2	0	0	0	0	1	0	1	83
	4DEF	5.10	4	3	1	0	0	0	0	1	0	1	138
	4GHI	5.22	8	5	1	0	0	0	0	1	0	1	103
	4JLM	5.17	5	2	2	0	0	0	0	1	0	1	130
	4KN	5.04	7	5	3	0	0	0	0	1	0	1	82
KAR 1 kk	2ABC	5.55	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2DEF	5.45	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2GHI	5.74	.5	0	0	0	0	0	0	.5	0	1	0
	2JKL	5.45	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	2MNO	6.49	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
LEH 1 kk	5AJ	4.65	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5BDE	4.85	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	5CIK	5.37	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	5FGH	5.40	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	5LMN	5.20	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIL 1 kk	7ABC	6.67	4	21	5	0	2	0	0	0	0	0	42
	7DEF	6.38	4	5	3	0	4	0	0	0	0	0	47
	7GHI	6.46	5	9	2	0	1	0	0	0	0	0	64
	7JKL	6.92	4	6	4	0	4	0	0	0	0	0	51
	7MNO	5.83	5	5	3	0	4	0	0	0	4	2	47
HIR 1 kk	8ABD	7.72	49	4	0	0	9	0	0	0	0	0	0
	8CEF	6.44	48	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	8GHI	5.75	43	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	8JN	8.18	61	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	8KLM	7.05	51	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0

TAULUKKO 3. Kesän 1986 simpukka-aineiston kloorifenoliyhdisteiden pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta. 34DCC, 345TCC ja TeCC nollia kaikissa näytteissä (määritysraja 0.5 ng/g).

Alue	Näyte		24DCP		246TCP		TeCP		45DCG		456TCG		DMP
	Rasva %		26DCP		245TCP		PeCP		345TCG		TeCG		
TOR pak12	19AB	6.14	0	0	0	0	6	4	0	62	0	21	0
	19CD	6.14	0	0	0	0	0	0	0	87	0	26	0
LEP luonn.	18ABC	6.23	0	0	0	0	38	15	0	13	0	7	0
	18DE	6.32	0	0	0	0	3	67	0	12	0	6	0
Nolla- näyte	1ABC	5.45	0	0	27	0	150	147	0	0	0	0	0
	1DE	6.53	0	0	4	0	34	94	0	0	0	0	0
MAT 1 kk	3ADM	5.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3BEH	5.29	0	0	0	0	20	9	0	0	0	0	0
	3CFO	6.13	0	0	0	0	13	14	0	0	0	0	0
	3GJN	4.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3IKL	6.08	0	0	0	0	54	9	0	0	0	0	0
KUU 1 kk	6ABG	6.22	8	0	14	0	0	0	0	119	25	28	2
	6CHO	6.43	38	0	52	0	30	0	0	152	22	38	3
	6DEN	5.51	7	0	17	0	0	0	0	97	20	27	1
	6FIM	5.93	4	0	20	0	0	0	0	110	15	30	1
	6JKL	6.59	7	0	26	0	0	0	0	137	32	39	1
TOR 1 kk	4ABC	6.29	0	0	0	0	0	0	0	30	0	5	0
	4DEF	5.10	0	0	0	0	0	0	0	33	0	9	0
	4GHI	5.22	0	0	0	0	0	0	0	31	0	9	0
	4JLM	5.17	0	0	0	0	0	0	0	23	0	10	0
	4KN	5.04	0	0	0	0	0	0	0	28	0	15	0
KAR 1 kk	2ABC	5.55	0	0	0	0	9	9	0	13	0	3	0
	2DEF	5.45	0	0	3	0	3	0	0	16	0	3	0
	2GHI	5.74	0	0	5	0	8	0	0	16	0	3	7
	2JKL	5.45	0	0	5	0	24	2	0	12	0	3	0
	2MNO	6.49	0	0	0	0	4	0	0	17	0	5	2
LEH 1 kk	5AJ	4.65	0	0	3	0	16	20	0	10	0	1	0
	5BDE	4.85	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0
	5CIK	5.37	0	0	1	0	0	0	0	10	0	1	0
	5FGH	5.40	0	0	5	0	0	0	0	15	0	2	0
	5LMN	5.20	0	0	1	0	2	0	0	16	0	2	0
PIL 1 kk	7ABC	6.67	0	0	7	0	54	128	0	0	0	0	0
	7DEF	6.38	0	0	8	0	23	0	0	1	0	0	0
	7GHI	6.46	0	0	5	0	18	0	0	0	0	0	0
	7JKL	6.92	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	7MNO	5.83	0	0	7	0	12	0	0	0	0	0	0
HIR 1 kk	8ABD	7.72	27	0	95	0	97	101	0	246	31	88	28
	8CEF	6.44	6	0	110	4	84	0	0	182	22	56	18
	8GHI	5.75	4	0	101	5	50	0	0	150	20	42	15
	8JN	8.18	15	0	138	6	120	67	0	230	24	95	32
	8KLM	7.05	20	0	104	0	61	0	0	179	25	55	18

TAULUKKO 4. Kesän 1986 simpukka-aineiston kloorianisolien ja -veratrolien pitoisuudet ng/g (ppb) kuivapainosta. 345TCA, 34DCV, 45DCV ja 345TCV ovat nolliä kaikissa näytteissä (määritysraja 0.1 ng/g). 245TCV:n määrittystä ei voitu tehdä häiritsevien piikkien takia.

Alue	Näyte	Rasva %	246TCA	2346TeCA	PeCA	TeCV
LEP luonn.	18ABC	6.23	0.0	0.0	0.0	4.0
	18DE	6.32	0.0	1.0	0.0	0.1
Nollia- näyte	1ABC	5.45	0.0	0.0	0.0	0.0
	1DE	6.53	0.0	0.0	0.0	0.0
MAT 1 kk	3ADM	5.49	0.0	0.5	0.0	1.0
	3BEH	5.29	0.0	0.0	0.0	2.0
	3CFD	6.13	0.0	0.0	0.0	3.0
	3GJN	4.40	0.0	0.0	0.0	1.0
	3IKL	6.08	0.0	0.0	0.0	2.0
KUU 1 kk	6ABG	6.22	1.0	0.0	0.5	9.0
	6CHO	6.43	0.0	0.0	1.0	8.0
	6DEN	5.51	1.0	0.0	0.0	8.0
	6FIM	5.93	0.0	0.0	1.0	9.0
	6JKL	6.59	1.0	0.0	1.0	9.0
TOR 1 kk	4ABC	6.29	3.0	1.0	0.0	0.0
	4DEF	5.10	0.0	0.0	0.0	0.0
	4GHI	5.22	2.0	0.0	2.0	0.0
	4JLM	5.17	0.0	0.0	1.0	0.0
	4KN	5.04	0.0	0.0	0.0	0.0
KAR 1 kk	2ABC	5.55	0.0	1.0	2.0	4.0
	2DEF	5.45	0.0	0.3	1.0	3.0
	2GHI	5.74	0.0	0.0	1.0	0.5
	2JKL	5.45	0.0	0.0	2.0	4.0
	2MNO	6.49	0.0	1.0	2.0	4.0
LEH 1 kk	5AJ	4.65	0.0	0.0	0.0	0.0
	5BDE	4.85	0.0	0.0	0.0	0.0
	5CIK	5.37	0.0	0.0	0.0	0.0
	5FGH	5.40	0.0	0.0	0.0	0.0
	5LMN	5.20	0.0	0.0	0.0	0.0
PIL 1 kk	7ABC	6.67	0.0	0.0	0.0	0.0
	7DEF	6.38	0.0	0.0	0.0	0.0
	7GHI	6.46	0.0	0.0	0.0	0.0
	7JKL	6.92	0.0	0.0	0.0	0.0
	7MNO	5.83	0.0	0.0	0.0	0.0
HIR 1 kk	8ABD	7.72	0.0	0.0	0.0	23.0
	8CEF	6.44	1.0	0.0	0.0	17.0
	8GHI	5.75	3.0	0.0	0.0	14.0
	8JN	8.18	3.0	0.0	0.0	22.0
	8KLM	7.05	2.0	0.0	0.0	21.0

TAULUKKO 7. Kesän 1986 simpukka-aineiston kloorianisolien ja -veratrolien pitoisuudet ng/g (ppb) rasvassa. Alueilla LEH ja PIL sekä nollasimpukoissa kaikki tulokset olivat nolliä (poistettu tästä taulukosta). Samoin puuttuvat 345TCA, 34DCV, 45DCV ja 345TCV, jotka olivat nolliä kaikissa näytteissä. 245TCV:n määrittystä ei voitu tehdä häiritsevien piikkien takia.

Alue	Näyte	Rasva %	246TCA	2346TeCA	PeCA	TeCV
LEP luonn.	1BABC	6.23	0.00	0.00	0.00	64.21
	1BDE	6.32	0.00	15.82	0.00	1.58
Keskiarvo		6.28	0.00	7.91	0.00	32.89
K-hajonta		0.06	0.00	11.19	0.00	44.28
Lukumäärä		2	2	2	2	2
MAT 1 kk	3ADM	5.49	0.00	9.11	0.00	18.21
	3BEH	5.29	0.00	0.00	0.00	37.81
	3CFD	6.13	0.00	0.00	0.00	48.94
	3GJN	4.40	0.00	0.00	0.00	22.73
	3IKL	6.08	0.00	0.00	0.00	32.89
Keskiarvo		5.48	0.00	1.82	0.00	32.12
K-hajonta		0.70	0.00	4.07	0.00	12.22
Lukumäärä		5	5	5	5	5
KUU 1 kk	6ABG	6.22	16.08	0.00	8.04	144.69
	6CHO	6.43	0.00	0.00	15.55	124.42
	6DEN	5.51	18.15	0.00	0.00	145.19
	6FIM	5.93	0.00	0.00	16.86	151.77
	6JKL	6.59	15.17	0.00	15.17	136.57
Keskiarvo		6.14	9.88	0.00	11.13	140.53
K-hajonta		0.43	9.08	0.00	7.11	10.50
Lukumäärä		5	5	5	5	5
TOR 1 kk	4ABC	6.29	47.69	15.90	0.00	0.00
	4DEF	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	4GHI	5.22	38.31	0.00	38.31	0.00
	4JLM	5.17	0.00	0.00	19.34	0.00
	4KN	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Keskiarvo		5.36	17.20	3.18	11.53	0.00
K-hajonta		0.52	23.79	7.11	17.16	0.00
Lukumäärä		5	5	5	5	5
KÄR 1 kk	2ABC	5.55	0.00	18.02	36.04	72.07
	2DEF	5.45	0.00	5.50	18.35	55.05
	2GHI	5.74	0.00	0.00	17.42	8.71
	2JKL	5.45	0.00	0.00	36.70	73.39
	2MNO	6.49	0.00	15.41	30.82	61.63
Keskiarvo		5.74	0.00	7.79	27.86	54.17
K-hajonta		0.44	0.00	8.50	9.40	26.52
Lukumäärä		5	5	5	5	5
HIR 1 kk	8ABD	7.72	0.00	0.00	0.00	297.93
	8CEF	6.44	15.53	0.00	0.00	263.98
	8GHI	5.75	52.17	0.00	0.00	243.48
	8JN	8.18	36.67	0.00	0.00	268.95
	8KLM	7.05	28.37	0.00	0.00	297.87
Keskiarvo		7.03	26.55	0.00	0.00	274.44
K-hajonta		0.97	19.93	0.00	0.00	23.45
Lukumäärä		5	5	5	5	5

TAULUKKO 8. Lineaarisia korrelaatioita vuoden 1986 simpukoiden analyysituloksista. SDDT = DDE + DDD + DDT. S1PCP = 246TCP + 2346 TeCP + PeCP; S2PCP = muiden kloorifenolien summa; SPCP = kaikkien kloorifenolien summa.

Correlation coefficients in case mussels 1986 (N = 35)

*** p =< 0.005; ** p =< 0.01; * p =< 0.05; 0 p =< 0.1; - P > 0.1

	SYM	HCB	LIND	SDDT	PCB	S1PCP	S2PCP	SPCP
RASVA	0.660 ***	0.402 **	0.095 -	-0.245 0	0.007 -	0.719 ***	0.650 ***	0.715 ***
SYM		0.087 -	-0.387 *	-0.274 0	-0.040 -	0.845 ***	0.955 ***	0.959 ***
HCB			0.543 ***	0.022 -	0.155 -	0.339 *	0.022 -	0.159 -
LIND				0.172 -	0.399 **	-0.231 0	-0.346 *	-0.315 *
SDDT					0.225 0	-0.299 *	-0.297 *	-0.314 *
PCB						-0.263	0.125	-0.035
S1PCP							0.793 ***	0.925 ***
S2PCP								0.965 ***

TAULUKKO 9. Tetraklooriveratrolin (TeCV) lineaarisia korrelaatioita simpukoissa 1986.

Correlation coefficients in case TeCV in mussels 86. (N = 35)

	RASVA	SYM	S1PCP	S2PCP	SPCP
TeCV	0.668 ***	0.947 ***	0.819 ***	0.955 ***	0.948 ***

TAULUKKO 10. ANOVA-tulostuksia simpukoiden 1986 rasva- ja kloorihilivetypitoisuuksien aluevertailusta

ANOVA results for variable RASVA				ANOVA results for variable SYN				ANOVA results for variable HCB						
SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS			
Populations	13.8734	6	2.3122	Populations	1.9356	6	0.3226	Populations	0.05965	6	0.00994			
Residual	9.4581	28	0.3377	Residual	0.0349	28	0.0012	Residual	0.04841	28	0.00173			
Total	23.3315	34		Total	1.9704	34		Total	0.10806	34				
F(6 , 28) = 6.845 ***				F(6 , 28) = 258.712 ***				F(6 , 28) = 5.750 ***						
Popul.	Mean	St. error		Popul.	Mean	St. error		Popul.	Mean	St. error				
MAT	5.478	0.2599		MAT	0.0074	0.01579		MAT	0.0374	0.018595				
KUU	6.136	0.2599		KUU	0.2972	0.01579		KUU	0.0480	0.018595				
TOR	5.364	0.2599		TOR	0.1220	0.01579		TOR	0.0714	0.018595				
KAR	5.736	0.2599		KAR	0.0302	0.01579		KAR	0.0134	0.018595				
LEH	5.094	0.2599		LEH	0.0586	0.01579		LEH	0.0082	0.018595				
PIL	6.452	0.2599		PIL	0.0688	0.01579		PIL	0.1410	0.018595				
HIR	7.028	0.2599		HIR	0.7194	0.01579		HIR	0.0510	0.018595				
Overall mean = 5.8983				Overall mean = 0.18623				Overall mean = 0.05291						
MAT			MAT			MAT			MAT			MAT		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	5.490	0.012	1	0.018	0.011	1	0.055	0.018	1	0.055	0.018	1	0.055	0.018
2	5.290	-0.188	2	0.000	-0.007	2	0.038	0.001	2	0.038	0.001	2	0.038	0.001
3	6.130	0.652	3	0.008	0.001	3	0.049	0.012	3	0.049	0.012	3	0.049	0.012
4	4.400	-1.078	4	0.011	0.004	4	0.045	0.008	4	0.045	0.008	4	0.045	0.008
5	6.080	0.602	5	0.000	-0.007	5	0.000	-0.037	5	0.000	-0.037	5	0.000	-0.037
KUU			KUU			KUU			KUU			KUU		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	6.220	0.084	1	0.305	0.008	1	0.080	0.032	1	0.080	0.032	1	0.080	0.032
2	6.430	0.294	2	0.373	0.076	2	0.047	-0.001	2	0.047	-0.001	2	0.047	-0.001
3	5.510	-0.626	3	0.200	-0.097	3	0.018	-0.030	3	0.018	-0.030	3	0.018	-0.030
4	5.930	-0.206	4	0.320	0.023	4	0.034	-0.014	4	0.034	-0.014	4	0.034	-0.014
5	6.590	0.454	5	0.288	-0.009	5	0.061	0.013	5	0.061	0.013	5	0.061	0.013
TOR			TOR			TOR			TOR			TOR		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	6.290	0.926	1	0.143	0.021	1	0.064	-0.007	1	0.064	-0.007	1	0.064	-0.007
2	5.100	-0.264	2	0.078	-0.044	2	0.059	-0.012	2	0.059	-0.012	2	0.059	-0.012
3	5.220	-0.144	3	0.153	0.031	3	0.096	0.025	3	0.096	0.025	3	0.096	0.025
4	5.170	-0.194	4	0.097	-0.025	4	0.039	-0.032	4	0.039	-0.032	4	0.039	-0.032
5	5.040	-0.324	5	0.139	0.017	5	0.099	0.028	5	0.099	0.028	5	0.099	0.028
KAR			KAR			KAR			KAR			KAR		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	5.550	-0.186	1	0.072	0.042	1	0.018	0.005	1	0.018	0.005	1	0.018	0.005
2	5.450	-0.286	2	0.037	0.007	2	0.018	0.005	2	0.018	0.005	2	0.018	0.005
3	5.740	0.004	3	0.009	-0.021	3	0.000	-0.013	3	0.000	-0.013	3	0.000	-0.013
4	5.450	-0.286	4	0.018	-0.012	4	0.000	-0.013	4	0.000	-0.013	4	0.000	-0.013
5	6.490	0.754	5	0.015	-0.015	5	0.031	0.018	5	0.031	0.018	5	0.031	0.018
LEH			LEH			LEH			LEH			LEH		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	4.650	-0.444	1	0.065	0.006	1	0.022	0.014	1	0.022	0.014	1	0.022	0.014
2	4.850	-0.244	2	0.021	-0.038	2	0.000	-0.008	2	0.000	-0.008	2	0.000	-0.008
3	5.370	0.276	3	0.056	-0.003	3	0.000	-0.008	3	0.000	-0.008	3	0.000	-0.008
4	5.400	0.306	4	0.074	0.015	4	0.000	-0.008	4	0.000	-0.008	4	0.000	-0.008
5	5.200	0.106	5	0.077	0.018	5	0.019	0.011	5	0.019	0.011	5	0.019	0.011
PIL			PIL			PIL			PIL			PIL		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	6.670	0.218	1	0.060	-0.009	1	0.315	0.174	1	0.315	0.174	1	0.315	0.174
2	6.380	-0.072	2	0.063	-0.006	2	0.078	-0.063	2	0.078	-0.063	2	0.078	-0.063
3	6.460	0.008	3	0.077	0.008	3	0.139	-0.002	3	0.139	-0.002	3	0.139	-0.002
4	6.920	0.468	4	0.058	-0.011	4	0.087	-0.054	4	0.087	-0.054	4	0.087	-0.054
5	5.830	-0.622	5	0.086	0.017	5	0.086	-0.055	5	0.086	-0.055	5	0.086	-0.055
HIR			HIR			HIR			HIR			HIR		
Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual	Sample Nr	Observation	Residual
1	7.720	0.692	1	0.635	-0.084	1	0.052	0.001	1	0.052	0.001	1	0.052	0.001
2	6.440	-0.588	2	0.745	0.026	2	0.047	-0.004	2	0.047	-0.004	2	0.047	-0.004
3	5.750	-1.278	3	0.748	0.029	3	0.052	0.001	3	0.052	0.001	3	0.052	0.001
4	8.180	1.152	4	0.746	0.027	4	0.061	0.010	4	0.061	0.010	4	0.061	0.010
5	7.050	0.022	5	0.723	0.004	5	0.043	-0.008	5	0.043	-0.008	5	0.043	-0.008

TAULUKKO 10 (jatkoa). ANOVA-tulostuksia simpukoiden 1986 kloorihiilivetytypitoisuuksien aluevertailusta

ANOVA results for variable LIND				ANOVA results for variable DDE				ANOVA results for variable PCB			
SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.008662	6	0.001440	Populations	0.002390	6	0.0003983	Populations	36.2063	6	6.0344
Residual	0.005685	28	0.000203	Residual	0.000109	28	0.0000039	Residual	1.6457	28	0.0588
Total	0.014347	34		Total	0.002499	34		Total	37.8520	34	
F(6 , 28) = 7.111			***	F(6 , 28) = 102.502			***	F(6 , 28) = 102.670			***
Popul.	Mean	St. error		Popul.	Mean	St. error		Popul.	Mean	St. error	
MAT	0.0292	0.0063723		MAT	0.0184	0.0008815571		MAT	0.5464	0.108420	
KUU	0.0352	0.0063723		KUU	0.0000	0.0008815571		KUU	2.7452	0.108420	
TOR	0.0340	0.0063723		TOR	0.0188	0.0008815571		TOR	2.0282	0.108420	
KAR	0.0244	0.0063723		KAR	0.0018	0.0008815571		KAR	0.0000	0.108420	
LEH	0.0118	0.0063723		LEH	0.0000	0.0008815571		LEH	0.0000	0.108420	
PIL	0.0524	0.0063723		PIL	0.0000	0.0008815571		PIL	0.7802	0.108420	
HIR	0.0000	0.0063723		HIR	0.0000	0.0008815571		HIR	0.0000	0.108420	
Overall mean = 0.02671				Overall mean = 0.0055714				Overall mean = 0.87143			
MAT	Sample Nr	Observation	Residual	MAT	Sample Nr	Observation	Residual	MAT	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.036	0.007		1	0.018	-0.000		1	0.510	-0.036
	2	0.038	0.009		2	0.019	0.001		2	0.397	-0.149
	3	0.016	-0.013		3	0.016	-0.002		3	0.571	0.025
	4	0.023	-0.006		4	0.023	0.005		4	0.432	-0.114
	5	0.033	0.004		5	0.016	-0.002		5	0.822	0.276
KUU	Sample Nr	Observation	Residual	KUU	Sample Nr	Observation	Residual	KUU	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.032	-0.003		1	0.000	0.000		1	2.814	0.069
	2	0.062	0.027		2	0.000	0.000		2	2.862	0.117
	3	0.018	-0.017		3	0.000	0.000		3	2.868	0.123
	4	0.034	-0.001		4	0.000	0.000		4	2.496	-0.249
	5	0.030	-0.005		5	0.000	0.000		5	2.686	-0.059
TOR	Sample Nr	Observation	Residual	TOR	Sample Nr	Observation	Residual	TOR	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.032	-0.002		1	0.016	-0.003		1	1.320	-0.708
	2	0.020	-0.014		2	0.020	0.001		2	2.706	0.678
	3	0.019	-0.015		3	0.019	0.000		3	1.973	-0.055
	4	0.039	0.005		4	0.019	0.000		4	2.515	0.487
	5	0.060	0.026		5	0.020	0.001		5	1.627	-0.401
KAR	Sample Nr	Observation	Residual	KAR	Sample Nr	Observation	Residual	KAR	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.018	-0.006		1	0.000	-0.002		1	0.000	0.000
	2	0.018	-0.006		2	0.000	-0.002		2	0.000	0.000
	3	0.000	-0.024		3	0.009	0.007		3	0.000	0.000
	4	0.055	0.031		4	0.000	-0.002		4	0.000	0.000
	5	0.031	0.007		5	0.000	-0.002		5	0.000	0.000
LEH	Sample Nr	Observation	Residual	LEH	Sample Nr	Observation	Residual	LEH	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.000	-0.012		1	0.000	0.000		1	0.000	0.000
	2	0.021	0.009		2	0.000	0.000		2	0.000	0.000
	3	0.019	0.007		3	0.000	0.000		3	0.000	0.000
	4	0.019	0.007		4	0.000	0.000		4	0.000	0.000
	5	0.000	-0.012		5	0.000	0.000		5	0.000	0.000
PIL	Sample Nr	Observation	Residual	PIL	Sample Nr	Observation	Residual	PIL	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.075	0.023		1	0.000	0.000		1	0.630	-0.150
	2	0.047	-0.005		2	0.000	0.000		2	0.737	-0.043
	3	0.031	-0.021		3	0.000	0.000		3	0.991	0.211
	4	0.058	0.006		4	0.000	0.000		4	0.737	-0.043
	5	0.051	-0.001		5	0.000	0.000		5	0.806	0.026
HIR	Sample Nr	Observation	Residual	HIR	Sample Nr	Observation	Residual	HIR	Sample Nr	Observation	Residual
	1	0.000	0.000		1	0.000	0.000		1	0.000	0.000
	2	0.000	0.000		2	0.000	0.000		2	0.000	0.000
	3	0.000	0.000		3	0.000	0.000		3	0.000	0.000
	4	0.000	0.000		4	0.000	0.000		4	0.000	0.000
	5	0.000	0.000		5	0.000	0.000		5	0.000	0.000

TAULUKKO 11. Simpukoiden 1986 aluepopulaatioiden kloorifenolisuma- ja tetraklooriveratrolipitoisuuksien vertailu ANOVA-testillä. Tulokset.

ANOVA results for variable S1PCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	35.2115	6	5.8686
Residual	9.4470	28	0.3374
Total	44.6585	34	

F(6 , 28) = 17.394 ***

Popul.	Mean	St. error
MAT	0.4048	0.2598
KUU	0.5084	0.2598
TOR	0.0000	0.2598
KAR	0.2582	0.2598
LEH	0.2016	0.2598
PIL	0.8090	0.2598
HIR	3.1494	0.2598

Overall mean = 0.7616

MAT
Sample Nr Observation Residual

1	0.000	-0.405
2	0.548	0.143
3	0.440	0.035
4	0.000	-0.405
5	1.036	0.631

KUU
Sample Nr Observation Residual

1	0.225	-0.283
2	1.276	0.768
3	0.309	-0.199
4	0.337	-0.171
5	0.395	-0.113

TOR
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

KAR
Sample Nr Observation Residual

1	0.324	0.066
2	0.110	-0.148
3	0.226	-0.032
4	0.569	0.311
5	0.062	-0.196

LEH
Sample Nr Observation Residual

1	0.839	0.637
2	0.000	-0.202
3	0.019	-0.183
4	0.093	-0.109
5	0.057	-0.145

PIL
Sample Nr Observation Residual

1	2.834	2.025
2	0.486	-0.323
3	0.356	-0.453
4	0.043	-0.766
5	0.326	-0.483

HIR
Sample Nr Observation Residual

1	3.795	0.646
2	3.012	-0.137
3	2.627	-0.522
4	3.973	0.824
5	2.340	-0.809

ANOVA results for variable S2PCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	100.4312	6	16.7386
Residual	2.3536	28	0.0841
Total	102.7848	34	

F(6 , 28) = 199.130 ***

Popul.	Mean	St. error
MAT	0.000	0.12966
KUU	3.119	0.12966
TOR	0.727	0.12966
KAR	0.347	0.12966
LEH	0.257	0.12966
PIL	0.003	0.12966
HIR	4.629	0.12966

Overall mean = 1.2977

MAT
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

KUU
Sample Nr Observation Residual

1	2.926	-0.193
2	3.935	0.816
3	2.758	-0.361
4	2.698	-0.421
5	3.278	0.159

TOR
Sample Nr Observation Residual

1	0.556	-0.171
2	0.823	0.096
3	0.766	0.039
4	0.638	-0.089
5	0.854	0.127

KAR
Sample Nr Observation Residual

1	0.288	-0.059
2	0.349	0.002
3	0.453	0.106
4	0.275	-0.072
5	0.370	0.023

LEH
Sample Nr Observation Residual

1	0.237	-0.021
2	0.186	-0.072
3	0.205	-0.053
4	0.315	0.057
5	0.346	0.088

PIL
Sample Nr Observation Residual

1	0.000	-0.003
2	0.016	0.013
3	0.000	-0.003
4	0.000	-0.003
5	0.000	-0.003

HIR
Sample Nr Observation Residual

1	5.442	0.813
2	4.473	-0.156
3	4.105	-0.524
4	4.913	0.284
5	4.213	-0.416

ANOVA results for variable TeCV

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.3157	6	0.0526
Residual	0.0061	28	0.00022
Total	0.3218	34	

F(6 , 28) = 243.537 ***

Popul.	Mean	St. error
MAT	0.03210	0.0065739
KUU	0.14054	0.0065739
TOR	0.00000	0.0065739
KAR	0.05418	0.0065739
LEH	0.00000	0.0065739
PIL	0.00000	0.0065739
HIR	0.27446	0.0065739

Overall mean = 0.07161

MAT
Sample Nr Observation Residual

1	0.018	-0.014
2	0.038	0.006
3	0.049	0.017
4	0.023	-0.009
5	0.033	0.001

KUU
Sample Nr Observation Residual

1	0.145	0.004
2	0.124	-0.016
3	0.145	0.005
4	0.152	0.011
5	0.137	-0.004

TOR
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

KAR
Sample Nr Observation Residual

1	0.072	0.018
2	0.055	0.001
3	0.009	-0.045
4	0.073	0.019
5	0.062	0.007

LEH
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

PIL
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

HIR
Sample Nr Observation Residual

1	0.298	0.023
2	0.264	-0.010
3	0.244	-0.031
4	0.269	-0.005
5	0.298	0.023

TAULUKKO 12. Alueiden välisten t-testien tuloksia simpukoiden 1986 pitoi-
suuksista ppm rasvassa.

CASE: SYM		N1	Mean1	Sd1	N2	Mean2	Sd2	t	Df	Sign.
MAT	KUU	5	0.007	0.008	5	0.297	0.063	-10.216	8	***
MAT	TOR	5	0.007	0.008	5	0.122	0.033	-7.651	8	***
MAT	KAR	5	0.007	0.008	5	0.030	0.026	-1.907	8	0
MAT	LEH	5	0.007	0.008	5	0.059	0.023	-4.803	8	**
MAT	PIL	5	0.007	0.008	5	0.069	0.012	-9.554	8	***
MAT	HIR	5	0.007	0.008	5	0.719	0.048	-32.579	8	***
KUU	TOR	5	0.297	0.063	5	0.122	0.033	5.525	8	***
KUU	KAR	5	0.297	0.063	5	0.030	0.026	8.783	8	***
KUU	LEH	5	0.297	0.063	5	0.059	0.023	7.976	8	***
KUU	PIL	5	0.297	0.063	5	0.069	0.012	7.964	8	***
KUU	HIR	5	0.297	0.063	5	0.719	0.048	-11.900	8	***
TOR	KAR	5	0.122	0.033	5	0.030	0.026	4.951	8	**
TOR	LEH	5	0.122	0.033	5	0.059	0.023	3.575	8	**
TOR	PIL	5	0.122	0.033	5	0.069	0.012	3.419	8	**
TOR	HIR	5	0.122	0.033	5	0.719	0.048	-22.935	8	***
KAR	LEH	5	0.030	0.026	5	0.059	0.023	-1.861	8	0
KAR	PIL	5	0.030	0.026	5	0.069	0.012	-3.045	8	*
KAR	HIR	5	0.030	0.026	5	0.719	0.048	-28.207	8	***
LEH	PIL	5	0.059	0.023	5	0.069	0.012	-0.890	8	-
LEH	HIR	5	0.059	0.023	5	0.719	0.048	-27.733	8	***
PIL	HIR	5	0.069	0.012	5	0.719	0.048	-29.230	8	***

CASE: DDE		N1	Mean1	Sd1	N2	Mean2	Sd2	t	Df	Sign.
MAT	KUU	5	0.018	0.003	5	0.000	0.000	14.281	8	***
MAT	TOR	5	0.018	0.003	5	0.019	0.002	-0.270	8	-
MAT	KAR	5	0.018	0.003	5	0.002	0.004	7.499	8	***
MAT	LEH	5	0.018	0.003	5	0.000	0.000	14.281	8	***
MAT	PIL	5	0.018	0.003	5	0.000	0.000	14.281	8	***
MAT	HIR	5	0.018	0.003	5	0.000	0.000	14.281	8	***
KUU	TOR	5	0.000	0.000	5	0.019	0.002	-25.584	8	***
KUU	KAR	5	0.000	0.000	5	0.002	0.004	-1.000	8	-
TOR	KAR	5	0.019	0.002	5	0.002	0.004	8.744	8	***
TOR	LEH	5	0.019	0.002	5	0.000	0.000	25.584	8	***
TOR	PIL	5	0.019	0.002	5	0.000	0.000	25.584	8	***
TOR	HIR	5	0.019	0.002	5	0.000	0.000	25.584	8	***
KAR	LEH	5	0.002	0.004	5	0.000	0.000	1.000	8	-
KAR	PIL	5	0.002	0.004	5	0.000	0.000	1.000	8	-
KAR	HIR	5	0.002	0.004	5	0.000	0.000	1.000	8	-

CASE: PCB		N1	Mean1	Sd1	N2	Mean2	Sd2	t	Df	Sign.
MAT	KUU	5	0.546	0.168	5	2.745	0.157	-21.339	8	***
MAT	TOR	5	0.546	0.168	5	2.028	0.584	-5.456	8	***
MAT	KAR	5	0.546	0.168	5	0.000	0.000	7.260	8	***
MAT	LEH	5	0.546	0.168	5	0.000	0.000	7.260	8	***
MAT	PIL	5	0.546	0.168	5	0.780	0.134	-2.433	8	*
MAT	HIR	5	0.546	0.168	5	0.000	0.000	7.260	8	***
KUU	TOR	5	2.745	0.157	5	2.028	0.584	2.653	8	*
KUU	KAR	5	2.745	0.157	5	0.000	0.000	39.007	8	***
KUU	LEH	5	2.745	0.157	5	0.000	0.000	39.007	8	***
KUU	PIL	5	2.745	0.157	5	0.780	0.134	21.285	8	***
KUU	HIR	5	2.745	0.157	5	0.000	0.000	39.007	8	***
TOR	KAR	5	2.028	0.584	5	0.000	0.000	7.772	8	***
TOR	LEH	5	2.028	0.584	5	0.000	0.000	7.772	8	***
TOR	PIL	5	2.028	0.584	5	0.780	0.134	4.662	8	**
TOR	HIR	5	2.028	0.584	5	0.000	0.000	7.772	8	***
KAR	PIL	5	0.000	0.000	5	0.780	0.134	-13.058	8	***
LEH	PIL	5	0.000	0.000	5	0.780	0.134	-13.058	8	***
PIL	HIR	5	0.780	0.134	5	0.000	0.000	13.058	8	***

TAULUKKO 12 (jatkoa). Alueiden välisten t-testien tuloksia simpukoiden 1986 pitoisuuksista ppm rasvassa.

CASE: S2PCP		N1	Mean1	Sd1	N2	Mean2	Sd2	t	Df	Sign.
MAT	KUU	5	0.000	0.000	5	3.119	0.509	-13.704	8	***
MAT	TOR	5	0.000	0.000	5	0.727	0.127	-12.856	8	***
MAT	KAR	5	0.000	0.000	5	0.347	0.071	-10.856	8	***
MAT	LEH	5	0.000	0.000	5	0.258	0.070	-8.272	8	***
MAT	PIL	5	0.000	0.000	5	0.003	0.007	-1.000	8	-
MAT	HIR	5	0.000	0.000	5	4.629	0.551	-18.792	8	***
KUU	TOR	5	3.119	0.509	5	0.727	0.127	10.198	8	***
KUU	KAR	5	3.119	0.509	5	0.347	0.071	12.061	8	***
KUU	LEH	5	3.119	0.509	5	0.258	0.070	12.455	8	***
KUU	PIL	5	3.119	0.509	5	0.003	0.007	13.689	8	***
KUU	HIR	5	3.119	0.509	5	4.629	0.551	-4.503	8	**
TOR	KAR	5	0.727	0.127	5	0.347	0.071	5.854	8	***
TOR	LEH	5	0.727	0.127	5	0.258	0.070	7.270	8	***
TOR	PIL	5	0.727	0.127	5	0.003	0.007	12.779	8	***
TOR	HIR	5	0.727	0.127	5	4.629	0.551	-15.438	8	***
KAR	LEH	5	0.347	0.071	5	0.258	0.070	1.998	8	0
KAR	PIL	5	0.347	0.071	5	0.003	0.007	10.702	8	***
KAR	HIR	5	0.347	0.071	5	4.629	0.551	-17.239	8	***
LEH	PIL	5	0.258	0.070	5	0.003	0.007	8.126	8	***
LEH	HIR	5	0.258	0.070	5	4.629	0.551	-17.606	8	***
PIL	HIR	5	0.003	0.007	5	4.629	0.551	-18.778	8	***

CASE: TeCV		N1	Mean1	Sd1	N2	Mean2	Sd2	t	Df	Sign.
MAT	KUU	5	0.032	0.012	5	0.141	0.011	-15.047	8	***
MAT	TOR	5	0.032	0.012	5	0.000	0.000	5.876	8	***
MAT	KAR	5	0.032	0.012	5	0.054	0.027	-1.691	8	0
MAT	LEH	5	0.032	0.012	5	0.000	0.000	5.876	8	***
MAT	PIL	5	0.032	0.012	5	0.000	0.000	5.876	8	***
MAT	HIR	5	0.032	0.012	5	0.274	0.023	-20.507	8	***
KUU	TOR	5	0.141	0.011	5	0.000	0.000	29.901	8	***
KUU	KAR	5	0.141	0.011	5	0.054	0.027	6.768	8	***
KUU	LEH	5	0.141	0.011	5	0.000	0.000	29.901	8	***
KUU	PIL	5	0.141	0.011	5	0.000	0.000	29.901	8	***
KUU	HIR	5	0.141	0.011	5	0.274	0.023	-11.660	8	***
TOR	KAR	5	0.000	0.000	5	0.054	0.027	-4.567	8	**
TOR	HIR	5	0.000	0.000	5	0.274	0.023	-26.189	8	***
KAR	LEH	5	0.054	0.027	5	0.000	0.000	4.567	8	**
KAR	PIL	5	0.054	0.027	5	0.000	0.000	4.567	8	**
KAR	HIR	5	0.054	0.027	5	0.274	0.023	-13.916	8	***
LEH	HIR	5	0.000	0.000	5	0.274	0.023	-26.189	8	***
PIL	HIR	5	0.000	0.000	5	0.274	0.023	-26.189	8	***

TAULUKKO 13. Simpukoiden pitoisuuksia $\mu\text{g/g}$ (ppm) rasvassa kolmella alueella vuosina 1984-87. - 1 : ei analyysitulosta.

Alue	Vuosi	SYM	HCB	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP
MAT	84	-1	-1	0.621	0.136	0.000	6.561	0.000
	84	-1	-1	0.200	0.000	0.000	3.364	0.000
	84	-1	-1	0.345	0.145	0.000	4.600	0.000
	84	-1	-1	0.069	0.344	0.000	1.004	0.000
	84	-1	-1	0.000	0.164	0.000	1.009	0.000
	84	-1	-1	0.288	0.288	0.000	0.879	0.000
	84	-1	-1	0.350	0.271	0.000	1.095	0.000
	84	-1	-1	0.386	0.386	0.000	1.223	0.000
MAT	85	0.000	0.010	0.084	0.084	0.000	2.132	0.000
	85	0.000	0.038	0.115	0.058	0.000	4.203	0.000
MAT	86	0.018	0.055	0.036	0.018	0.510	0.000	0.000
	86	0.000	0.038	0.038	0.019	0.397	0.548	0.000
	86	0.008	0.049	0.016	0.016	0.571	0.440	0.000
	86	0.011	0.045	0.023	0.023	0.432	0.000	0.000
	86	0.000	0.000	0.033	0.016	0.822	1.036	0.000
KUU	84	-1	-1	0.136	0.084	2.278	3.093	2.592
	84	-1	-1	0.163	0.250	2.766	3.291	2.841
	84	-1	-1	0.489	0.000	2.548	3.985	5.215
	84	-1	-1	0.000	0.000	1.856	2.151	6.950
	84	-1	-1	0.233	0.356	1.466	9.932	6.096
	84	-1	-1	0.157	0.209	2.402	7.180	0.235
	84	-1	-1	0.208	0.166	1.331	10.229	6.091
	84	-1	-1	0.230	0.209	1.715	4.058	8.138
KUU	85	1.660	0.128	0.511	0.000	1.957	3.957	2.914
	85	2.454	0.093	0.009	0.000	2.491	3.067	4.200
	85	1.057	0.094	0.189	0.000	2.962	0.717	1.940
	85	1.223	0.083	0.165	0.000	2.793	2.612	2.810
	85	0.522	0.065	0.033	0.000	2.708	1.109	1.811
	85	0.852	0.083	0.062	0.000	3.410	2.619	10.873
	85	0.307	0.064	0.026	0.000	2.490	1.814	3.065
	85	0.313	0.038	0.125	0.025	2.870	2.355	1.328
KUU	86	0.305	0.080	0.032	0.000	2.814	0.225	2.926
	86	0.373	0.047	0.062	0.000	2.862	1.276	3.935
	86	0.200	0.018	0.018	0.000	2.868	0.309	2.758
	86	0.320	0.034	0.034	0.000	2.496	0.337	2.698
	86	0.288	0.061	0.030	0.000	2.686	0.395	3.278
TOR	84	-1	-1	0.000	0.000	2.560	3.959	2.457
	84	-1	-1	0.431	0.239	3.636	10.001	3.971
	84	-1	-1	0.097	0.308	1.721	2.386	1.331
	84	-1	-1	0.290	0.000	0.000	3.768	1.826
TOR	85	0.772	0.084	0.101	0.050	0.487	1.091	0.604
	85	0.914	0.136	0.136	0.136	0.467	1.245	1.011
	85	0.872	0.065	0.007	0.000	1.133	1.511	2.826
	85	0.879	0.063	0.209	0.000	1.318	2.302	3.201
	85	0.301	0.035	0.195	0.035	1.752	2.513	3.150
	85	0.559	0.051	0.051	0.034	1.966	1.542	2.576
	85	0.286	0.027	0.027	0.000	1.633	1.837	1.388
	85	0.288	0.043	0.043	0.058	1.801	2.810	1.830
TOR	86	0.143	0.064	0.032	0.016	1.320	0.000	0.556
	86	0.078	0.059	0.020	0.020	2.706	0.000	0.823
	86	0.153	0.096	0.019	0.019	1.973	0.000	0.766
	86	0.097	0.039	0.039	0.019	2.515	0.000	0.638
	86	0.139	0.099	0.060	0.020	1.627	0.000	0.854

TAULUKKO 14. Kolmen alueen simpukoiden SYM ja HCB pitoi-
suuksien lineaariset korrelaatiot 1985 ja 1986.

Correlation coefficients in case MAT 85 to 86. (N = 7)

	SYM	HCB
YEAR	0.500	0.317
SYM		0.710

Regression lines for case MAT 85 TO 86

Case	YEAR / SYM	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 7)	0.0074000	0.0057383	-0.6290000	0.4918605	
Case	YEAR / HCB	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 7)	0.0134000	0.0179178	-1.1150000	1.5358338	

Correlation coefficients in case KUU 85 to 86. (N = 13)

	SYM	HCB
YEAR	-0.560	-0.563
SYM		0.733

Regression lines for case KUU 85 to 86

Case	YEAR / SYM	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 13)	-0.7513000	0.3351744	64.9090000	28.6192029	
Case	YEAR / HCB	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 13)	-0.0330000	0.0145993	2.8860000	1.2465798	

Correlation coefficients in case TOR 85 TO 86. (N = 13)

	SYM	HCB
YEAR	-0.749	0.139
SYM		0.358

Regression lines for case TOR 85 TO 86

Case	YEAR / SYM	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 13)	-0.4868750	0.1298464	41.9932500	11.0870625	
Case	YEAR / HCB	S l o p e	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 13)	0.0084000	0.0180468	-0.6510000	1.5409405	

TAULUKKO 15. Kolmen alueen simpukoiden LIND, DDE, PCB, S1PCP ja S2PCP pitoisuuksien lineaariset korrelaatiot 1985 ja 1986.

Correlation coefficients in case MAT 84 TO 86. (N = 15)

	LIND	DDE	PCB	S1PCP
YEAR	-0.655 ***	-0.718 ***	0.884 ***	-0.475 *
LIND		0.468 *	-0.543 *	0.674 ***
DDE			-0.595 **	-0.038 -
PCB				-0.499 *

Regression lines for case MAT 84 TO 86

Case YEAR /	Variable	Slope	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 15)	LIND	-0.1284032	0.0410972	11.0621935	3.4852456
(N = 15)	DDE	-0.1006774	0.0271007	8.6686452	2.2982686
(N = 15)	PCB	0.2643871	0.0387221	-22.2378925	3.2838203
(N = 15)	S1PCP	-0.9751774	0.5005228	84.5679785	42.4467694

Correlation coefficients in case KUU 84 TO 86. (N = 21)

	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP
YEAR	-0.452 *	-0.638 ***	0.569 ***	-0.707 ***	-0.271 -
LIND		0.239 -	-0.351 0	0.453 *	0.057 -
DDE			-0.567 ***	0.766 ***	0.144 -
PCB				-0.719 ***	-0.235 -
S1PCP					0.257 -

Regression lines for case KUU 84 TO 86

Case YEAR /	Variable	Slope	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 21)	LIND	-0.0814545	0.0368705	7.0506667	3.1288589
(N = 21)	DDE	-0.0865795	0.0239708	7.4087500	2.0341766
(N = 21)	PCB	0.3786023	0.1256900	-29.6619167	10.6661366
(N = 21)	S1PCP	-2.5560000	0.5860459	219.9763333	49.7322476
(N = 21)	S2PCP	-0.8550795	0.6972878	76.4974167	59.1723067

Correlation coefficients in case TOR 84 TO 86. (N = 17)

	LIND	DDE	PCB	S1PCP	S2PCP
YEAR	-0.535 *	-0.478 *	0.051 -	-0.765 ***	-0.594 **
LIND		0.431 *	0.039 -	0.776 ***	0.572 **
DDE			0.240 -	0.489 *	0.147 -
PCB				0.378 0	0.299 -
S1PCP					0.745 ***

Regression lines for case TOR 84 TO 86

Case YEAR /	Variable	Slope	St.err.sl.	Intercept	St.err.in.
(N = 17)	LIND	-0.0840329	0.0342227	7.2510921	2.9110470
(N = 17)	DDE	-0.0569408	0.0270285	4.8994342	2.2990951
(N = 17)	PCB	0.0604803	0.3087913	-3.4611447	26.2663779
(N = 17)	S1PCP	-2.4796250	0.5391161	212.9707500	45.8582446
(N = 17)	S2PCP	-0.8613421	0.3012971	75.0181579	25.6289101

TAULUKKO 16. Kesällä 1985 Torronselällä 4 viikkoa inkuboidun simpukka-aineiston kloorihiilivetyjen ja kloorifenolien pitoisuudet µg/g (ppm) rasvassa ennen (0 kk) pakastusta sekä 1 kk ja 12 kk pakastuksen jälkeen:

	Näyte	Rasva %	SYM	HCB	LIND	DDE	PCB
0 kk Pak. nolla	3AB	5.96	0.772	0.084	0.101	0.050	0.487
	4AB	5.14	0.914	0.136	0.136	0.136	0.467
Keskiarvo		5.55	0.843	0.110	0.119	0.093	0.477
K-hajonta		0.58	0.100	0.037	0.025	0.061	0.014
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2
1 kk pakast.	9AB	4.69	1.684	0.011	0.011	0.000	2.111
	9CD	4.26	1.080	0.070	0.164	0.000	2.277
Keskiarvo		4.48	1.382	0.041	0.088	0.000	2.194
K-hajonta		0.30	0.427	0.042	0.108	0.000	0.117
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2
12 kk pakast.	19AC	6.140	0.912	0.033	0.033	0.000	1.775
	19BD	6.140	0.961	0.016	0.033	0.000	1.971
Keskiarvo		6.140	0.936	0.024	0.033	0.000	1.873
K-hajonta		0.000	0.035	0.012	0.000	0.000	0.138
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2

		246TCP	TeCP	PeCP	345TCG	TeCG	SummaPCP
0 kk Pak. nolla	3AB	0.419	0.336	0.336	0.302	0.302	1.695
	4AB	0.623	0.311	0.311	0.700	0.311	2.257
Keskiarvo		0.521	0.324	0.324	0.501	0.307	1.974
K-hajonta		0.144	0.018	0.018	0.281	0.006	0.394
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2
1 kk pakast.	9AC	0.512	1.386	0.384	2.324	1.130	5.736
	9BD	0.798	1.831	1.925	1.009	0.728	6.291
Keskiarvo		0.653	1.609	1.155	1.667	0.929	6.014
K-hajonta		0.199	0.315	1.090	0.930	0.284	0.392
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2
12 kk pakast.	19AB	0.000	0.098	0.065	1.010	0.342	1.515
	19CD	0.000	0.000	0.000	1.417	0.423	1.840
Keskiarvo		0.000	0.049	0.033	1.213	0.383	1.628
K-hajonta		0.000	0.069	0.046	0.288	0.058	0.159
Lukumäärä		2	2	2	2	2	2

TAULUKKO 17. Pakastuskokeen (siapukat TOR) 0 ja 12 kk säilytettyjen populaatioiden vertailu ANOVA-testillä.

ANOVA results for variable Rasva				ANOVA results for variable HCB				ANOVA results for variable DDE			
SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.00196	1	0.00196	Populations	0.00237	1	0.00237	Populations	0.002449	1	0.002449
Residual	7.64560	8	0.95570	Residual	0.00854	8	0.001068	Residual	0.014495	8	0.001812
Total	7.64756	9		Total	0.01091	9		Total	0.016944	9	
F(1, 8) = 2.051 -				F(1, 8) = 2.221 -				F(1, 8) = 1.352 -			
Popul.	Mean	St. error		Population	Mean	St. error		Population	Mean	St. error	
0 months	6.175	0.3456		0 months	0.0630	0.01155		0 months	0.03913	0.015049	
12 months	6.140	0.6913		12 months	0.0245	0.02311		12 months	0.00000	0.030099	
Overall mean = 6.1680				Overall mean = 0.0553				Overall mean = 0.03130			
0 months				0 months				0 months			
Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual	
1	5.960	-0.215		1	0.084	0.021		1	0.050	0.011	
2	5.140	-1.035		2	0.136	0.073		2	0.136	0.097	
3	7.680	1.505		3	0.065	0.002		3	0.000	-0.039	
4	4.780	-1.395		4	0.063	0.000		4	0.000	-0.039	
5	5.650	-0.525		5	0.035	-0.028		5	0.035	-0.004	
6	5.900	-0.275		6	0.051	-0.012		6	0.034	-0.005	
7	7.350	1.175		7	0.027	-0.036		7	0.000	-0.039	
8	6.940	0.765		8	0.043	-0.020		8	0.058	0.019	
12 months				12 months				12 months			
Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual	
1	6.140	0.000		1	0.033	0.008		1	0.000	0.000	
2	6.140	0.000		2	0.016	-0.009		2	0.000	0.000	
ANOVA results for variable SYM				ANOVA results for variable LIND				ANOVA results for variable PCB			
SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS	SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.17175	1	0.17174	Populations	0.006376	1	0.006376	Populations	0.48996	1	0.48996
Residual	0.56760	8	0.07095	Residual	0.041711	8	0.005214	Residual	2.40895	8	0.30112
Total	0.73934	9		Total	0.048087	9		Total	2.89891	9	
F(1, 8) = 2.421 -				F(1, 8) = 1.223 -				F(1, 8) = 1.627 -			
Popul.	Mean	St. error		Population	Mean	St. error		Population	Mean	St. error	
0 months	0.6089	0.09417		0 months	0.09613	0.02553		0 months	1.31963	0.19401	
12 months	0.9365	0.18835		12 months	0.03300	0.05106		12 months	1.87300	0.38802	
Overall mean = 0.6744				Overall mean = 0.0835				Overall mean = 1.4303			
0 months				0 months				0 months			
Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual	
1	0.772	0.163		1	0.101	0.005		1	0.487	-0.833	
2	0.914	0.305		2	0.136	0.040		2	0.467	-0.853	
3	0.872	0.263		3	0.007	-0.089		3	1.133	-0.187	
4	0.879	0.270		4	0.209	0.113		4	1.318	-0.002	
5	0.301	-0.308		5	0.195	0.099		5	1.752	0.432	
6	0.559	-0.050		6	0.051	-0.045		6	1.966	0.646	
7	0.286	-0.323		7	0.027	-0.069		7	1.633	0.313	
8	0.288	-0.321		8	0.043	-0.053		8	1.801	0.481	
12 months				12 months				12 months			
Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual		Sample Nr	Observation	Residual	
1	0.912	-0.024		1	0.033	0.000		1	1.775	-0.098	
2	0.961	0.024		2	0.033	0.000		2	1.971	0.098	

TAULUKKO 18. Pakastuskokeen (TOR simpukat) tulosten ANOVA-testi (jatkoa taulukolle 17).

ANOVA results for variable 246TCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	1.0014	1	1.00141
Residual	0.8986	8	0.11233
Total	1.9000	9	

F(1, 8) = 8.915 *

Population Mean St. error

0 months	0.79113	0.118496
12 months	0.00000	0.236991

Overall mean = 0.6329

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.419	-0.372
2	0.623	-0.168
3	0.456	-0.335
4	0.879	0.088
5	0.814	0.023
6	0.644	-0.147
7	0.952	0.161
8	1.542	0.751

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

ANOVA results for variable PeCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.3066	1	0.30660
Residual	0.3483	8	0.04354
Total	0.6549	9	

F(1, 8) = 7.042 *

Population Mean St. error

0 months	0.47725	0.073771
12 months	0.03950	0.147542

Overall mean = 0.3897

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.336	-0.141
2	0.311	-0.166
3	0.443	-0.034
4	0.795	0.318
5	0.690	0.213
6	0.237	-0.240
7	0.286	-0.191
8	0.720	0.243

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.033	-0.007
2	0.046	0.006

ANOVA results for variable TeCG

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.1967	1	0.19670
Residual	0.4124	8	0.05155
Total	0.6091	9	

F(1, 8) = 3.816 -

Population Mean St. error

0 months	0.5711	0.080275
12 months	0.2205	0.160550

Overall mean = 0.5010

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.302	-0.269
2	0.311	-0.260
3	0.612	0.041
4	0.439	-0.132
5	0.973	0.402
6	0.610	0.039
7	0.558	-0.013
8	0.764	0.193

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.383	0.163
2	0.058	-0.163

ANOVA results for variable TeCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.44775	1	0.44775
Residual	0.32690	8	0.04086
Total	0.77465	9	

F(1, 8) = 10.957 **

Population Mean St. error

0 months	0.588	0.071469
12 months	0.059	0.142938

Overall mean = 0.4822

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.336	-0.252
2	0.311	-0.277
3	0.612	0.024
4	0.628	0.040
5	1.009	0.421
6	0.661	0.073
7	0.599	0.011
8	0.548	-0.040

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.049	-0.010
2	0.069	0.010

ANOVA results for variable 345TCG

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	0.90391	1	0.90390
Residual	5.91816	8	0.73977
Total	6.82207	9	

F(1, 8) = 1.222 -

Population Mean St. error

0 months	1.5021	0.30409
12 months	0.7505	0.60818

Overall mean = 1.3518

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	0.302	-1.200
2	0.700	-0.802
3	2.214	0.712
4	2.762	1.260
5	2.177	0.675
6	1.966	0.464
7	0.830	-0.672
8	1.066	-0.436

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.213	0.462
2	0.288	-0.463

ANOVA results for variable SumPCP

SOURCE	SS	DF	MS
Populations	14.74889	1	14.74889
Residual	15.55417	8	1.94427
Total	30.30305	9	

F(1, 8) = 7.586 *

Population Mean St. error

0 months	3.92963	0.492985
12 months	0.89350	0.985969

Overall mean = 3.3224

0 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.695	-2.235
2	2.257	-1.673
3	4.336	0.406
4	5.502	1.572
5	5.664	1.734
6	4.119	0.189
7	3.224	-0.706
8	4.640	0.710

12 months

Sample Nr	Observation	Residual
1	1.628	0.735
2	0.159	-0.735

