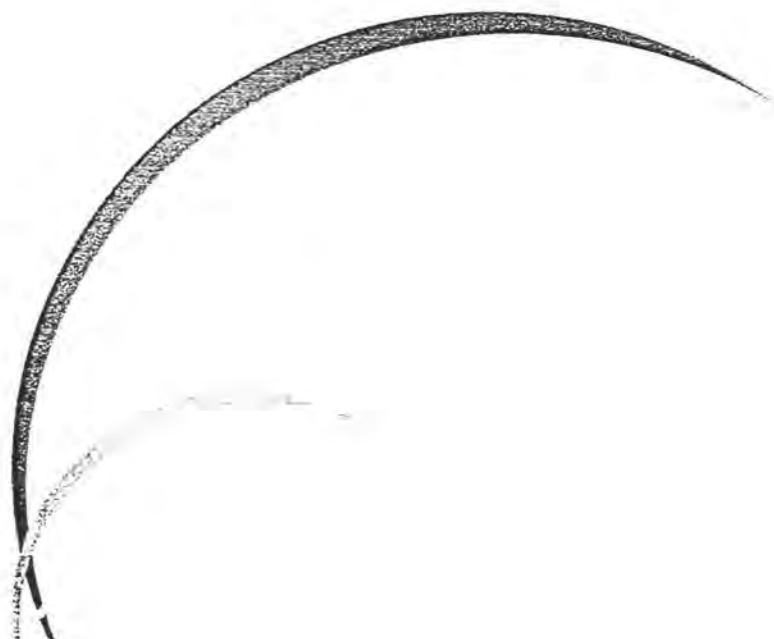




Grillaukseen käytettävien makkaroiden koostumus ja laatu

*Ingrid Aminoff, Antti Pönkä, Aimo Kuhmonen, Pirjo Tikkanen ja
Seppo Ahonen*

Helsinki 1999



SISÄLLYSLUETTELO

Yhteenveto.....	1
Sammanfattning.....	3
1. Johdanto.....	5
2. Aineisto ja menetelmät.....	5
Aineisto	
Menetelmät	
3. Tulosten tarkastelu.....	6
Pakkausmerkinnät	
Lämpötilamittaus ostopaikoilla	
Sisällön määrä	
Hinta	
Koostumus	
Kuiva-aine	
Rasva	
Proteiini	
Lihapitoisuus	
Kokonaisproteiinin sidekudos	
Tuhka	
Tärkkelys	
Hiilihydraatit	
Natriumkloridi	
Laktoosi	
Energiasisältö	
Vesi ja lisätty vesi	
Lisäaineet	
Fosfaatti	
Natriumnitriitti ja -nitraatti	
4. Pohdinta.....	12
Lisäaineet ja suola	
Säilytyslämpötilat	
Pakkausmerkinnät	
Kokonaislaatu	
Hinta	
Hinta/laatusuhde	
Vertailu aikaisempiin tuloksiin	
Kirjallisuusluettelo.....	16

YHTEENVETO

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut talvikautena 1998 - 1999 kaupan pidettävien, grillaukseen käytettävien makkaroiden laatua. Tutkittavia grillimakkaraita oli 44. Kaikki kaupan pidettävät makkarat eivät sisällyneet tutkimukseen.

Tutkimuksessa määritettiin makkaroiden proteiini-, proteiinin sidekudos-, rasva-, tärkkelys- ja vesipitoisuus sekä laskettiin lisätyn veden määrä, lihapitoisuus ja energiasisältö. Lisäaineista tutkittiin nitraatti, nitriitti ja fosfaatti. Lisäksi tutkittiin pakkausmerkintöjen oikeellisuus, lämpötila myyntipaikalla, sisällön määrä ja hinta.

Tutkittujen makkaroiden hinta-laatusuhdetta voidaan jossain määrin arvioida tutkimalla laatusuureiden suhdetta hintaan. Kaikkiaan laatuparametrien ja hinnan suhde oli hyvin luonteva ja tarkoituksenmukainen.

Myönteisten ominaisuuksien eli proteiini- ja lihapitoisuuden todettiin korreloivan suoraan hintaan. Toisin sanoen kalliimmissa makkaroiden lihaa on enemmän kuin halvoissa.

Lisätyn veden pitoisuus suhtautui käänteisesti hintaan. Kuitenkin makkaroiden vesipitoisuus oli varsin yhteneväinen, noin 60 %. Tämä merkitsee sitä, että kalliimmissa makkaroiden valmistusaineet ovat sen laatuista, että ne sisältävät luonnostaan lähempänä 60 prosenttia olevan vesipitoisuuden kuin halvemmat makkarat, joissa veden lisäämistarve on suurempi.

Myös rasvapitoisuus makkaroiden on varsin vakio, noin 20 %. Tämä johtunee raaka-aineiden luontaisesta rasvapitoisuudesta ja makuvaatimuksista sekä siitä, että makkarassa tarvitaan tietty rasvapitoisuus sopivan konsistenssin saavuttamiseksi.

Myös proteiinin sidekudospitoisuus ja hiilihydraattipitoisuus suhtautuivat kääntäen hintaan. Toisin sanoen makkaroihin käytetty liha kalliissa makkaroiden on parempilaatuista, ja ne sisältävät vähemmän sidekudosta, tärkkelystä ja muita hiilihydraatteja kuin halvemmat makkarat.

Makkaroiden laatua arvioitiin käyttämällä indikaattoreina proteiini-, lisätty vesi-, kokonaisproteiinin sidekudos- ja tärkkelyspitoisuuksia. Luokitus tehtiin jakamalla makkarat neljään luokkaan kunkin tutkittavan parametrin suhteen ja antamalla myönteisistä ominaisuuksista pisteitä luokan mukaan. Kaksi makkaraa sai 8 pistettä eli ne sijoituivat kaikilta arvioiduilta ominaisuuksiltaan parhaaseen neljännekseen. Seitsemän pistettä sai samoin kaksi makkaraa ja 6 pistettä seitsemän makkaraa.

Lisäaineiden käytön suhteen tutkimuksen tuloksia on pidettävä myönteisinä. Fosforipentoksidin, joka kuvaa fosfaatin määrää, sekä natriumnitriitin ja natriumnitraatin ylityksiä ei todettu lainkaan ja natriumkloridin ylitys todettiin ainoastaan yhdessä makkarassa pitoisuuden ollessa 2,0 g/100 g.

Lämpötilat myyntikohteissa olivat säädösten mukaiset eli makkarat olivat riittävän kylmissä kalusteissa enintään, 7 asteen lämpötilassa.

Pakkausmerkinnät olivat lähes poikkeuksetta määräysten mukaisia.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen laboratorio on tutkinut aiemmin grillimakkaroiden laatua vuonna 1993. Vertailu nyt todettuihin tuloksiin osoittaa makkaroiden laadun parantuneen. Proteiini- ja lihapitoisuus ovat lisääntyneet, proteiinin sidekudosproteiinin osuus, hiilihydraattien ja lisätyn veden määrä ovat vähentyneet.

SAMMANFATTNING

Helsingfors stads miljöcentral har under vinterhalvåret 1998 - 1999 undersökt sammansättningen och kvaliteten hos grillkorvar på marknaden. Alla inhemska-tillverkare var dock inte representerade.

I undersökningen bestämdes korvarnas protein-, proteinets bindvävsprotein-, fett-, stärkelse- och vattenhalt. Den tillsatta vattenmängden, kötthalten och energi-innehållet beräknades. Dessutom granskades förpackningspåskriftens rik-tighet, förvaringstemperaturen på försäljningsplatsen, innehållets vikt och korvens pris.

Förhållandet mellan de undersökta korvarnas pris och kvalitet kan i viss mån be-räknas genom att studera hur de faktorer som inverkar på kvaliteten förhåller sig till priset. Förhållandet mellan kvalitetsparametrarna och priset var i själva ver-cket helt logiskt och ändamålsenligt.

Önskvärda egenskaper som hög protein- och kötthalt korrelerade direkt med pri-set. De dyra korvarna innehåller med andra ord mera kött än de billiga.

Den tillsatta vattenmängden stod i omvänd korrelation till priset. Vattenhalten hos de undersökta korvarna var dock rätt enhetlig, ca. 60 %. Detta betyder, att råvaran för de dyrare korvarna i sig själv innehåller närmare 60 % vatten, medan råvaran för de billigare korvarna fordrar en stor vatten-tillsats.

Fetthalten för korvarna var också rätt konstant, ca. 20 %. Detta torde bero på råmaterialets naturliga fetthalt och på allmänhetens smaktycke samt på att det fordras en bestämd fetthalt för konsistensens skull.

Proteinets bindvävshalt och kolhydratsammansättningen var omvänt proportio-nella med priset. Med andra ord är köttet i de dyrare korvarna av en bättre kvali-tet än köttet i de billigare korvarna. De dyrare korvarna innehåller mindre bind-väv, kolhydrater och stärkelse än de billigare korvarna.

Korvarnas kvalitet bedömdes genom att som indikatorer använda proteinhalten, proteinets bind-vävshalt, den tillsatta vattenhalten samt stärkelsehalten. Klassifi-ceringen gjordes genom att i de fyra parametergrupperna ge korvarna poäng för önskvärda egenskaper. Två korvar fick poängtalet 8, erhöll högsta poäng för alla egenskaper i de olika grupperna. Två korvar fick 7 poäng, sju korvar erhöll po-ängtalet 6.

Beträffande användningen av tillsatsämnen visar de undersökta korvarna en god trend. Mängderna fosforpentoxid, natriumnitrit och natriumnitrat överskred inte bestämmelserna. En alltför hög salthalt konstaterades i ett fall, halten var 2,0g/100g.

Förvaringstemperaturerna på försäljningsplatserna uppfyllde bestämmelserna, korvarna förvarades tillräckligt svalt i högst 7 graders temperatur.

Förpackningspåskriften hade mycket få brister.

Helsingfors stads miljöcentral har tidigare undersökt kvaliteten för grillkorvar år 1993. En jämförelse med de nu erhållna resultaten visar att kvaliteten hos korvarna har förbättrats. Protein- och kötthalten har stigit, andelen bindvävsprotein i proteinet, kolhydrat mängden och mängden tillsatt vatten har sjunkit.

1. JOHDANTO

Grillaukseen käytettävien makkaroiden kulutus on jatkuvasti noussut ja samalla grillimakkaroiden tarjonta on kehittynyt varsin runsaaksi sekä määrän että tuotemerkkien moninaisuuden puolesta. Makkaroiden koostumukseen ja muuhun laatuun kohdistuvia kyselyjä ja epäilyjä on esitetty tiedotusvälineissä, ja asiaa koskevia tiedusteluja on ohjautunut myös Helsingin kaupungin ympäristökeskukseen. Erityisesti on pelätty makkaroiden sisältämiä lisäaineita sekä epäilty runsasta rasvan ja jauhojen käyttöä valmistuksessa.

Aiemmin makkarat kuuluivat tarkasti omiin, lihapitoisuudesta riippuviin luokkiinsa. Tämä käytäntö on vielä osittain jatkunut, vaikka B-luokan makkaroita ei virallisesti enää ole olemassa. Kuitenkin leikkele- ja ruokamakkarasta saa makkaran koostumuksesta ja pakkausmerkinnöistä annetun päätöksen (KTMp 139/1996) mukaan käyttää nimitystä A-luokan makkara, jos se täyttää seuraavat ehdot: 1) valmistusaineena käytetyn lihan ja elinten yhteismäärä on vähintään 63 painoprosenttia laskettuna valmiista elintarvikkeesta, 2) valmistusaineena on käytetty vain luurankolihasistoon kuuluvaa lihaa, silavaa ja muuta rasvakudosta, kieltä, sydäntä tai kamaraa enintään 6 painoprosenttia laskettuna valmiista elintarvikkeesta tai maksaa, 3) valmistusaineena ei ole käytetty tärkkelystä eikä perunajauhoja.

Grillimakkaratutkimus liittyy Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen elintarvikevalvontaan, ja se toteutettiin erillisenä, viraston tutkimusohjelmaan kuuluvana hankkeena. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään markkinoilla tarjolla olleiden grillaukseen käytettävien makkaroiden kemiallista koostumusta, erityisesti lihapitoisuutta sekä rasvan, lisätyn veden, tärkkelyksen ja suolan määrää. Lisäaineista tutkittiin nitraatti-, nitriitti- ja fosfaatti. Näytteenoton yhteydessä tarkastettiin myös makkaroiden säilytysolosuhteita myyntipaikoilla sekä vertailtiin hintoja.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineisto

Tutkimus tehtiin talvikautena 1998 - 1999. Näytteiksi kerättiin elintarvikemyymälöistä pääasiassa grillattaviksi tarkoitettuja makkaroita vuoden 1998 syyskuun ja vuoden 1999 tammikuun välisenä aikana. Mukana oli sekä kotimaisten että ulkomaisten valmistajien tuotteita. Grillimakkaroiksi nimettyjen lisäksi näytteissä oli muitakin ruokamakkaroita sekä "kasvisgrillimakkaroita". Kaiken kaikkiaan näytteitä oli 44 kappaletta viideltätoista eri valmistajalta. Ulkomaisia makkaroita oli neljä kappaletta ja näistä kaksi oli vegetaarisia.

Näytteissä oli 19 A-luokkaan kuuluvaksi ilmoitettua makkaraa ja yksi B-luokkaan kuuluvaksi ilmoitettu. Makkaroista oli nimetty 26 grillimakkaraksi tai nimestä muuten ilmeni, että makkara on tarkoitettu grillattavaksi. Lisäksi päälysymerkinnöissä oli ilmoitettu 12 makkaraa laktoosittomiksi, 8 maitojauheettomiksi ja 24 soijaproteiiniainvalmisteita sisältäviksi.

Menetelmät

Kemialliset määritykset tehtiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ympäristölaboratoriossa. Menetelmät on esitetty taulukossa 1. Suuri osa menetelmistä on Mittatekniikan keskuksen akkreditoimia.

Taulukko 1. Ympäristölaboratorion käyttämät tutkimusmenetelmät

Määrittäminen	Menetelmä	Kuvaus menetelmästä
Kosteus *	VTT-4235-83	kuivaus 105°C:ssa vakiopainoon
Rasva *	sisäinen menetelmä	Gerberin butyrometrimenetelmä
Proteiini *	sisäinen menetelmä	Kjeldahl-poltto
Tuhka *	ISO-936-1978(E)	polttolämpötila 550°C:ssa muhveliuunissa
Hiihihydraatti *	VTT-4231-91	laskennallinen
Energia *	VTT-4231-91	laskennallinen
Tärkkelys	NMKL-145-97	entsyymäattinen menetelmä
Laktoosi *	Boehringer/Mannheim 176303	entsyymäattinen menetelmä
Sidekudos	sisäinen menetelmä	spektrofotometrinen
Suola*	sisäinen menetelmä	märkäpolttolämpötila ja liekki-AAS
Fosforipentoksidi *	VTT-4202-91	spektrofotometrinen menetelmä
Natriumnitriitti	VTT-4206-91	spektrof. tai nestekromat. määrittäminen
Natriumnitraatti	VTT-4206-91	spektrof. tai nestekromat. määrittäminen
Lihapitoisuus	EKH:n julkaisu 5/1989	laskennallinen
Lisätty vesi	AOAC 928.07	laskennallinen

*akkreditoitu menetelmä

Lihapitoisuus on laskennallinen arvo. Sen suuruuteen vaikuttavat makkaran ainesosien tyypipitoisuudet sekä rasvapitoisuus. Mitä enemmän makkarassa on lihaperäistä proteiinia ja rasvaa, sitä korkeampi on laskennallinen lihapitoisuus. Tässä tutkimuksessa ei määritetty erikseen proteiinihydrolysaattien ja soijaproteiinien sisältämää tyyppeä, joten lihapitoisuudeksi saatu luku voi olla liian suuri.

Vesipitoisuus on myös laskennallinen arvo. Lisätty vesipitoisuus kertoo, kuinka suuri osa tuotteen kosteudesta on lisättyä, ei itse lihaan kuuluvaa kosteutta.

3. TULOSTEN TARKASTELU

Tulokset on esitetty taulukkona seuraavalla sivulla.

Pakkausmerkinnät

Tutkittujen näytteiden määrä (N) oli 44. Pakkausmerkinnöissä oli vaihtelua, mikä selittyi vapaaehtoisilla ja vaihtoehtoisilla merkintätavoilla. Yleisesti ottaen säädöksissä edellytetyt merkinnät olivat päällyksissä, vain vähäisiä puutteita oli todettavissa. Yksi maitojauheettomien makkaroiden valmistajista ei käytä ravintoarvomerkintöjä. Suolamerkintä puuttui yhdestä pakkauksesta. Parasta ennen -

Taulukko 2.
Grillimakkaratutkimuksen tulokset

Nimi	Valmistaja	Hinta mk/kg	Rasva g/100g	Prot. g/100g	Prot. sid. %	Tärkkel. g/100g	Hiih. g/100 g	Energ. kJ/100g	Lihapif. %	Vesi g/100g	Lis.vesi g/100g
Taifuuni grillimakara	HK Ruokatalo Oy	24,75	14,3	10,1	25,1	7,5	10,7	883	54,5	62,0	30,9
Thuringerin Grillibratwurst	Zimbo Fleisch- und Wurstv	43,00	31,6	12,3	21,2	0,0	0,0	1378	85,8	53,4	7,1
Kabanossi	HK Ruokatalo Oy	45,80	23,2	12,6	16,1	0,0	1,3	1095	74,3	60,4	14,3
A-lk:n grillimakara	Wursti	24,50	24,4	12,5	17,0	0,0	0,2	1119	80,7	60,4	14,8
Grillimakara	Karjaportti	14,88	15,6	10,0	28,9	8,2	9,7	912	60,7	62,2	31,9
Retki, kuoreton grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	12,38	19,2	11,3	28,4	7,0	7,7	1033	70,1	59,5	19,8
Retki grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	12,38	19,2	11,5	26,1	7,2	7,2	1028	71,0	59,5	18,8
Atrilli grillimakara	Atria Oy	18,90	17,5	9,5	19,1	7,3	8,3	950	60,3	62,3	35,5
Popprilli	HK Ruokatalo Oy	17,25	15,6	9,5	19,7	8,0	8,9	890	58,4	63,5	37,7
Camping	HK Ruokatalo Oy	19,90	13,5	10,0	26,5	7,8	10,8	853	52,9	63,1	33,5
Grillibalkan	HK Ruokatalo Oy	54,75	22,4	13,6	17,9	0,0	0,0	1060	78,0	63,4	13,3
Grillimakara	Huittisten Lihapojat Oy	17,25	16,3	10,0	29,9	7,1	8,1	911	61,4	63,3	33,9
Herkku grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	22,7	14,1	26,3	0,0	0,0	1080	86,2	60,6	7,6
Krakovanmakkara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	24,8	14,1	20,9	0,0	0,5	1166	88,3	58,0	4,6
Juusto grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	20,0	12,5	19,3	6,0	8,0	1089	76,3	56,8	10,3
Bar-B-Que	Liha ja Säilyke Oy	37,25	12,3	18,1	12,4	0,0	0,5	771	93,9	66,6	0,0
kuoreton grillimakara	Pouffu Oy	17,25	16,2	10,9	33,1	6,3	7,2	907	65,3	62,9	27,4
Hiillos makkara	Atria Oy	22,25	14,6	9,3	18,7	7,5	9,0	851	56,5	64,7	41,6
Juusto Kabanossi	HK Ruokatalo Oy	43,60	21,4	13,3	16,9	0,8	1,7	1047	81,3	61,0	11,7
Mexican Kabanossi	HK Ruokatalo Oy	43,60	22,7	12,5	18,2	1,4	1,8	1083	79,0	60,7	15,2
Loimugrilleri	Tapola Oy Lihanjalostuste	42,25	23,3	12,7	16,4	0,0	0,9	1093	80,5	60,1	13,4
Tex-Mex-makkara	Pouffu Oy	39,75	19,1	11,5	23,1	6,3	7,9	1037	70,9	59,0	18,1
Juustogrilli	Atria Oyj		19,2	12,8	9,6	0,9	1,5	954	76,9	63,6	17,6
Aurella	Tapola Oy	67,50	21,9	13,8	22,8	0,0	1,4	1069	84,1	60,0	8,2
Helsinkiwursti	Pekka Pajuniemi Oy	69,00	18,3	16,6	12,3	0,0	0,2	963	93,1	62,8	0,0
Tulikukko	Tapola Oy	53,21	4,5	16,3	10,2	0,0	2,8	491	78,0	74,3	14,1
Juusto grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	20,6	12,8	21,9	7,3	9,2	1136	78,3	54,7	6,5
Aikapoika grillimakara	Karjaportti	24,75	17,7	9,5	26,4	8,1	8,7	964	60,5	62,1	35,1
Retki, kuoreton grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	14,75	20,2	11,2	24,6	6,1	7,3	1062	70,7	58,9	19,5
Grillipala	Liha ja Säilyke Oy	19,80	18,9	11,8	28,2	6,3	6,9	1017	72,1	59,9	17,7
Camping	HK Ruokatalo Oy	19,80	18,0	9,9	29,9	6,0	7,9	969	56,7	61,5	31,4
Juusto grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	20,2	13,0	17,9	6,8	9,6	1132	78,8	54,5	5,4
Aikapoika grillimakara	Karjaportti	24,75	14,7	11,4	23,0	6,6	8,6	884	66,1	62,9	24,3
Retki, kuoreton grillimakara	Liha ja Säilyke Oy	14,75	19,6	11,0	21,4	5,3	7,6	1041	69,2	59,3	21,2
Grillipala	Liha ja Säilyke Oy	19,80	19,1	11,7	26,1	5,5	6,9	1023	71,8	59,7	18,0
Camping	HK Ruokatalo Oy	19,80	15,8	9,8	29,7	6,6	10,2	925	53,7	61,4	31,9
Juusto Grilli	Huittisten Lihapojat Oy	43,00	21,2	14,6	18,0	0,9	1,2	1053	87,0	60,2	5,0
Krakovanmakkara	Liha ja Säilyke Oy	29,80	22,2	14,9	22,2	0,0	0,0	1075	89,4	60,5	4,0
Tulikeppi	Tapola Oy	63,90	22,2	14,5	21,4	0,0	0,4	1075	87,6	60,4	5,6
Popsi grillinakki	HK Ruokatalo Oy	52,70	19,9	11,5	20,9	1,0	3,7	995	71,7	62,2	22,7
Mestari Wilhelm grillimakara	Atria Oyj		18,8	12,8	10,3	0,6	0,9	929	76,5	64,8	19,3
Schleesische Rostbratwurst	Dieter Hein GmbH	65,56	38,9	11,2	24,6	0,0	0,0	1630	89,1	50,4	8,5
Vegetarische Bratwurst	De-Vau-Ge-Gesundkostv	118,00	28,4	10,7	0,0	0,9	4,5	1309		53,7	
Vegetarische Rostbratwürs	De-Vau-Ge-Gesundkostv	118,00	29,0	10,8	0,1	1,0	4,1	1326		54,4	

tai viimeinen käyttöpäivä -merkintä oli yhtä lukuun ottamatta ilmoitettu pakkauksissa. Ravintosisältö oli ilmoitettu 22 pakkauksessa sekä kilojouleina että kilokaloreina 100 g kohti, yhdeksässä kilojouleina 100 g kohti ja 13 pakkauksesta merkintä puuttui. Merkintöjä ravintosisällöstä ei ollut 13 pakkauksessa.

Pakkausmerkintöjen mukaan 24 makkarassa oli käytetty soijaproteiini-valmistetta. Stabilointiaineena oli käytetty di-, tri- ja harvemmin polyfosfaatteja. Suurin osa makkaroista sisälsi aromivahventeena natriumglutamaattia. Makkaroista 68% sisälsi askorbiinihappoa tai natriumaskorbaattia hapettumisenestoaineena. Neljäsosassa makkaroita oli happamuudensäätö-aineena käytetty natrium- ja kaliumlaktaattia ja 12 makkarassa (27 %) natriumsitraattia. Kaikkiin kotimaisiin makkaroihin oli lisätty säilöntäaineena natriumnitriittiä.

Lämpötilamittaus ostopaikalla

Lihavalmisteet on kaupan pidettäessä säilytettävä enintään +7 °C:ssa. Mitatut makkaroiden lämpötilat (N=42) vaihtelivat välillä 0,1-7,0 °C (ka. 2,8 °C). Kahden vegetaarisen soijavalmisteen, jotka eivät ole helposti pilaantuvia elintarvikkeita, lämpötilat olivat 10,0 ja 11,2 °C.

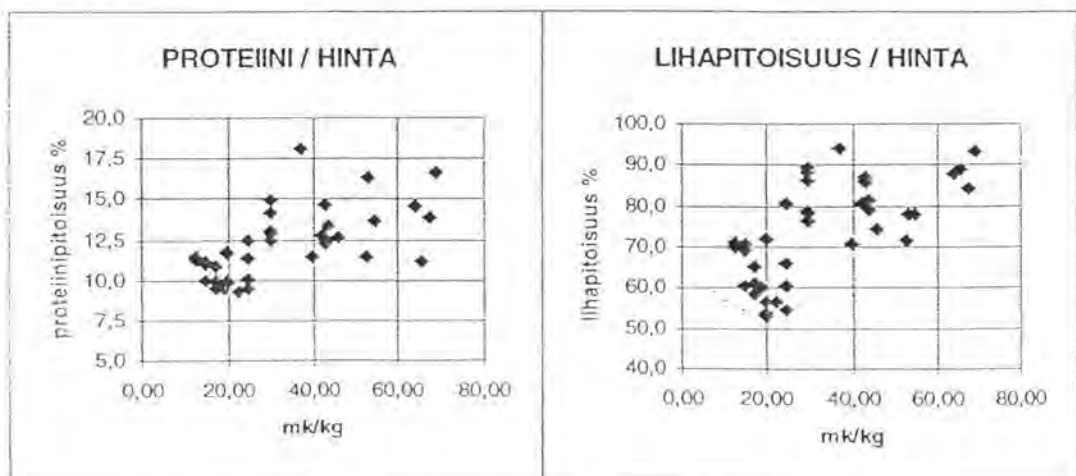
Sisällön määrä

Näytteiden (N=44) mitatut painot olivat 1-15 grammaa (0,25 - 3,9 %) ilmoitettuja painoja pienemmät 13 tapauksessa (29,5 %), mutta 1-22 grammaa (0,25-4,4%) suuremmat 30 (68 %) tapauksessa eli kaikki olivat 5 %:n vaihtelun sisällä. Kolmen näytteen painoalitus oli yli 3 %.

Hinta

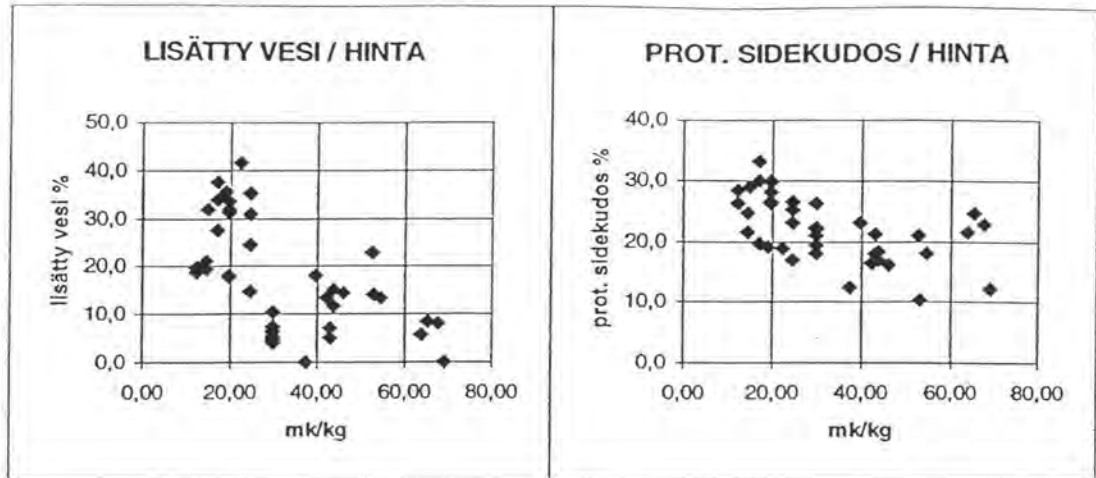
Makkaroiden hinnat (N=40) vaihtelivat välillä 12,38-67,50 markkaa kilolta; keskihinnaksi saatiin 32,59 markkaa. Kahden vegetaarisen valmisteen kilohinta oli 118 markkaa.

Valmisteen hinnan ja kokonaisproteiinipitoisuuden (Kuva 1.) sekä lihapitoisuuden (kuva 2.) välillä todettiin positiiviset korrelaatiot, mutta hinnan ja lisätyn veden (Kuva 3.) sekä kokonaisproteiinin sidekudospitoisuuden (Kuva 4) välillä todettiin negatiiviset korrelaatiot.



Kuva 1.

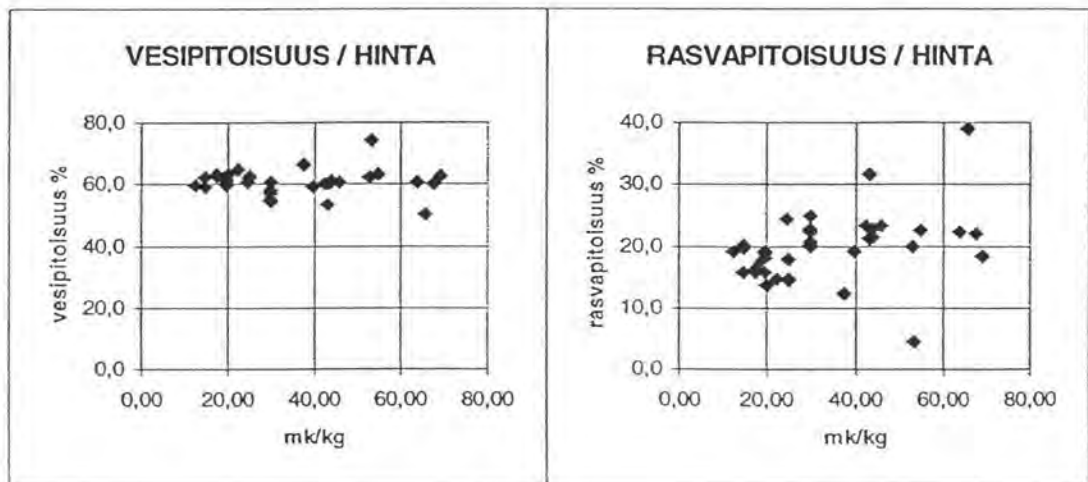
Kuva 2.



Kuva 3.

Kuva 4.

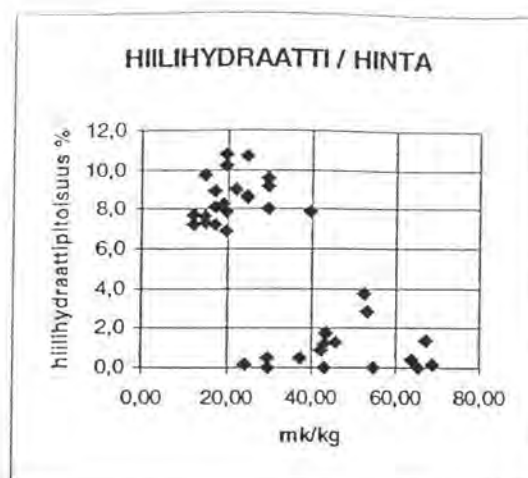
Sen sijaan hinnan suhde vesi- ja rasvapitoisuuteen (Kuvat 5. ja 6.) oli melko samanlainen valmisteesta riippumatta.



Kuva 5.

Kuva 6.

Tarkasteltaessa hintaa suhteessa hiilihydraattipitoisuuteen (Kuva 7.) todetaan kaksi ryhmää: toinen, jossa on halpa hinta ja korkea hiilihydraattipitoisuus sekä toinen, jossa on korkeampi hinta ja matalampi hiilihydraattipitoisuus.



Kuva 7.

Koostumus

Kuiva-aine

Tutkittujen 44 valmisteen kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 25,7-49,6 % (ka. 39,4%). Pienin kuiva-ainepitoisuus todettiin kalkkunan lihasta valmistetussa kotimaisessa makkarassa ja korkein saksalaisessa bratvurstissa.

Rasva

Rasvan määrä (N=44) vaihteli välillä 4,5-38,9 g/100 g. Keskimääräinen rasvapitoisuus oli 20,0 g/100g, kun ilmoitettujen määrien keskiarvo oli 20,3 g/100g. Tutkituista makkaroista 57 % sisälsi ilmoitettua vähemmän rasvaa. Vähiten rasvaa todettiin kalkkunamakkarassa ja eniten saksalaisessa rostbratwurstissa.

Proteiini

Proteiinipitoisuus (N=44) vaihteli välillä 9,3-18,1 g/100 g, ja keskiarvo oli 12,1 g/100 g. Proteiinipitoisuus oli ilmoitettu 30 makkaran päällyksessä; näiden keskiarvo oli 12,0 g/100 g. Pitoisuus oli ilmoitettua pienempi yhdeksässä näytteessä (20,4 %). Vähiten proteiinia todettiin ruokamakkarassa ja eniten grillimakkarassa.

Lihapitoisuus

Laskennallinen lihapitoisuus (N=44) vaihteli välillä 52,9-93,9 % (ka. 73,5%). Kahden makkaran tulos alitti ilmoitetun määrän. Pienin laskennallinen lihapitoisuus todettiin ruokamakkarassa ja suurin grillimakkarassa.

Kokonaisproteiinin sidekudos

Kokonaisproteiinin sidekudospitoisuuden (n=42) vaihteluväli oli 9,6 - 33,1 % ja keskiarvo 21,5 %. Pienin sidekudoksen osuus oli A-luokan ruokamakkarassa ja suurin ruokamakkarassa.

Tuhka

Pienin havaittu tuhkapitoisuus (N=44) oli 1,7 g/100 g ja suurin 3,2 g/100 g, keskiarvo 2,6 g/100 g. Pienin se oli vegetaarisessa valmisteessa ja suurin ruokamakkarakassa.

Tärkkelys

Tärkkelyspitoisuuden (N=33) vaihteluväli oli 0-8,2 g/100 g (ka. 4,8 g/100 g). Pienin pitoisuus todettiin ruokamakkarakassa ja korkein grillimakkarakassa.

Hiilihydraatit

Hiilihydraattipitoisuus on laskennallinen. Pitoisuus (N=44) vaihteli välillä 0-10,8 g/100 g ja keskiarvo oli 4,9 g/100 g. Vähiten hiilihydraatteja todettiin saksalaisessa bratvurstissa ja eniten kotimaisessa ruokamakkarakassa.

Natriumkloridi

Tutkittujen näytteiden (N=44) natriumkloridipitoisuus vaihteli välillä 1,0-2,0 g/100 g (ka. 1,5g/100 g). Alin pitoisuus todettiin grillimakkarakassa ja korkein vegetaarisessa valmisteessa. Natriumpitoisuus vaihteli välillä 0,51-0,88 g/100g (ka. 0,80 g/100g).

Laktoosi

Laktoosin (N=8) vaihteluväli oli 0,1-2,1 g/100 g (ka. 1,5 g/100 g). Alin pitoisuus todettiin saksalaisessa bratvurstissa ja korkein ruokamakkarakassa.

Energiasisältö

Energiasisältö on laskennallinen. Pienin tulos oli 491 kJ/100 g ja suurin 1630 kJ/100g, keskiarvo 1029 kJ/100g (N=44). Päälyksessä ilmoitetun ravintosisällön (N=31) alitti 17 makkaran tulos, ja keskimääräinen alitus oli 0,7 %. Pienin energiasisältö oli kalkkunamakkarakassa ja suurin saksalaisessa bratvurstissa.

Vesi ja lisätty vesi

Vesipitoisuus (N=44) vaihteli välillä 53,4-74,3 %. Lisätyn veden vaihteluväli oli 4,0-35,5 % ja keskiarvo 17,9 %. Vähiten lisättyä vettä todettiin ruokamakkarakassa ja eniten grillimakkarakassa.

Lisäaineet

Fosfaatti

Näytteiden (N=44) fosfaattipitoisuus fosforipentoksidiksi laskettuna vaihteli välillä 1,3-6,0 g/kg (ka. 4,0 g/kg). Vähiten fosforia todettiin vegetaarisessa valmisteessa ja eniten ruokamakkarakassa.

Natriumnitriitti ja -nitraatti

Natriumnitriittiä (N=38) todettiin 2-50 mg/kg (ka. 10 mg/kg), pienin ja suurin pitoisuus oli ruokamakkarakassa. Natriumnitraattia (N=43) todettiin 13-79 mg/kg (ka. 41 mg/kg), vähiten vegetaarisisessa valmisteessa ja eniten grillimakkarakassa.

4. POHDINTA

Lisäaineet ja suola

Lisäaineiden käytön suhteen tutkimuksen tuloksia on pidettävä myönteisinä. Fosforipentoksidin, joka kuvaa fosfaatin määrää, sekä natriumnitriitin ja natriumnitraatin ylityksiä ei todettu lainkaan ja natriumkloridin ylitys todettiin ainoastaan yhdessä makkarakassa pitoisuuden ollessa 2,0 g/100 g. Lisäksi toisessa tutkituista kahdesta vegetaarisisesta tuotteesta pitoisuus oli 2,0 g/100 g. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä (795/1991) säättää, että makkarakaukukseen on merkittävä teksti ”voimakassuolainen” tai ”lisätty paljon suolaa”, jos elintarvikkeen suolapitoisuus (natriumkloridi) on enemmän kuin 1,8 painoprosenttia.

Natriumnitriitin enimmäispitoisuus makkarakassa saa olla kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (691/1996) mukaan 100 mg/kg ja natriumnitraatin 250 mg/kg. Nyt todetut korkeimmat pitoisuudet olivat 50 mg/kg ja 79 mg/kg eli 50 % ja 32 % enimmäisohjearvoista.

Korkein todettu fosforipentoksidipitoisuus oli 6,0 g/kg, kun käytännössä ylin hyväksyttävä arvo makkaroissa on 9 g/kg. Viimeksimainittu arvo perustuu direktiiviin, jonka mukaan makkarioihin voidaan lisätä 5,0 g/kg fosfaattia fosforipentoksidiksi laskettuna sekä siihen, että makkarakassa esiintyy myös luontaista fosfaattia.

Säilytyslämpötilat

Terveydensuojeluasetuksen mukaan lihavalmisteet on myytävä enintään + 7°C lämpötilasta. Mitatut myyntilämpötilat täyttivät hyvin tämän säädöksen.

Pakkausmerkinnät

Pakkausmerkinnät olivat kunnossa muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Samoin punnittu sisällön määrä vastasi karkeasti arvioituna riittävällä tarkkuudella ilmoitettua. Yleensä sisältö oli laboratorioissa punnittuna suurempi kuin mitä pakkausmerkintä edellytti. Yksittäispakattujen elintarvikkeiden sisällön määrän virhetoleranssit määrätään Euroopan Unionin komission direktiivin 78/891/ETY liitteessä 2. Yksittäisen 300-500 g painavan tuotteen painon alitus saa olla korkeintaan 3 %. Kolmessa makkarakassa painon alitus oli suurempi; kuitenkin suurin alitus painossa oli vain noin 4 %.

Kokonaislaatu

Makkaroitten laatua voidaan arvioida tiettyjen myönteisten ja kielteisten määreiden perusteella. Korkea proteiinipitoisuus osoittaa, että makkarakassa on käytetty paljon lihaa. Sen sijaan korkea kokonaisproteiinin sidekudospitoisuus viittaa siihen, että makkaraan on käytetty halvemmista ruhonosista peräisin olevaa, heikompileatuista lihaa, jossa sidekudoksen osuus on suuri. Samoin voidaan kiel-

teisinä laatutekijöinä pitää esimerkiksi suurta lisätyn veden määrää, korkeata tärkkelyspitoisuutta ja suolapitoisuutta.

Tutkitut makkarat arvioitiin käyttämällä indikaattoreina proteiinipitoisuutta, lisätyn veden määrää, kokonaisproteiinin sidekudospitoisuutta ja tärkkelyspitoisuutta. Luokitus tehtiin jakamalla makkarat neljään luokkaan kunkin tutkittavan parametrin suhteen ja antamalla pisteitä luokan mukaan. Parhaaseen neljännekseen kuuluvat makkarat saivat kaksi pistettä, toiseksi parhaaseen kuuluvat yhden pisteen, kolmanteen kuuluvat yhden miinuspisteen ja huonoimpaan neljännekseen kuuluvat kaksi miinuspistettä. Edellä mainitulla tavalla arvioituna Bar-B-Que ja Helsinkiwursti makkarat saivat 8 pistettä, eli sijoituivat kaikilta arvioiduilta ominaisuuksiltaan parhaaseen neljännekseen. Seitsemän pistettä saivat Krakovanmakkara ja Tulikukko ja 6 pistettä Loimugrilleri, JuustoGrilli, JuustoKabanossi, Thuringerin grillibratwurst, Kabanossi, A-lk:n grillimakkara ja Grillibalcan.

Hinta

Makkaroiden hinta vaihteli huomattavasti ollen 12 - 118 mk/kg. Vegetaariset ”makkarat” olivat yli kaksi kertaa kalliimpia kuin kalleimmat tavanomaiset makkarat maksaen 118 mk/kg.

Hinta-laatusuhde

Tutkittujen makkaroiden hinta-laatusuhdetta voidaan jossain määrin arvioida vertailemalla laatusuureiden suhdetta hintaan. Lisätyn veden pitoisuus suhtautui käänteisesti hintaan. Toisin sanoen halvemmissä makkaroiden vettä on lisätty enemmän kuin kalliimmissa. Kuitenkin makkaroiden vesipitoisuus oli varsin yhteneväinen, noin 60 %. Tämä merkitsee sitä, että kalliimmissa makkaroiden valmistusaineet ovat sen laatuista, että ne sisältävät luonnostaan lähempänä 60 prosenttia olevan vesipitoisuuden kuin halvemmat makkarat, joissa veden lisäämistarve on suurempi.

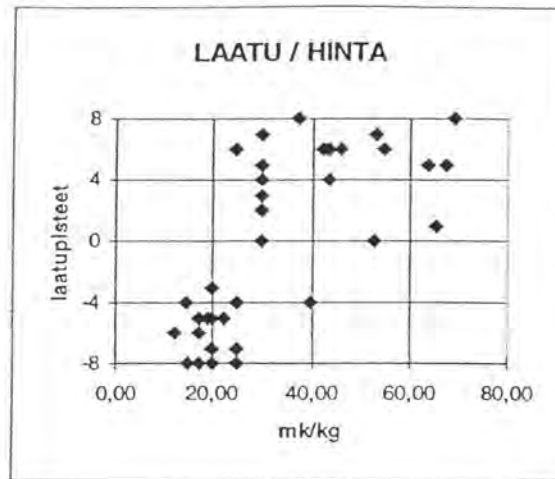
Hinta-laatusuhteen kannalta on luonnollista, että lihapitoisuus korreloi suoraan hintaan. Toisin sanoen kalliimmissa makkaroiden lihaa on enemmän kuin halvemmissä. Vastaava seikka näkyy myöskin proteiinipitoisuuden ja hinnan välisenä suhteena.

Proteiinin sidekudospitoisuus suhtautuu kääntäen hintaan. Toisin sanoen kalliissa makkaroiden käytetty liha on parempilaatuista, ja se sisältää vähemmän sidekudosta kuin halvemmissä makkaroiden.

Hiilihydraattipitoisuuden ja hinnan suhde oli myöskin käänteinen. Luonteva selitys tälle on, että tärkkelystä lisätään halpoihin makkaroihin, kun taas A-luokan makkaroihin ei saa kauppa- ja teollisuusministeriön makkaroiden koostumuksesta ja pakkausmerkinnöistä antaman päätöksen (139/1996) mukaan käyttää valmistusaineena luontaista tärkkelystä eikä perunajauhoa.

Samoin kuin vesipitoisuus, myös rasvapitoisuus makkaroiden on varsin vakio, noin 20 %. Tämä johtunee siitä, että tietty rasvapitoisuus tarvitaan mm. makkaroiden koostumuksen, suutuntuman ja totutun maun ylläpitämiseksi.

Kaikkiaan laatuparametrien ja hinnan suhde on hyvin luonteva ja tarkoituksenmukainen (Kuva 8.).



Kuva 8.

Vertailua aikaisempiin tuloksiin

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen laboratorio on tutkinut aiemmin grillimakkaroiden laatua vuonna 1993. Vertailu nyt todettuihin tuloksiin osoittaa makkaroiden laadun parantuneen (Taulukko 3.). Proteiini- ja lihapitoisuus on lisääntynyt, proteiinin sidekudosproteiinin osuus, hiilihydraattien määrä ja lisätyn veden määrä ovat vähentyneet.

Taulukko 3. Grillimakkaroiden kemiallinen koostumus vuosina 1993 ja 1999.

Vuosi	Rasvapitois. g/100 g	Proteiini- pitois. g/100 g	Proteiinin sidekudos %	Hiilihydr. pitois. g/100 g	Liha- pitois. %	Energia- sisältö kJ/100 g	Vesi- pitois. g/100 g	Lisätty vesi g/100g
1993	17,6	9,4	29,0	8,9	58,9	971	61,5	32,0
1999	19,6	12,2	21,5	4,9	73,8	1015	60,9	18,0

Kuluttajaneuvosto ja elinkeinohallituksen kuluttaja-asiajn osasto sekä sittemmin elintarvikevirasto ovat seuranneet lenkki- ja nakkimakkaroiden laatua vuosien 1967-1991 aikana 2-3 vuoden välein (7). Yhteenveto on julkaistu vuonna 1992 Elintarvikeviraston julkaisusarjassa.

Verrattuna 1980-luvun lopun ja vuoden 1991 pitoisuuksiin tuotteiden vesi- ja rasvapitoisuuksissa ei ole tapahtunut olennaista muutosta. Sen sijaan tuotteiden proteiinipitoisuus ja laskennallinen lihapitoisuus ovat kohonneet kun taas side-

kudosproteiinin osuus kokonaisproteiinista on alentunut. Täten voidaan katsoa, että makkaroiden laatu on parantunut.

Lisäaineiden käyttö on eräiden yhdisteiden osalta vähentynyt, toisten lisääntynyt. Nitriitti- ja suolapitoisuus ovat pienentyneet, kun taas natriumnitraattipitoisuus on lisääntynyt. Lisätyn fosfaatin määrän muutoksen suhteen tarkkaa arviota ei ole ympäristökeskuksen tutkimusten perusteella mahdollista tehdä, mutta nykyiset, Euroopan Unionin säädösten mukaisesti harmonoidut säädökset sallivat aikaisempaa runsaamman lisätyn fosfaatin käytön.

KIRJALLISUUSLUETTELO

1. Haapanen L, Jaskari M. Eroja makkaroiden koostumuksessa ja maussa, mutta ei hinnoissa. Kuluttajätietoa n:o 4/1967.
2. Haapanen L. Tutkittua tietoa makkaroista. Kuluttajätietoa n:o 3/1969.
3. Haapanen L, Suihko M. Jatkoa makkaratutkimukseen. Kuluttajätietoa n:o 1/1972.
4. Kuhmonen A, Hynönen M, Linnankorpi A. Selvitys eräiden keittomakkaroiden laadusta. Elinkeinohallitus. Kuluttaja-asiain osaston julkaisuja, sarja A 6/1976.
5. Tenhunen J. Lenkki-, lauantai- ja nakkimakkaroiden laatu vuonna 1983 ja laadun kehityssuuntaukset vuosina 1967-1983. Elinkeinohallitus. Kuluttaja-asiain osaston julkaisuja, sarja A 7/1984.
6. Turunen S. Lauantai-, lenkki- ja nakkimakkaroiden laatu vuonna 1988 ja laadun sekä hinnan kehittyminen vuosina 1967-1988. Elinkeinohallitus. Kuluttaja-asiain osaston julkaisuja 5/1989.
7. Kiutamo T. Lauantai-, lenkki- ja nakkimakkaroiden laatu vuonna 1991. Elin-tarvikeviraston tutkimuksia 7/1992.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1997

4. Heavy metals in brackish water biota - A literature review. - Raskasmetallit murtoveden eliöstössä; kirjallisuuskatsaus. - Helsinki-Tallinn Bioindicator Project
5. Helsingin autoliikenteen pakokaasupäästöt 1980 - 2015
6. Raastetutkimus 1996
7. Kalatutkimus 1996
8. Pohjavesiseminaarin 18.3.1997 raportti
9. Bengtsårin niittykasvillisuuden seuranta pysyvillä näytealoilla 1989 - 1996
10. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma 1994 - 1998: seurantaraportti 1997
11. Asiakirjojen/tiedon kulku ympäristöterveysyksikössä (raportti)
12. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuohjeet
13. Ympäristökasvatuksen keinot ja vaikuttavuus. Seminaariraportti 1997
14. Marine Bioindicators off Helsinki and Tallinn. Report of the 5th Annual Knowledge Transfer Seminar Palmse Manor, Estonia, November the 11-12th, 1997. Helsinki-Tallinn bioindicator project.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1998

1. Taurian puiston luontopolku Pietarin ympäristöviikolla 1997. Matti Nieminen, Jarmo Laine
2. Helsingin kaupungin valmiussuunnitelma koskien liikenteen typpipäästöistä aiheutuvia vakavia ilmansaastetilanteita. Rauno Tolonen ja Olavi Lyly
3. Kivihiilivoimalaitosten palamisjätteiden sijaintikartoitus Helsingin alueella. Mika Ruotsalainen
4. Maaperää likaavien riskikohteiden kartoitus. Laitosten osoitteita vuosilta 1946 - 1979. Virpi Salo
5. Kemiallisen pesulatoiminnan vaikutus maaperään Helsingin Kunnalliskodintieltä. Esiselvitys. Reetta Pyrylä
6. Purojen ja purovarsien merkitys ekokäytävänä Helsingissä. Jere Malinen
7. Selvitys ympäristökeskuksen sisäisen viestinnän nykytilasta. Marika Kallio
8. Helsingin itäisen merialueen kalliorantojen uposkasvillisuus vuonna 1997 - Vertailu vuosiin 1984, 1988 ja 1993. Sini-Pilvi Saarnio
9. Uuniruokien, keittojen ja kastikkeiden suolapitoisuus - analysoidun ja laskennallisen pitoisuuden vertailua. Virve Raussi ja Ingrid Aminoff

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1999

1. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma 1994 - 1998. Seurantaraportti 1998. Camilla v. Bonsdorff, Pirkko Pulkkinen, Rauno Tolonen, Mona Arnold, Hannu Arovaara, Eeva Pitkänen, Markku Viinikka, Ilkka Viitasalo, Seija Malinen, Kaisa Pajanen, Kari Silfverberg ja Sari Kettunen
2. Helsingin seudun merialueen tarkkailu automaattisin ja perinteisin menetelmin vuonna 1998. Katja Pellikka ja Hilikka Viljamaa
3. Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi. Rauno Tolonen, Timo Paavilainen ja Mona Arnold
4. Vuoden 1999 tutkimusohjelma. Irene Rissanen (toim.)
5. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1998. Lauri Pesonen (toim.)
6. Grillaukseen käytettävien makkaroiden koostumus ja laatu. Ingrid Aminoff, Antti Pönkä, Aimo Kuhmonen, Pirjo Tikkanen ja Seppo Ahonen