

Regionala skillnader i kvinnors kroppsbelastning av persistenta organiska miljöföroreningar

Anders Glynn¹, Elisabete Weiderpass², Fredrik Granath², Per Ola Darnerud¹, Marie Aune¹, Samuel Atuma¹, Rickard Bjerselius¹

¹Livsmedelsverket, Box 622, 751 26 Uppsala

²Institutionen för medicinsk epidemiologi, Karolinska institutet, Stockholm

Sammanfattning

Serumhalter av PCB och klorerade bekämpningsmedel studerades bland 205 äldre kvinnor från 12 län efter syd- och ostkusten samt runt Väner och Vättern. Syftet var att undersöka om det finns regionala skillnader i kroppsbelastning av PCB och klorerade bekämpningsmedel bland äldre kvinnor i Sverige. Tio PCB-föreningar (IUPAC nr 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 167 och 180) och 10 föreningar härrörande från klorerade bekämpningsmedel analyserades (*p,p'*-DDT, *o,p'*-DDT, *p,p'*-DDE, *p,p'*-DDD, HCB, -HCH, -HCH, -HCH, *trans*-nonaklor och oxyklordan). I den statistiska analysen delades de 12 länen in i fyra regioner, Malmö-, Linköpings-, Uppsala- och Umeå-regionen. Multipel regressionsanalys, där medelhalterna justerats för kvinnornas ålder, BMI och viktminskning under de senaste tre månaderna, visade att kroppsbelastningen av PCB 153, PCB 156, PCB 180 och HCB var 13%-29% högre i Malmö-regionen än i de andra regionerna. Störst skillnad erhöles för -HCH, där kvinnor från Malmö-regionen hade nästan dubbelt så höga medelhalter än kvinnor från Uppsala- och Umeå-regionen. I fallet oxyklordan visade de justerade medelvärdena en motsatt trend, dvs. halterna var högst i norr. Trots att kroppsbelastningen i några fall var högre i vissa regioner var skillnaderna inte dramatiska, vilket antyder att exponeringen för PCB och klorerade bekämpningsmedel har varit förhållandevis jämn över landet bland den allmänna befolkningen. Resultaten visade att serumhalten av vissa PCB föreningar ökade med ökad konsumtion av fet fisk bland kvinnorna. De regionala skillnaderna i serumhalt berodde dock inte på skillnader i konsumtion av fet fisk utan beror troligen till viss del på skillnader i miljöbelastning mellan olika regioner.

Inledning

Persistenta organiska klorerade miljöföroreningar (POP, bl.a. PCB och DDT) är för närvarande ett av de största miljö-problemen i Sverige (SOU, 1996), trots att halterna i miljö och i livsmedel i många fall har sjunkit under en 20-års period (Bignert 2000; Wicklund Glynn et al., 2000). Livsmedelsverket har bland annat tvingats utfärda kostråd för konsumtion av förorenad fisk, för att begränsa exponeringen hos kvinnor i barnafödande ålder och därigenom skydda det växande fostret och det ammade barnet (Wicklund Glynn, 1996). Det är fortfarande oklart hur mycket halten av POP i livsmedel behöver minska innan kostrekommendationerna kan avvecklas.

Importerade baslivsmedel innehåller ibland något högre halter av POP än svenska livsmedel (Atuma et al., 1996). Den ökande livsmedelsimporten i Sverige kan därför i framtiden orsaka en inbromsning av minskningen av svenskarnas exponering. En annan faktor som kan bromsa den framtida minskningen är den omfattande avvecklingen av gammal utrustning

innehållande PCB som kommer att pågå under ett tiotal år framöver inom EU. Detta ökar risken för att livsmedel i framtiden kontamineras med höga halter av PCB, vilket dioxin/PCB-skandalen i Belgien är ett avskräckande exempel på (Bernard et al., 1999).

Den svenska befolkningens medelxponering för vissa POP ligger i närheten av de halter där man misstänker att hälsoeffekter kan uppkomma (Wicklund Glynn, 1996; van Leeuwen och Younes, 1998). Det är dock okänt om det finns regioner i landet där exponeringen skiljer sig från medelxponeringen i landet. Resultat från Livsmedelsverkets kontrollverksamhet visar att det finns en syd-nordlig gradient i halt av PCB och DDT i köttproducerande nötboskap och svin i Sverige (Wicklund Glynn et al., 2000), vilket antyder att allmänhetens exponering via livsmedel kan variera i olika delar av landet.

Syftet med detta projekt är att undersöka om det finns regionala skillnader i kroppsbelastning av PCB och klorerade bekämpningsmedel bland äldre kvinnor i Sverige. Denna information är av stor betydelse för framtida uppläggning av miljöövervakningsprogram och åtgärdsprogram både nationellt och regionalt.

Material och metoder

Rekrytering av studiedeltagare

I studien, som granskats och godkänts av forskningsetikkommittén vid Akademiska sjukhuset, utnyttjades en kohort av kvinnor som rekryterats i en fall/kontrollstudie av PCB och klorerade bekämpningsmedel som riskfaktorer för endometrie-cancer (Weiderpass et al., 2000). Kvinnor i åldern 50-74 år, boende i 12 län efter syd- och ostkusten samt runt Väneren och Vättern, deltog i studien. Deltagarna var födda i Sverige, hade inte fått livmodern bortopererad och hade aldrig genomgått hormonbehandling (förutom lokal behandling med östrogenpreparat).

I den statistiska analysen av eventuella regionala skillnader i kroppsbelastning av PCB och klorerade bekämpningsmedel inkluderades endast kontrollkvinnorna, som kan sägas vara mer representativa för den allmänna befolkningen än de kvinnor som insjuknat i endometrie-cancer. Kontrollerna, som inte insjuknat i endometrie-cancer, rekryterades från den allmänna befolkningen i undersökningsområdet. Rekryteringen skedde slumpmässigt ur folkbokföringen under samma tidsperiod som fallrekryteringen och kontrollerna "matchades" med fallen i grupper med åldersintervall på 5 år. Matchningen gjordes för att kontrollkvinnorna skulle vara så identiska som möjligt med fallen när det gäller åldern (viktig riskfaktor för endometrie-cancer). Av de 742 kontroller som tillfrågades, svarade 559 på studieenkäten (75%) och 492 av dessa kvinnor lämnade blodprov. Efter utslutning av kvinnor som genomgått hormonbehandling och fått livmodern bortopererad återstod 205 kontroller (Tabell 1). Kvinnor som svarat på enkäten men som sedan inte deltog i studien skilde sig inte från de slutliga kontrollerna när det gällde ålder och "body mass index" (BMI). BMI är en kvot mellan vikten (kg) och längden i kvadrat (m^2), som ger ett mått på om man är överviktig eller inte.

Tabell 1. Basdata för deltagare i studien av regionala skillnader i kroppsbelastning av PCB och klorerade bekämpningsmedel bland äldre kvinnor.

	Antal	Medelvärde (SD)
Ålder (år)	205	62,8 (7,4)
Antal barn	179	2,1 (1,3)
Amning (månader)	179	10,5 (10,3)
BMI (kg/m ²)	205	26,0 (4,2)
Fiskkonsumtion (portioner/mån)		
Fisk totalt	205	5,2 (3,1)
Fet fisk (strömming, sill, makrill)	204	3,1 (1,1)
		Procent
Ej genomgått menopaus	205	9,8
Ej fött barn	205	12,7
Använt preventivmedel (oralt)	205	27,8
Använt preventivmedel (lokalbehandling)	205	3,4
Någon gång rökt regelbundet	205	33,2
Diabetes mellitus	205	3,4
Högt blodtryck	205	19

Provtagning

Blodprov togs efter fasta över natten på kontrollkvinnornas vårdcentraler eller i hemmet. Proven centrifugerades inom 2 timmar efter provtagning och serum lagrades frysta vid -20°C innan de skickades till Livsmedelsverket för analys.

Frågeformulär

Kvinnorna svarade själva på frågor om bland annat vikt, längd, barnafödande, amning, kostvanor, hormonbehandling, rökning, fysisk aktivitet och sjukdomshistoria. Frågor som ej besvarats fullständigt kompletterades med en telefonintervju.

Analys av PCB och klorerade bekämpningsmedel

Vi analyserade 10 PCB-föreningar och 10 klorerade bekämpningsmedel och metaboliter (Tabell 2), som tidigare påvisats i svenska livsmedel. Metoden finns beskriven i Atuma & Aune (1998). I korthet blandades serumproverna (4 g) med metanol varefter interna standarder tillsattes för kvalitetskontroll och utbytes-beräkningar. Proven extraherades sedan 3 gånger med *n*-hexan-dietyl eter (1:1,v/v). Efter indunstning av extraktet bestämdes fettinnehållet gravimetriskt. Fettet löstes sedan upp i *n*-hexan och behandlades med koncentrerad svavelsyra. PCB-föreningarna separerades från de flesta av de klorerade bekämpningsmedlen med hjälp av en kiselgel-kolonn. De två fraktionerna från kolonnen analyserades i en gaskromatograf utrustad med två kapillärkolonner och två EC-detektorer. Vid kvantifiering användes kalibreringskurvor, framtagna från injiceringar av standardlösningar vid minst tre olika koncentrationer. Resultat från kvalitetssäkringen av analyserna har publicerats i detalj i Weiderpass et al. (2000).

Statistisk analys

Resultaten analyserades med hjälp av multipel regressionsanalys. I analysen inkluderades alla de faktorer som kunde tänkas påverka halten av PCB och klorerade bekämpningsmedel i serum (beroende variabel), d.v.s. kvinnornas ålder, antal amningsmånader, BMI, viktsförändring under de senaste 3 månaderna, diabetes, kostvanor, och bostadsort (oberoende variabler).

Sverige delades in i 4 regioner utifrån kvinnornas bostadsort (län):

Malmö: Blekinge, Malmöhus (N=57)

Linköping: Östergötland, Jönköping, Kalmar (N=47)

Uppsala: Gävleborg, Värmland, Uppsala, Södermanland (N=62)

Umeå: Norrbotten, Jämtland, Västernorrland (N=39).

I analysen beräknades justerade medelvärden för serumhalter i de olika regionerna, där resultaten justerats för eventuella regionala skillnader i ålder, BMI och viktsförändring. Signifikansnivån sattes till $p \leq 0,05$.

Tabell 2. Halter av PCB och klorerade bekämpningsmedel i blodserum från kvinnor rekryterade ur den allmänna befolkningen i 12 svenska län (N=205).

PCB (ng/g serumfett)		Bekämpningsmedel (ng/g serumfett)	
	Median (min-max)		Median (min-max)
PCB 28	3,0 (<2-352)	<i>p,p'</i> -DDT	13,9 (<4-96,4)
PCB 52	<2 (<2-12,3)	<i>o,p'</i> -DDT	<4 (<4-22,7)
PCB 101	<2 (<2-15,5)	<i>p,p'</i> -DDE	497 (31,7-2542)
PCB 105	5,6 (<2-21,1)	<i>p,p'</i> -DDD	<4 (<4-25,7)
PCB 118	43,0 (4,8-178)	Hexaklorbensen	64,9 (14,6-351)
PCB 138	101 (17,5-264)	-Hexaklorcyklohexan	<2 (<2-7,4)
PCB 153	223 (60,4-607)	-Hexaklorcyklohexan	51,1 (7,4-744)
PCB 156	18,1 (6,3-58,2)	-Hexaklorcyklohexan	<2 (<2-13,4)
PCB 167	8,7 (<2-28,4)	Oxyklordan	12,8 (3,0-48,1)
PCB 180	152 (55,6-397)	<i>trans</i> -Nonaklor	22,5 (5,6-70)

Resultat

Alla kvinnor hade mätbara halter av ett flertal PCB föreningar och klorerade bekämpningsmedel i blodserum (Tabell 2). Bland de analyserade miljöföreningarna var *p,p'*-DDE (nedbrytningsprodukt av DDT) den förening som förekom i de högsta halterna.

Den multivariata analysen visade att det i några fall föreligger statistiskt signifikanta regionala skillnader i halter av miljöföreningarna efter justering för ålder, BMI och viktsförändringar de senaste 3 månaderna (Fig. 1 och 2). Flera olika mönster framträder i analysen. För PCB 153, PCB 156, PCB 180, HCB och -HCH erhöles de högsta medelhalterna i Malmö-regionen, medan halterna av oxyklordan tvärtom var högst i Umeå. För PCB 105, PCB 118,

PCB 138, PCB 167, *p,p'*-DDE och *trans*-nonaklor kan man inte se några statistiskt signifikanta regionala skillnader i halter (Fig. 1 och 2).

Den statistiska analysen visade också att det är andra faktorer än hemvist som påverkar halten av PCB och klorerade bekämpningsmedel i serum hos kvinnorna. Till exempel ökar halten av alla föreningar med ökad ålder hos kvinnorna (Tabell 3). Konsumtion av fet fisk är också en faktor som tycks påverka serumhalten av framförallt PCB (Fig. 3).

Tabell 3. Procentuell förändring i halt av PCB och klorerade bekämpningsmedel vid förändring av ålder, BMI och vikt under de senaste tre månaderna^a

Förening	Ålder (% per år)	BMI (% per enhet)	Viktsförändring (% per kg)
PCB 105	3,7 (2,5-4,9)	2,7 (0,6-4,9)	-7,2 (-12,3--1,8)
PCB 118	3,4 (2,5-4,3)	1,7 (0,1-3,4)	-5,7 (-9,7--1,4)
PCB 138	2,3 (1,4-3,1)	ej sign.	-5,5 (-9,7--1,5)
PCB 153	1,8 (1,1-2,5)	ej sign.	-4,5 (-7,7--1,2)
PCB 156	1,9 (1,2-2,5)	-2,4 (-3,5--1,3)	ej sign.
PCB 167	3,1 (2,2-4,1)	ej sign.	ej sign.
PCB 180	1,4 (0,8-2,0)	-2,3 (-3,4--1,2)	-3,4 (-6,3--0,5)
<i>p,p'</i> -DDE	2,3 (0,9-3,8)	3,9 (1,3-6,6)	-7,2 (-13,8--0,1)
HCB	2,6 (2,0-3,3)	1,1 (0,5-2,3)	-3,2 (-6,2--1,7)
-HCH	4,3 (3,3-5,2)	3,8 (2,1-5,6)	ej sign.
<i>trans</i> -Nonaklor	2,7 (1,9-3,5)	ej sign.	ej sign.
Oxyklordan	3,3 (2,5-4,2)	ej sign.	ej sign.

^aPositiva tal innebär att halten ökar med ökad ålder, BMI och vikt. Negativa tal innebär att halten minskar med ökad ålder, BMI och vikt.

Diskussion

Den statistiska analysen av resultaten visade att det finns regionala skillnader i serumhalter av PCB 153, PCB 156, PCB 180, HCB, -HCH och oxyklordan bland äldre kvinnor i Sverige. Mönstret för de regionala skillnaderna skilde sig dock åt mellan föreningarna. -HCH visade en fallande trend ju längre norrut i landet kvinnorna bodde och halterna i sydligaste regionen var nästan dubbelt så höga som i norr. Liknande mönster erhöles för PCB 153, PCB 156, PCB 180 och HCB, även om halterna inte skilde lika mycket mellan norr och söder (13%-29%). Tvärt emot detta så hade kvinnorna i Umeå-regionen 26%-38% högre medelhalter av oxyklordan än kvinnorna i de andra regionerna. Skillnaderna i medelhalter mellan kvinnorna från de olika regionerna kunde inte härledas till skillnader i ålder, BMI, och viktsförändring de senaste 3 månaderna, vilka är viktiga faktorer som påverkar kroppsbelastningen av miljöföreningarna.

Skillnaderna i halt kan istället bland annat bero på skillnader i kostvanor mellan regionerna och/eller skillnader i förorening av livsmedel. Konsumtion av fet fisk var positivt associerad till serumhalter av framförallt PCB. En jämförelse mellan regionerna när det gäller konsumtion av fet fisk antyder dock att skillnader i kostvanor när det gäller fet fisk inte förklarar de regionala skillnaderna i serumhalter (Tabell 4). Det finns emellertid analysdata som visat att halten av PCB i svenska livsmedel (strömming, nötkött, svinkött) under 1990-talet varit lägre i norra Sverige än i södra (Bignert, 2000; Wicklund Glynn et al., 2000). Ett liknande samband erhöles i smörprover tagna i Sverige 1975-1976 (Norén et al. 1982). Detta

antyder att det finns skillnader i belastningsgrad av miljön i de olika landsdelarna, vilket till viss del avspeglas i skillnader i kroppsbelastning hos kvinnorna.

Tabell 4. Konsumtion av fet fisk i de fyra regionerna.

Region	Aldrig %	<1 gång/vecka %	≥1 gång/vecka %
Malmö	17,5	47,4	35,1
Linköping	2,1	61,7	36,2
Uppsala	4,9	52,5	42,6
Umeå	2,6	53,8	43,6

Resultaten för PCB och klorerade bekämpningsmedel var dock inte entydiga. I många fall erhöles inga regionala skillnader i serumhalter bland kvinnorna och halterna av oxyklordan tycktes vara något högre i norra Sverige än i södra Sverige. Vår studie kan inte ge några säkra förklaringar till detta. Den multipla regressionsanalysen antyder dock att det finns många förklarande faktorer som vi fortfarande inte har kunskaper om.

Några få tidigare studier har försökt ta reda på om kroppsbelastningen av PCB och klorerade bekämpningsmedel skiljer sig åt mellan olika regioner i Sverige. I tre bröstmjölksstudier kunde man inte dra några säkra slutsatser om eventuella skillnader i halter eftersom studiematerialen var små och inga ansträngningar gjordes för att ta hänsyn till eventuella regionala skillnader i ålder, BMI, mm i den statistiska analysen (Norén, 1983; Vaz et al., 1993; Atuma et al., 1998). I en större studie av 192 kvinnor från yrkesfiskarfamiljer kunde inga regionala skillnader i medelhalter av PCB 153 i blodplasma urskiljas efter justering för eventuella skillnader i ålder och amning (Rylander et al., 1997).

Alla de PCB-föreningar och bekämpningsmedel som uppmättes i kvinnornas serum finns som föroreningar i svenska livsmedel, trots att användning och tillverkning av ämnena har varit förbjudna under lång tid i Sverige (Atuma et al., 1996; Wicklund Glynn et al., 2000). I svenska studier av kvinnor med hög konsumtion av fet fisk från Östersjön (kvinnor i yrkesfiskarfamiljer) har PCB-föreningen PCB 153 använts som en markör för kvinnornas kroppsbelastning av PCB (Grimvall et al., 1997; Rylander et al., 1997). En jämförelse av serumhalterna av PCB 153 visar att kontrollkvinnorna i vår studie hade något högre medelhalter av PCB 153 (237 ng/g serumfett, range: 64-607) än dessa "högexponerade kvinnor" (medelhalt: 160 ng/g serumfett, range: 20-780) (Rylander et al., 1997). Den högre medelhalten bland våra kvinnor kan till viss del bero på en högre medelålder jämfört med fiskarekvinnorna. Den statistiska analysen av våra resultat visade en ökad halt av PCB 153 i blodserum med ökad ålder bland kvinnorna (1,8% per år). Liknande samband erhöles också för de andra miljöföroreningarna. Denna ökning beror troligen på en långsam biologisk halveringstid i kroppen efter upptag vilket leder till en bioackumulering, men förmodligen också på att äldre kvinnor har utsatts för högre exponeringar tillbaka i tiden än yngre kvinnor.

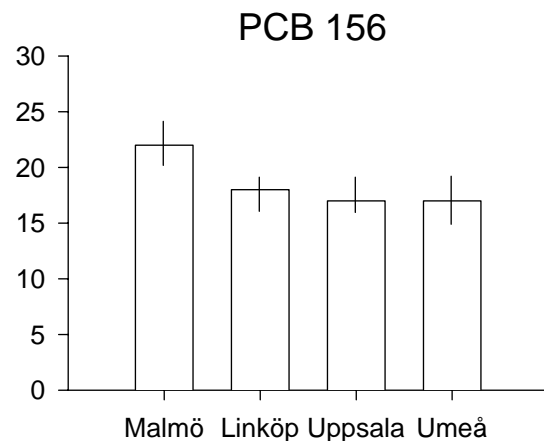
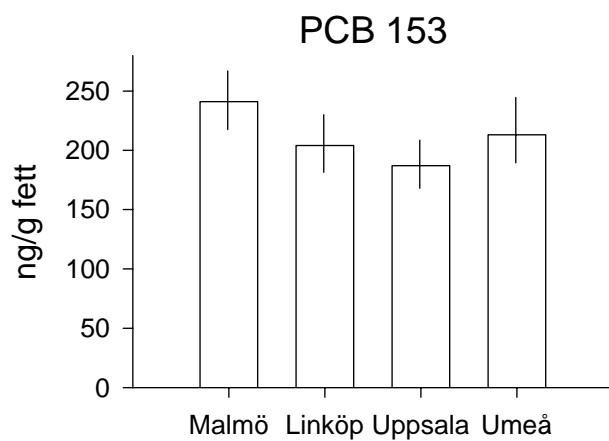
Slutsatser

Denna studie omfattade äldre kvinnor från 12 län efter ost- och sydkusten, samt runt Väneren och Vättern. För att få tillräcklig många individer i de olika regionerna delades områdena upp i fyra regioner (Malmö, Linköping, Uppsala, Umeå). En större studie hade behövts för att få finare upplösning av resultaten. Trots denna "grova" indelning visar studien att det föreligger

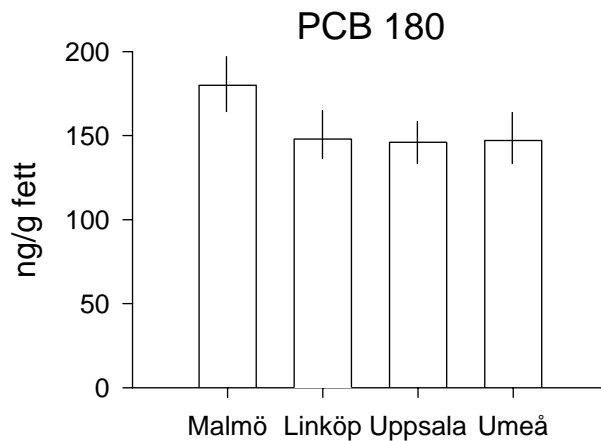
regionala skillnader i serumhalt av vissa PCB föreningar och andra klorerade miljöföreningar bland äldre kvinnor i Sverige. Skillnaderna var dock inte dramatiska vilket antyder att exponeringen för PCB och klorerade bekämpningsmedel har varit förhållandevis jämn över landet bland den allmänna befolkningen. Den tendens till högre kroppsbelastningar i södra Sverige vi fann för vissa föreningar kan delvis bero på en högre grad av förorening i detta område.

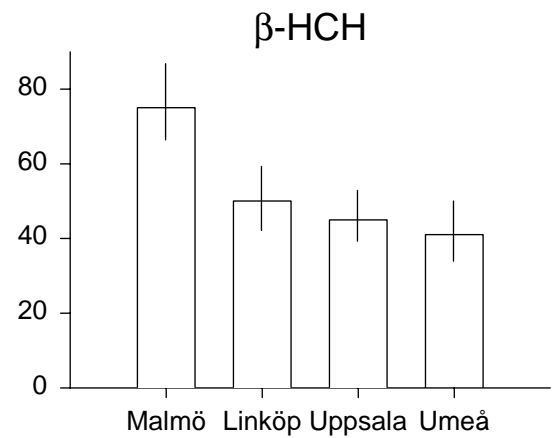
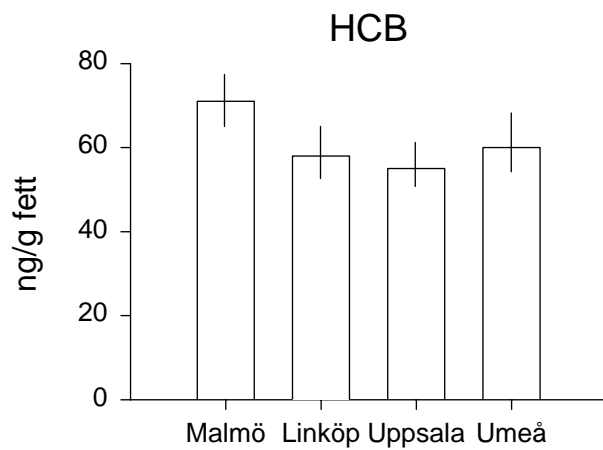
Referenser

- Atuma SS, Aune M. 1999. Method for the determination of PCB congeners and chlorinated pesticides in human blood serum. *Bull Environ Contam Toxicol* 62, 8-15.
- Atuma S, Hansson L, Johnsson H, Slorach S, de Wit CA, Lindström G. 1998. Organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls and dioxins in human milk from Swedish mothers. *Food Add Contam* 15, 142-150.
- Atuma SS, Linder CE, Nilsson I, Hansson L. 1996. Halterna av organiska klorerade miljöföreningar minskar i animaliska livsmedel. *Vår Föda* 7, 22-27.
- Bernard A, Hermans C, Broeckaert F, De Poorter G, De Cock A, Houins G. 1999. Food contamination by PCBs and dioxins. *Nature* 401, 231-232.
- Bignert A. 2000. Comments concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in Marine Biota. www.nrm.se/mg/monmar.html.en.
- Grimvall E, Rylander L, Nilsson- Ehle P, Nilsson U, Strömberg U, Hagmar L, Östman C. 1997. Monitoring of polychlorinated biphenyls in human blood plasma: Methodological developments and influence of age, lactation and fish consumption. *Arch Environ Contam Toxicol* 32, 329-336.
- Norén K. 1983. Levels of organochlorine contaminants in human milk from different parts of Sweden. *Ambio* 12, 44-46.
- Norén K, Linder CE, Vaz R. 1982. Levels of organochlorine pesticides and PCB in Swedish butter, 1971-1976. *Vår Föda Suppl* 1, 3-21.
- Rylander L, Dyremark E, Strömberg U, Östman C, Hagmar L. 1997. The impact of age, lactation and dietary habits on PCB in plasma in Swedish women. *Sci Total Environ* 207, 55-61.
- SOU. 1996. Miljöhälsoutredningen. SOU 1996:126.
- Van Leeuwen FXR, Younes M. 1998. WHO revises the tolerable daily intake (TDI) for dioxins. *Organohalogen Compounds* 38, 295-298.
- Vaz R, Slorach SA, Hofvander Y. 1993. Organochlorine contaminants in Swedish human milk: studies conducted at the National Food Administration 1981-1990. *Food Add Contam* 10, 407-418.
- Weiderpass E, Baron J, Adami HO, Wicklund Glynn A, Aune M, Bergström R, Atuma S, Persson I. 1999. Organochlorines and endometrial cancer risk. Submitted to *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev*.
- Wicklund Glynn A, Darnerud PO, Andersson Ö, Atuma S, Johnsson H, Linder CE, Becker W. 1996. Revised fish consumption advisory regarding PCBs and dioxins. *SLV Rapport* 4/96.
- Wicklund Glynn A, Wernroth L, Atuma S, Linder CE, Aune M, Nilsson I, Darnerud PO. 2000. PCB and chlorinated pesticide concentrations in swine and bovine adipose tissue in Sweden 1991-1997: Spatial and temporal trends. *Sci. Total Environ.* 246, 195-206.

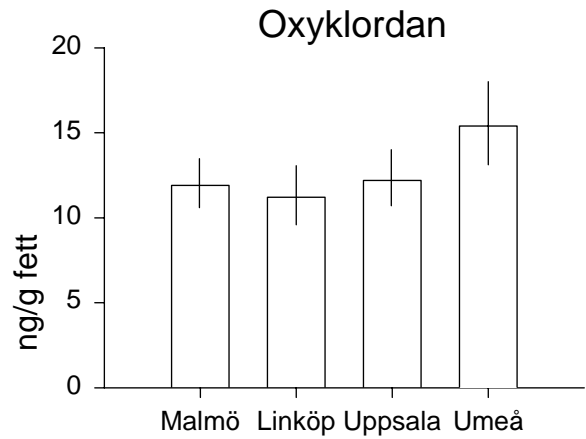


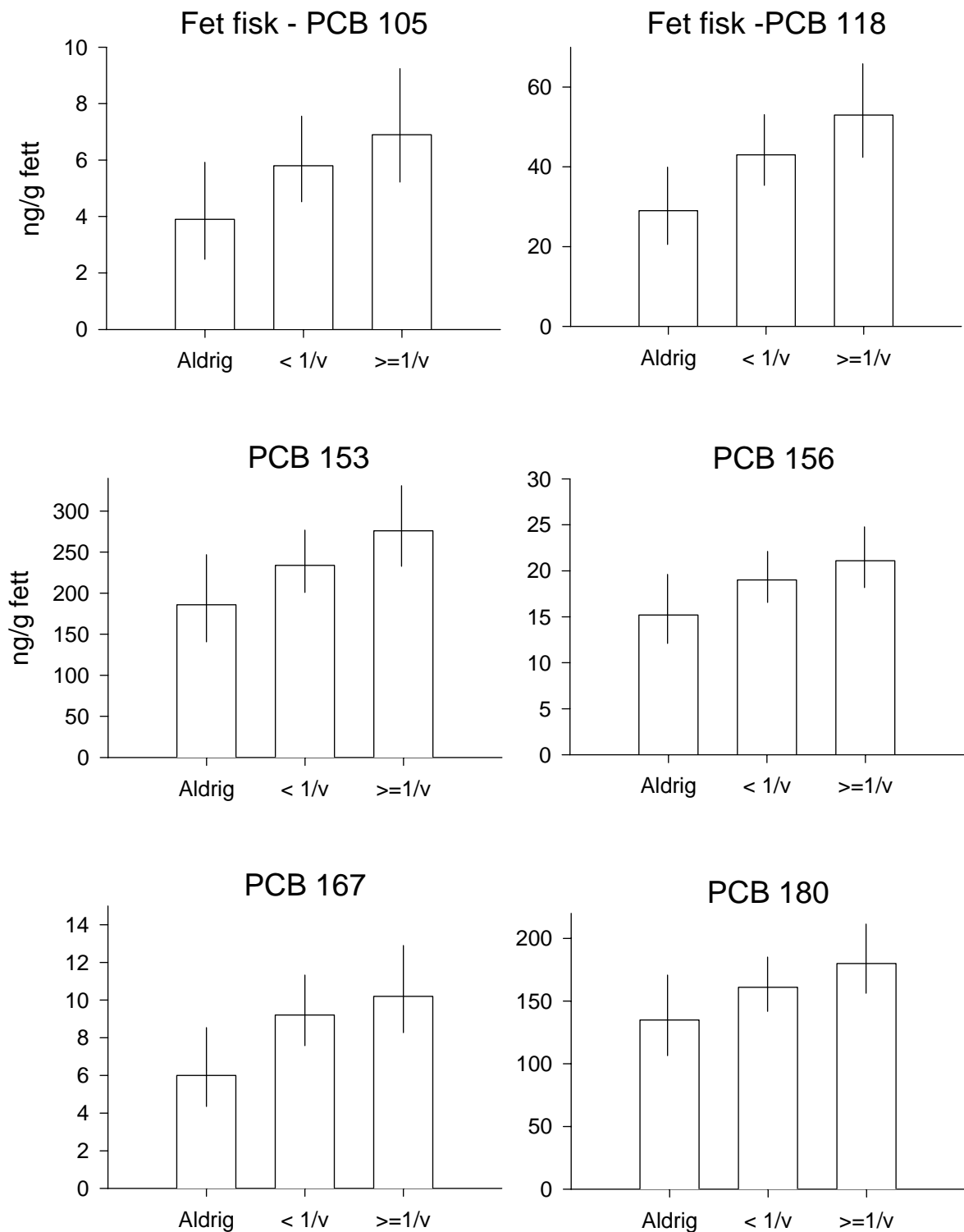
Figur 1. Regionala skillnader i halter av PCB (justerade medelvärden, 95% konfidensintervall) i serum bland äldre kvinnor i Sverige. Medelvärdena justerades för ålder, BMI och viktsförändring senaste tre månaderna. För regional indelning se Material och metoder. Ett homogenitetstest visade inga statistiskt signifikanta regionala skillnader för PCB 105, PCB 118, PCB 138 och PCB 167 ($p < 0,05$, $N=205$).





Figur 2. Regionala skillnader i halter av klorerade bekämpningsmedel (justerade medelvärden, 95% konfidensintervall) i serum bland äldre kvinnor i Sverige. Medelvärdena justerades för ålder, BMI och viktsförändring senaste tre månaderna. För regional indelning se Material och metoder. Inga statistiskt signifikanta regionala skillnader erhöles för p,p'-DDT, p,p'-DDE och *trans*-nonaklor ($p < 0,05$, $N=205$).





Figur 3. Justerade medelvärden (95% CI) för PCB-halter i serum bland äldre kvinnor med olika konsumtion av fet fisk (aldrig, mindre än 1 gång/vecka och 1 gång/vecka eller mer). Medelvärdena justerades för ålder, BMI, viktsförändring senaste tre månaderna, amning, diabetes, rökning, region, samt konsumtion av kött, mjölk, ost och alkohol. Inga statistiskt signifikanta skillnader förelåg för PCB 138 (homogenitetstest, $p < 0,05$, $N=205$). PCB 28, 52 och 101 hade många värden under kvantifieringsgränsen.