

Hälsorelaterad miljöövervakning

Biomonitorering av unga män med invandrarbakgrund

Gerd Sällsten¹

Professor, 1:e yrkes- och miljöhygieniker

Staffan A Svensson²

Specialistläkare

Lisa Svedbom¹

Biomedicinsk analytiker

Thomas Lundh³

Med dr, kemist

Christian Lindh³

Docent, kemist

Lars Barregård¹

Professor, överläkare

Bo AG Jönsson³

Professor, kemist

1. Arbets- och miljömedicin, Göteborgs universitet

2. FoU enheten, Primärvården Göteborg

3. Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet

Göteborg den 30 december 2013



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Hälsorelaterad miljöövervakning Biomonitorering av unga män med invandrabakgrund

Rapportförfattare Gerd Sällsten, Göteborgs universitet Staffan A Svensson, Primärvården Göteborg Lisa Svedbom, Göteborgs universitet Thomas Lundh, Lunds universitet Christian Lind, Lunds universitet Lars Barregård, Göteborgs universitet Bo AG Jönsson, Lunds universitet	Utgivare Göteborgs universitet, Arbets- och miljömedicin Postadress Box 414, 405 30 Göteborg Telefon 031-786 63 00
Rapporttitel och undertitel Biomonitorering av unga män med invandrabakgrund	Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm Finansiering Nationell MÖ (HÄMI)
Nyckelord för plats Göteborg)	
Nyckelord för ämne persistenta organiska ämnen, metaller, nonylfenol, bisfenolA, metaboliter av olika ftalter	
Tidpunkt för insamling av underlagsdata 2012	
Sammanfattning I Sverige genomförs på uppdrag av Naturvårdsverket (NV) regelbundet studier av halter av miljöföroreningar i blod, urin och hår hos allmänbefolkningen. Syftet med denna studie var att kartlägga biologiska halter av miljöföroreningar i blod och urin hos yngre män i Göteborg med utomnordisk bakgrund. I studien ingick 87 unga män med en medelålder på 20 år (17-24 år) med föräldrar födda i utomnordiska länder. De flesta (N=52) är födda i Sverige och har bott här i genomsnitt 16 år. Vi fann högre halt av DDE men lägre halt av CB-153 jämfört med mönstrande unga män 2009/2010. Högre halter av CB-153 och DDE sågs hos ungdomar vars föräldrar var födda i Afrika. Halterna av perfluorerade ämnen var lägre för både PFOS, PFNA och PFDA men högre för PFHxS jämfört med studien 2009/2010. För flera av ämnena ses en skillnad beroende av föräldrarnas födelseland t.ex. PFOS, PFOA, PFNA. Medianhalterna av ftalatmetaboliter var högre för fyra ämnen, MEP, MBP, MBzP och 5-oxo-MEHP men klart lägre för 5-OH-MEHP, 5-cx-MEPP och 7-cx-MMeHP jämfört med studien 2009/2010. De som var födda i Sverige hade lägre genomsnittshalt för nonylfenol, bisfenol A, MEHP, 5-OH-MEHP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP jämfört med de utrikesfödda. Även föräldrarnas födelseområde var en faktor av betydelse. Rökning ökade halterna av MBP, 7-cx-MMeHP, 7-OH-MMeOP och 7-oxo-MMEHP. Rökning ökade även kadmium i blod och föräldrarnas födelseland var en viktig faktor för halten av bly och kvicksilver i blod samt kadmium i urin.	

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund och områdesöversikt	5
Syfte	6
Studiegrupp och metoder	7
Studiegrupp	7
Provtagning och enkät	7
Analyser	7
Statistiska analyser	9
Resultat och diskussion	9
Halter i biologiska prover	10
Perfluorerade kemikalier, PFCs ämnen	12
Nonylfenol (NP), Bisfenol A (BPA) och metaboliter av ftalater	17
Metaller	23
Tack	27
Referenser	27
Bilaga 1. Enkät	30

Sammanfattning

I Sverige genomförs på uppdrag av Naturvårdsverket (NV) regelbundet studier av halter av miljöföroreningar i blod, urin och hår hos allmänbefolkningen. Syftet med denna studie var att kartlägga biologiska halter av miljöföroreningar i blod och urin hos yngre män i Göteborg med utomnordisk bakgrund.

I studien ingick 87 män med en medelålder på 20 år (17-24 år). De flesta har föräldrar från Mellan Östern (39), Afrika (15), Asien (15) eller från Balkan (7). För 11 individer har föräldrarna inte kunnat klassas i något av ovanstående områden. De flesta (N=52, 62 %) männen är själva födda i Sverige och man har bott i genomsnitt 16 år i Sverige.

Blodprover analyserades med avseende på bly, kadmium och kvicksilver. I serum analyserades en PCB-förening (CB-153; PCB = polyklorerade bifenyler), p,p-DDE (en metabolit av bekämpningsmedlet DDT) och HCB (hexaklorbensenen). PFCs-ämnen (perfluorerade ämnen; finns bl.a. i textilier och ett antal andra konsumentprodukter) analyserades i serum. Urinprover analyserades med avseende på ftalater (ftalater är tillsatsmedel i plaster och lösningsmedel, nedbrytningsprodukter utsöndras i urin), bisfenol-A (ett tillsatsmedel i plaster) och nonylfenol (tillsatsmedel i olika kemiska produkter) samt kadmium.

Unga män i denna undersökning hade högre halt av DDE men lägre halt av CB-153 jämfört med undersökningen av mönstrande män 2009/2010. Högre halter av CB-153 och DDE sågs hos ungdomar vars föräldrar var födda i Afrika. DDE var även högre hos ungdomar med föräldrar från Asien.

I denna undersökning var halterna av perfluorerade ämnen lägre för både PFOS, PFNA och PFDA men högre för PFHxS jämfört med mönstrande 2009/2010. För flera av ämnena ses en skillnad beroende av föräldrarnas födelseland med högre halter hos ungdomar med föräldrar från Mellanöstern och i vissa fall även Balkan för ämnena PFOS, PFOA, PFNA.

Medianhalterna av ftalatmetaboliter var jämfört med mönstrande män 2009/2010 högre i denna studie för fyra ämnen, MEP, MBP, MBzP och 5-oxo-MEHP men klart lägre för 5-OH-MEHP, 5-cx-MEPP, 7-oxo-MMeOP och 7-cx-MMeHP. De som fötts i Sverige hade lägre genomsnittshalt för NP, BPA, MEHP, 5-OH-MEHP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP jämfört med de utrikes födda. Föräldrarnas födelseområde var en faktor av betydelse för NP, BPA, MEHP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP. Ungdomar med föräldrar födda i Asien hade statistiskt signifikant högre halt jämfört med de vars föräldrar var födda i Afrika för ämnena NP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP medan det motsatta gällde för MEP. För BPA var det ungdomar med föräldrar födda i Mellanöstern som uppvisade högre halt än de vars föräldrar var födda i Afrika. Ungdomar som huvudsakligen åt svensk mat hade lägre genomsnittshalt av 5-OH-MEHP och 5-oxo-MEHP. Rökning ökade signifikant halten av MBP, 7-cx-MMeHP, 7-OH-MMeOP och 7-oxo-MMeHP.

Rökare hade högre halt av kadmium i blod, något som är väl känt sedan tidigare. Föräldrarnas födelseland var en viktig faktor för halten av bly och kvicksilver i blod samt kadmium i urin. Ungdomar med föräldrar födda i Afrika hade högre genomsnittshalt av kadmium i urin medan ungdomar vars föräldrar var födda i Asien hade högre halt av bly i blod och för kvicksilver i blod var halten klart lägre hos de vars föräldrar var födda på Balkan.

Bakgrund och områdesöversikt

I Sverige genomförs på uppdrag av Naturvårdsverket (NV) regelbundet studier av halter av miljöföroreningar i blod, urin och hår hos allmänbefolkningen. NV stödjer på detta sätt forskning vars syfte är att följa tidstrender av exponering för miljöföroreningar med potentiellt skadliga effekter och att identifiera grupper som kan vara mera exponerade än genomsnittet.

Arbets- och miljömedicin (AMM) vid Göteborgs universitet har tidigare genomfört flera sådana studier, t.ex. kvicksilver i hår hos gravida i Västsverige samt kadmium i urin hos medelålders och yngre kvinnor (www.amm.se). Denna studie avser oorganiska och organiska miljöföroreningar hos yngre män. Studien ansluter till en längre tidsserie som utförts på mönstrande män i Skåne (Hagmar 2003, Hagmar 2006, Jönsson 2008, Jönsson 2010).

Naturvårdsverket önskade att undersökningen genomförs i Göteborgsområdet och att denna gång den undersökta gruppen omfattar personer med utomnordisk invandrabakgrund. Skälet till detta är att exponeringen för miljöföroreningar beror på livsstilsfaktorer, t.ex. kost, vilka kan variera med bl.a. etnisk bakgrund. Flera av de undersökta kemikalierna är också mycket persistenta och kan ha överförts från mödrarna genom amning.

Bly (Pb), kvicksilver (Hg) och kadmium (Cd) är toxiska tungmetaller, vilka återfinns i mätbara halter hos nästan alla människor. Källan till blyexponering är i huvudsak kosten; den kritiska effekten är en diskret påverkan på centrala nervsystemet, särskilt den växande hjärnan. Det har skett en tydlig minskning av exponeringen i Sverige sedan 1970-talet. Vi exponeras för kvicksilver genom kosten, fr. a. fisk, samt från eget amalgam. Nivåerna är ganska stabila över tid. Kritisk effekt är påverkan på fosterhjärnan. Även kadmiumnivåerna är stabila över tid i Sverige, men på grund av långa halveringstider sker en ackumulering med ökande ålder. Källan är kosten (ris, spannmålsprodukter, potatis, andra rotfrukter) och tobaksrökning. Redan de exponeringsnivåer som ses hos dagens svenskar misstänks påverka njurar, skelett samt risken för hormonrelaterad cancer.

De klorerade organiska miljögifterna så som PCBer, DDT och HCB, har uppmärksammas för sin persistens. PCB användes framför allt i transformatorer och i fogmassor där de fortfarande kan finnas kvar. DDT och HCB var pesticider men HCB kan fortfarande bildas som biprodukter vid kemikalieframställning. Effekter på sjölevande djur som säl och havsörn rapporterades tidigt och flera av dessa har visat sig vara hormonstörande i djurförsök och in vitro tester. Effekterna på människa vid dagens nivåer är mer oklara, men misstankar finns att de kan bidra till reproduktionsstörningar, övervikt och diabetes. För PCB-er och DDE ses en sjunkande tidstrend i Sverige medan DDT fortfarande används i delar av världen där det finns stora problem med malariamyggor.

En annan grupp av kemikalier med hög persistens är de perfluorerade kemikalierna (PFCs), av vilka perfluorooktan sulfonsyra (PFOS) och perfluorooktan karboxylsyra (PFOA) är de mest kända. Dessa ämnen har använts under många år t.ex. som avstötningsskydd mot vatten och smuts i kläder och brandskyddsskum. PFCs med sex eller fler kolatomer ackumuleras kraftigt i bl. a. blod och lever men inte i fettdepåer. PFOS har dragits tillbaka av tillverkaren medan det finns ett stort antal andra kemikalier av PFC-typ under fortsatt produktion. Den öppna användningen av polymerer för vilka flera PFCs är monomerer eller hjälpkemikalier leder till en ännu inte kontrollerad spridning av substanserna. Nyligen har det kommit en rad studier som indikerar att exponeringen för PFCs i normalbefolkningen kan påverka

hälsotrender negativt. T.ex. har det rapporterats att mödrar med högst exponering föder barn med lägre födelsevikt än de som har lägre halter, att spermie kvaliteten kan påverkas negativt hos hög exponerade män, att det finns en association med metabolt syndrom samt att tyroidea funktionen kan påverkas.

Ftalater används i stor omsättning som mjukgörare i olika plaster som används i hushålls- och konsumtionssammanhang, t.ex. olika parfymer och hudvårdsprodukter. Som ett resultat av den breda och omfattande användningen av ftalater förekommer dessa allmänt i miljön och kan ofta återfinnas i låga halter i livsmedel. Exponeringen för ftalater verkar förändras över tiden så att medan vissa ftalater minskar ökar andra. Flera av ftalaterna har i djurförsök visat sig ha reproduktionstoxiska effekter. Baserat på djurstudier tillhör ftalaterna de kemikalier som anses ha en potentiellt hormonstörande effekt. På senare tid har det även kommit en rad studier som tyder på att exponeringen för ftalater kan innebära olika hälsoproblem i normalbefolkningen så som reproduktionseffekter, övervikt och diabetes samt allergi och astma.

Bisfenol A (BPA) används framförallt vid tillverkning av polykarbonatplast som t.ex. används i byggmaterial och i vissa matlådor och nappflaskor samt epoxihartser som t.ex. används på insidan av konservburkar. Exponering för BPA sker huvudsakligen genom mat och dryck och majoriteten av befolkningen exponeras kontinuerligt för låga doser. BPA har på senare tid ersatts av en rad andra bisfenoler med liknande kemisk struktur. Djurstudier har visat att BPA är en östrogenhämmande substans. Det har på senare tid kommit många publikationer som visar att bisfenol A även kan ha hälsoeffekter i normalbefolkningen, så som reproduktionseffekter, typ 2 diabetes, övervikt och kardiovaskulär sjukdom,

Syfte

Studiens syfte är att kartlägga biologiska halter av miljöföroreningar i blod och urin hos yngre män i Göteborg med utomnordisk bakgrund. Frågeställningar: Vilka är nivåerna av miljöföroreningar i blod och urin hos yngre män med utomnordisk bakgrund i Göteborg? Finns någon skillnad vid jämförelse med motsvarande resultat hos mänstrande män i Skåne? Påverkas nivåerna av miljöföroreningar av ålder, härkomst, rök- och kostvanor?

Studiegrupp och metoder

Studiegrupp

Kontakt togs med tränare för tre fotbollklubbar belägna i Göteborgsområdet, Västra Frölunda, Lärje och Mölnlycke (som ligger strax utanför Göteborg). Män i åldrarna 18-24 år tillfrågades om att delta i undersökningen av träningsledaren via en skriftlig information om undersökningens syfte. Undersökningen utfördes sedan vid 1-2 tillfällen/klubb i anslutning till träningspass. All provtagning utfördes på eftermiddag/kvällstid före träningen. Deltagandet var frivilligt och undersökningen har godkänts av Regionala etikprövningsnämnden i Göteborg (Dnr 028-12).

Provtagning och enkät

Vid undersökningstillfället togs två blodprov, ett för bestämning av metaller i helblod och ett för bestämning av organiska miljögifter i serum. För metaller användes ett 4 ml rör (Vacuette nr 454056) och för serum användes ett 7 ml rör (Vacutainer nr 367615). Det senare centrifugerades och serum pipetterades över i två olika microrör (Sarstedt nr 72694 006) med pasteurpipetter som sköljts med alkohol. Ett urinprov lämnades i en plastmugg och urin fördes över till två 13 ml polypropenrör (Sarstedt nr 6054002) på plats. Samtliga prov förvarades i -20 °C frys i avvaktan på analys.

Undersökningen utfördes i klubblokalen och startade med ifyllande av samtyckesformulär, enkät med frågor om etnisk bakgrund, rökvanor, kost och några andra faktorer som kan ha betydelse för exponeringen (bilaga 1), följt av blodprovtagning (personen låg på en brits), urinprovlämning och utdelning av ersättning i form av två biobiljetter. För en individ kunde blodprovtagningen inte genomföras och för ytterligare en misslyckades provtagningen av metaller i blod.

Analyser

Blodprover analyserades med avseende på bly, kadmium, kvicksilver. I serum analyserades en PCB-förening (CB-153; PCB = polyklorerade bifenyler), p,p-DDE och HCB (hexaklorbensen). PFCs-ämnen (perfluorerade ämnen) analyserades i serum. Urinprover analyserades med avseende på ftalater (ftalater är tillsatsmedel i plaster samt lösningsmedel, nedbrytningsprodukter utsöndras i urin), bisfenol A (ett tillsatsmedel i plaster) och nonylfenol (tillsatsmedel i olika kemiska produkter) samt kadmium. Kreatinin (krea) och densitet (SG) i urin analyseras även för att korrigera för utspädningsgraden.

Alla analyserna utfördes vid Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet. Analyserna av bly och kadmium gjordes med induktivt kopplad plasma-masspektrometer (ICP-MS) enligt (Barney et al. 1997) och analyserna av kvicksilver med cold vapour atomic fluorescence spectrometry (CVAFS; Sandborgh-Englund et al. 1998). I korthet utfördes analyserna av organiska ämnen enligt följande. PFCs i serum analyseras med vätskekromatografi-tandem masspektrometri (LC/MS/MS) efter fällning av proteinerna med organiskt lösningsmedel enligt Lindh et al. 2012. Analys av ftalatmetaboliter, bifenol A och nonylfenol analyserade efter enzymatisk spjälkning av glukuronsyrakonjugaten, utspädning med organiskt

lösningsmedel och sedan efter direkt injektion, analys med LC/MS/MS (Shu et al. i manuskript). Isotopiskt märkta internstandarder användes för samtliga analyserade organiska ämnen. PCB, DDE och HCB analyserade enligt Rignell-Hydbom et al. 2012. För några individer räckte serum inte till för alla analyser.

Statistiska analyser

Resultaten redovisas med deskriptiv statistik (medelvärde, median, 25- och 75- percentiler, min och max värden) och nivåer av miljöföroreningar jämförs med resultaten hos mönstrande män i Skåne från 2009/2010 när det är möjligt (Jönsson 2010). Vidare analyserades med multipel linjär regression (Proc GLM i SAS) eventuella inverkan av faktorer som ålder, rökvanor (aldrigrökare och någonsinrökare), kost (huvudsakligen svensk mat, ja eller nej) och föräldrarnas födelseområde (Afrika, Asien, Balkan, Mellanöstern) alternativt individens födelseområde (Sverige eller övrigt) på halterna av miljöföroreningar (två olika modeller användes och i samtliga fall ingick alla fyra faktorerna). Vid dessa analyser användes logtransformerade data avseende miljöföroreningarna. I de fall signifikanta skillnader föreligger anges de erhållna genomsnittshalterna från modellen (LSMEANS). I figurer anges median samt 25-respektive 75-percentilen. För värden under detektionsgränsen användes DL/roten ur 2. För vissa perfluorerade ämnen är detektionsgränsen lägre jämfört med undersökningen 2009/2010 (PFDA=0.03 ng/ml, PFUnDA=0.08 ng/ml, PFDoA=0.07 ng/ml och PFHpA=0.01 ng/ml). För nonylfenol har ett värde < 0.01 ersatts med 0.01 nmol/mmol krea. Blod-Hg värden <0.07 har ersatts med 0.05 µg/L. För övriga metaller låg halterna över detektionsgränsen.

Resultat och diskussion

Från klubbarna i Västra Frölunda, Lärje och Mölnlycke deltog 26, 26 respektive 35 personer. Medianåldern i dessa grupper var 20, 19 respektive 20 år. Åldersfördelning och antal år man bott i Sverige framgår av tabell 1.

Tabell 1 Ålder och vistelsetid i Sverige i studiegruppen.

	N	Medelvärde	Median	Min	Max	25 %	75 %
Ålder, år	87	20	20	17	24	18	21
År i Sverige	87	16	18	0	24	10	20

Samtliga utom en deltagare hade minst en förälder född utomlands. De flesta, 39 individer, har föräldrar som båda är födda i Mellanöstern (Armenien, Turkiet, Libanon, Syrien, Irak, Iran, Palestina), 15 har föräldrar från Afrika (Zimbabwe, Eritrea, Uganda, Kenya, Namibia, Nigeria, Somalia, Gambia, Sierra Leone, Nigeria, Senegal), 15 har föräldrar från Asien (13 från Afghanistan och en vardera från Thailand och Indien) och 7 har föräldrar från Balkan (Bosnien, Kosovo, Makedonien). För 11 individer har föräldrarna inte kunnat klassas i något av ovanstående områden. De flesta (N=52, 62 %) männen är själva födda i Sverige, 13 individer är födda i Asien, 7 i Afrika, 4 i Balkan och 8 i Mellanöstern. Tre individer har inte kunnat klassas i något av dessa områden.

De flesta var aldrig rökare (N=69) men det fanns 10 aktiva och 8 fd rökare i gruppen.

Halter i biologiska prover

Nedan redovisas halterna för respektive ämne och jämförelse görs mot erhållna resultat bland unga mönstrande män som undersöktes 2009/2010. För vissa ämnen har man funnit en minskande trend från år 2000 till 2009/2010. Vissa ämnena har också ersatts av nya snarlika ämnen (Jönsson 2010). Det ideala hade varit om en grupp unga svenskar utan invandrabakgrund även undersökts 2012. De områdesvisa skillnader som redovisas är signifikanta men behöver konfirmeras i större studier då gruppstorleken i vissa fall är liten.

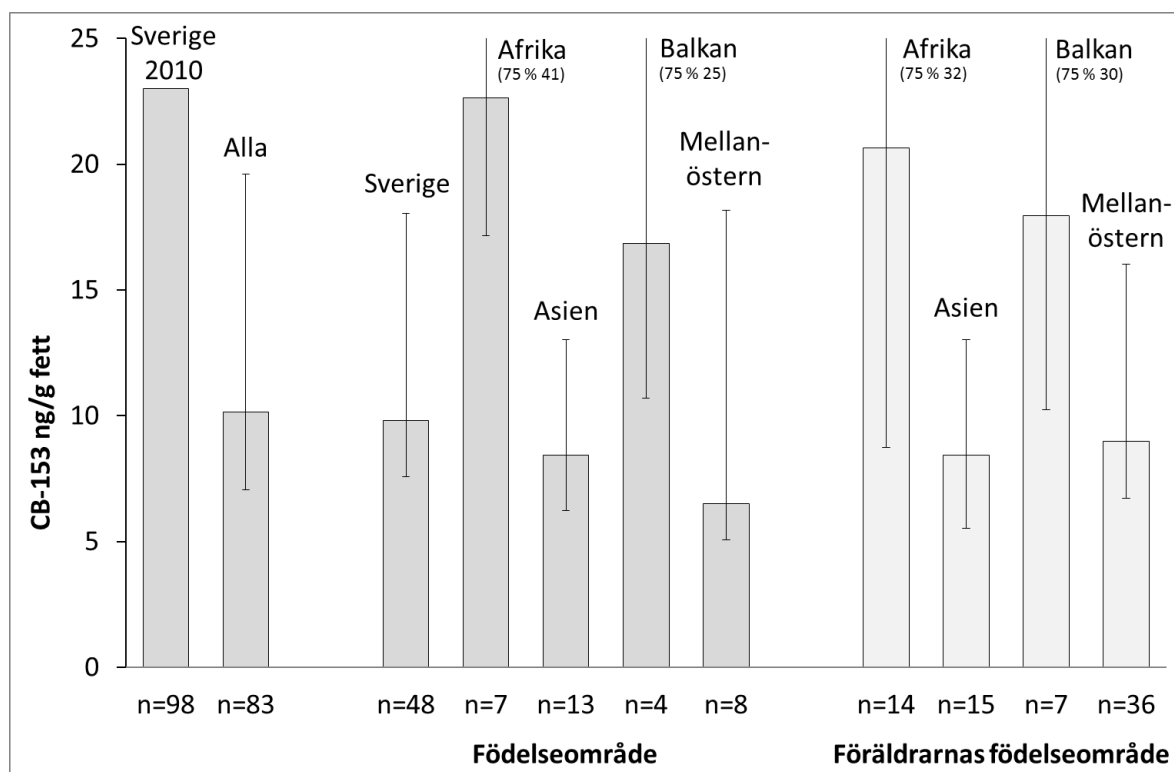
CB-153, DDE och HCB

Medelvärde, median, min, max, 25-percentiler och 75-percentiler i serum för CB-153, DDE och HCB framgår av tabell 2

Tabell 2. CB-153, DDE och HCB i serum uttryckt som ng/g fett i studiegruppen.

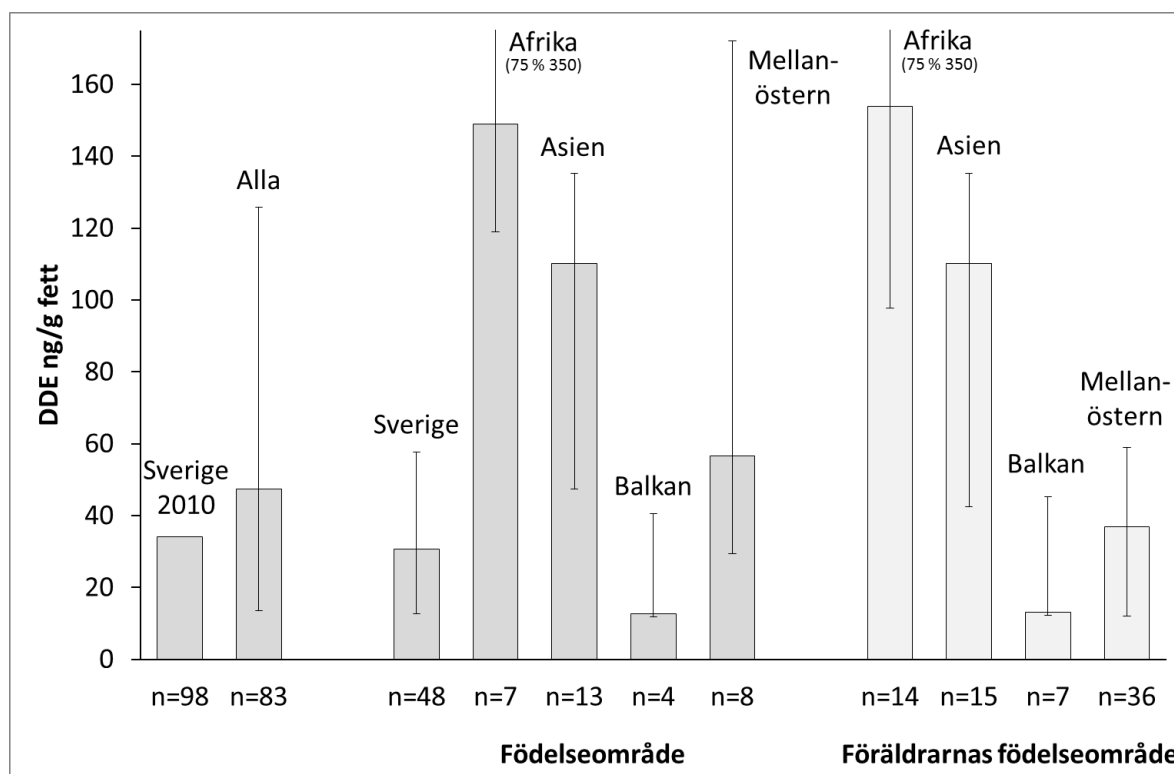
Ämne	N	Medelvärde	Median	Min	Max	25 %	75 %
CB-153 ng/g fett	83	14	10	4	44	7	20
DDE ng/g fett	83	145	47	7	1939	14	126
HCB ng/g fett	83	10	10	1	19	7	13

Medianhalten för PCB-föreningen **CB-153**, 10 ng/g fett är klart lägre jämfört med halten hos mönstrande män 2009/2010 (23 ng/g fett), se Figur 1. I den multipla regressionsmodellen var föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p=0,01$) men inte ålder, rökning eller faktorn konsumtion av svensk mat. Ungdomar till föräldrar från Afrika hade högre halt jämfört med de vars föräldrar kommer från Asien ($p=0,04$) eller Mellanöstern ($p=0,045$). Genomsnittshalterna skattades till 17, 9 respektive 10 ng/g fett. Resultaten uppdelat på födelseområde är snarlika.



Figur 1 Median, 25- och 75-percentiler för CB-153 i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

Medianhalten för DDT metaboliten **DDE** är högre, 47 ng/g fett, jämfört med de mönstrande männen 2009/2010 vars medianhalt var 34 ng/g fett 2009/2010. Även för detta ämne ses en skillnad hos ungdomar med föräldrar från olika områden ($p < 0,001$), Figur 2. Ungdomar till föräldrar från Afrika hade högre halt jämfört de vars föräldrar kommer från Balkan ($p = 0,002$) eller Mellanöstern ($P = < 0,001$) (genomsnittshalterna var 153, 23 respektive 29 ng/g fett). Även halten hos ungdomar till föräldrar från Asien (73 ng/g fett) var högre än ungdomar till föräldrar från Mellanöstern ($p = 0,04$). Det fanns även en signifikant skillnad mellan ungdomar födda i Sverige jämfört med utomlandsfödda ($p < 0,001$).



Figur 2. Median, 25- och 75-percentiler för DDE i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

Halterna av **HCB** i serum låg i samtliga fall kring medianvärdet 10 ng/g fett (range 7,4 till 12 ng/g fett). Det är således ingen skillnad mellan ungdomar med föräldrar från olika ursprungsland eller olika födelseområden. Jämförelse med undersökningen 2009/2010 kan inte ske då data saknas.

Bland mönstrande unga män har man sett en kraftig minskning (cirka 70 %) för både CB-153 och DDE mellan 2000 till 2009/2010 (Jönsson 2010). Orsaken till denna nedgång är att exponeringen via föda sjunkit. Det är troligt att kosten kan spela roll för de skillnader som ses mellan olika områden i denna studie. I regressionsanalysen var inte huvudsaklig konsumtion av mat från andra områden en signifikant faktor för något av ämnena. Både CB-153 och DDE har en lång halveringstid och även intaget som spädbarn har en påverkan, t.ex. genom amning. Sammanfattningsvis hade unga män i denna undersökning högre halt av DDE men lägre halt av CB-153 jämfört med undersökningen 2009/2010. Högre halter av CB-153 och DDE sågs hos ungdomar vars föräldrar var födda i Afrika. DDE var även högre hos ungdomar med föräldrar från Asien. Dessa resultat var förväntade då DDT fortfarande används i delar av Afrika och Asien.

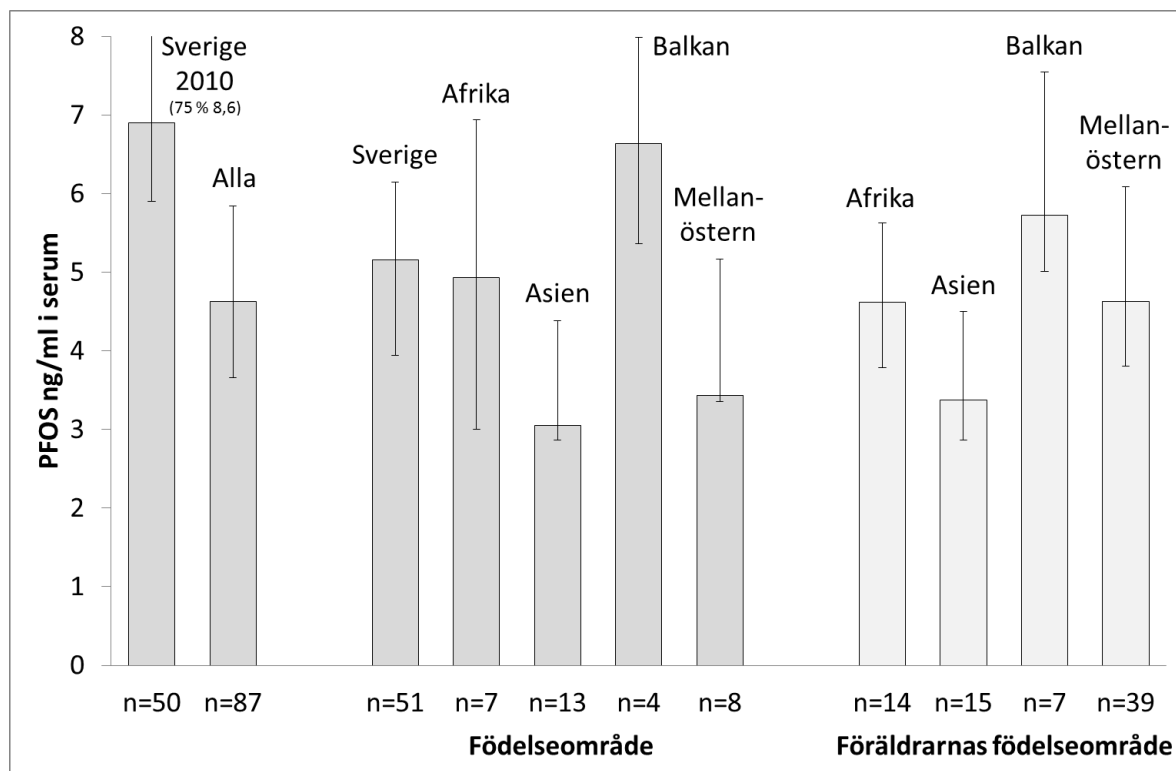
Perfluorerade kemikalier, PFCs ämnen

Halterna av de perfluorerade ämnena i serum i ng/ml framgår av Tabell 3. Medianresultaten från 2009/10 är även inlagda i tabellen (Sv 2010). Medianhalterna är lägre i denna studie bland unga män för ämnena PFOS, PFNA, PFDA men högre för PFHxS.

Tabell 3. Perfluorerade ämnen i serum (ng/ml) i studiegruppen. Halterna hos unga mänstrande män 2009/2010 redovisas även (Sv 2010).

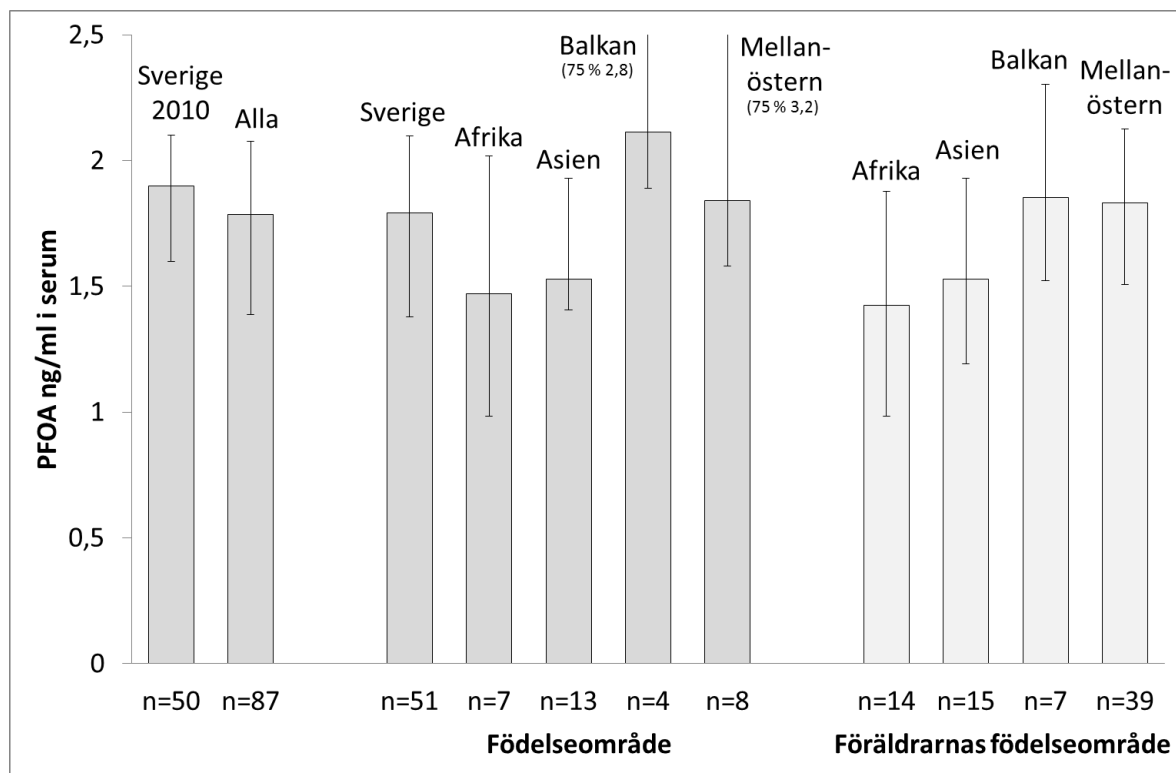
ng/ml	N	Medelvärde	Median/Sv 2010	Min	Max	25 %	75 %
PFHxS	86	1.38	1.16 /0.78	0.44	10	0.85	1.4
PFHpA	86	0.08	0.07 /-	0.07	0.19	0.07	0.07
PFOS	86	4.87	4.70 /6.9	2.1	8.9	3.7	5.8
PFOA	86	1.89	1.79 / 1.9	0.64	8.6	1.4	2.1
PFNA	86	0.54	0.48 /0.96	0.21	1.5	0.37	0.63
PFDA	86	0.17	0.16 /0.41	0.02	0.51	0.11	0.22
PFUnDA	86	0.14	0.13 /<0.10	0.06	0.46	0.08	0.18
PFDoDA	86	0.11	0.10 /-	0.05	0.28	0.05	0.15

För **PFOS** (Figur 3) fanns en inverkan av både ålder ($p=0.004$) och föräldrars födelseområde (<0.001). Ungdomar till föräldrar från Asien hade lägre halt jämfört med föräldrar från Balkan ($p=0.0015$) och Mellanöstern ($P=0.002$). Genomsnittshalterna var 3,5 ng/ml jämfört med 5,9 respektive 5,0 ng/ml. I modellen med födelseområde var denna faktor signifikant (svenskfödda hade högre halt än utlandsfödda, $p=0.002$). Även ålder var signifikant ($p=0.003$) i denna modell.



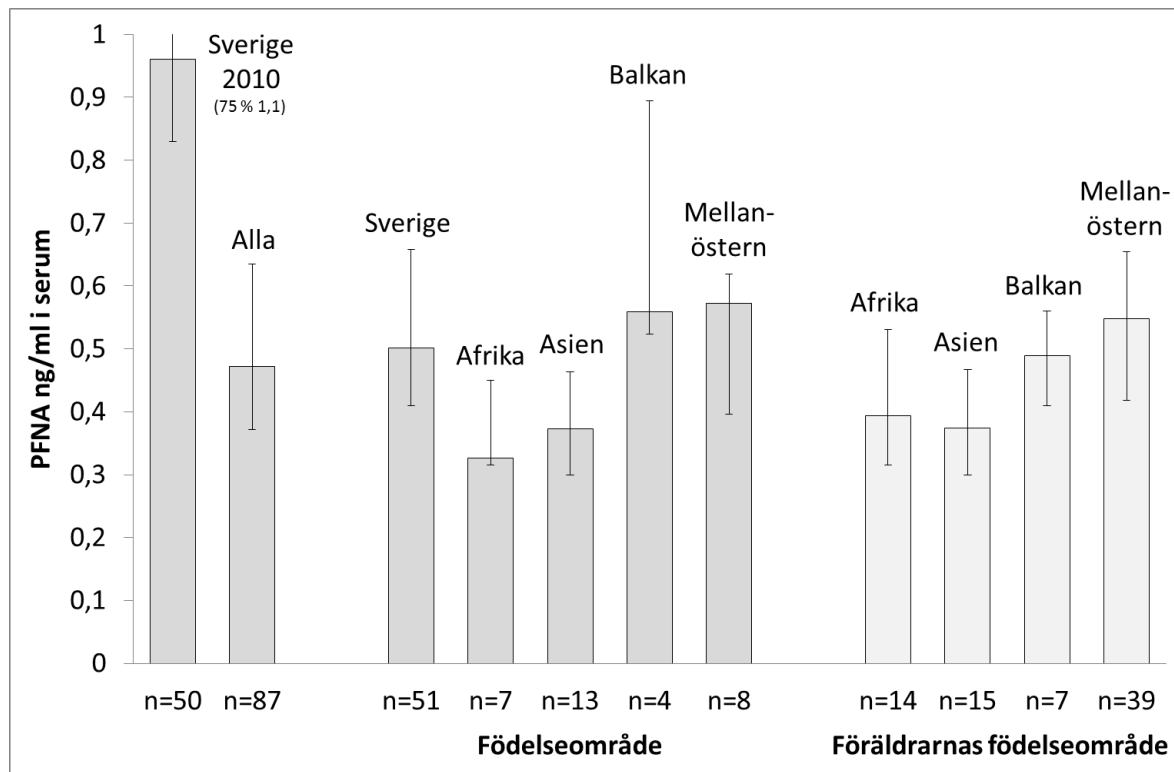
Figur 3 Median, 25- och 75-percentiler för PFOS studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mänstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **PFOA** (figur 4) fanns också en signifikant inverkan av föräldrarnas födelseområde ($p=0.009$). Ungdomar till afrikanska föräldrar hade lägre genomsnittshalt (1,3 ng/ml) jämfört med de med föräldrar från Mellanöstern (2,0 ng/ml, $p=0,013$).



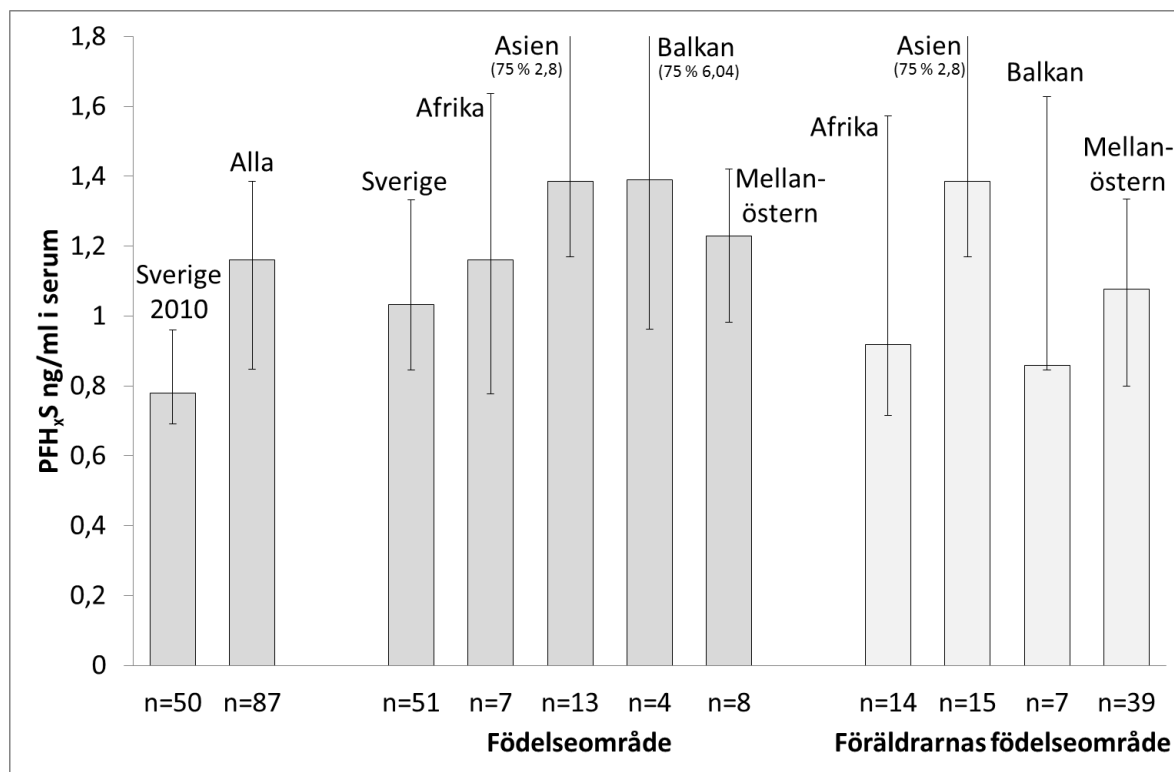
Figur 4 Median, 25- och 75-percentiler för PFOA i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **PFNA** (figur 5) fanns en inverkan av föräldrarnas födelseområde ($p=0,017$). Ungdomar till föräldrar från Asien hade lägre genomsnittshalt (0,37 ng/ml) jämfört med de med föräldrar från Mellanöstern (0,55 ng/ml, $p=0,015$). I modellen med födelseområde var denna faktor signifikant (svenskfödda hade högre halt än utlandsfödda, $p=0,006$).



Figur 5 Median, 25- och 75-percentiler för PFNA i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **PFHxS** (figur 6) fanns en inverkan av födelseområde ($p=0,01$). Ungdomar födda i Sverige hade något lägre genomsnittshalt (1,03 ng/ml) jämfört med utlandsfödda (1,39 ng/ml).



Figur 6 Median, 25- och 75-percentiler för PFHxS i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **PFDoDA** var varken födelseområde eller föräldrarnas födelseområde signifikant. Däremot sågs en skillnad med rökvanor i båda modellerna. I modellen med föräldrarnas födelseområde hade aldrigrökare lägre halt (0,089 ng/ml) jämfört med någonsinrökarna (0,128 ng/ml) (rökning, $P=0,032$). För **PFDA**, **PFHpA** och **PFHUnDA** var inga av faktorerna signifikanta.

I den tidigare studien på mönstrande ungdomar sågs ingen minskande trend för PFOA men i flera studier ses ökande halter av PFNA och PFHxS (Jönsson 2009). PFOS har dragits tillbaka av tillverkaren och ersatts av andra ämnen, av vilka några ökar i serum. I denna undersökning var halterna lägre för både PFOS, PFNA och PFDA men högre för PFHxS jämfört med mönstrande 2009/2010. För flera av ämnena ses en skillnad beroende av föräldrarnas födelseland med högre halter hos ungdomar med föräldrar från Mellanöstern och i vissa fall även Balkan för ämnena PFOS, PFOA, PFNA. I litteraturen har ofta PFCs varit förknippade med lägre halter i utvecklingsländer än i mer västerländska vilket kan förklara de erhållna resultaten. PFCs är mycket persistenta och kan överföras till barnen redan genom amning vilket kan ha en inverkan även i 20 års åldern.

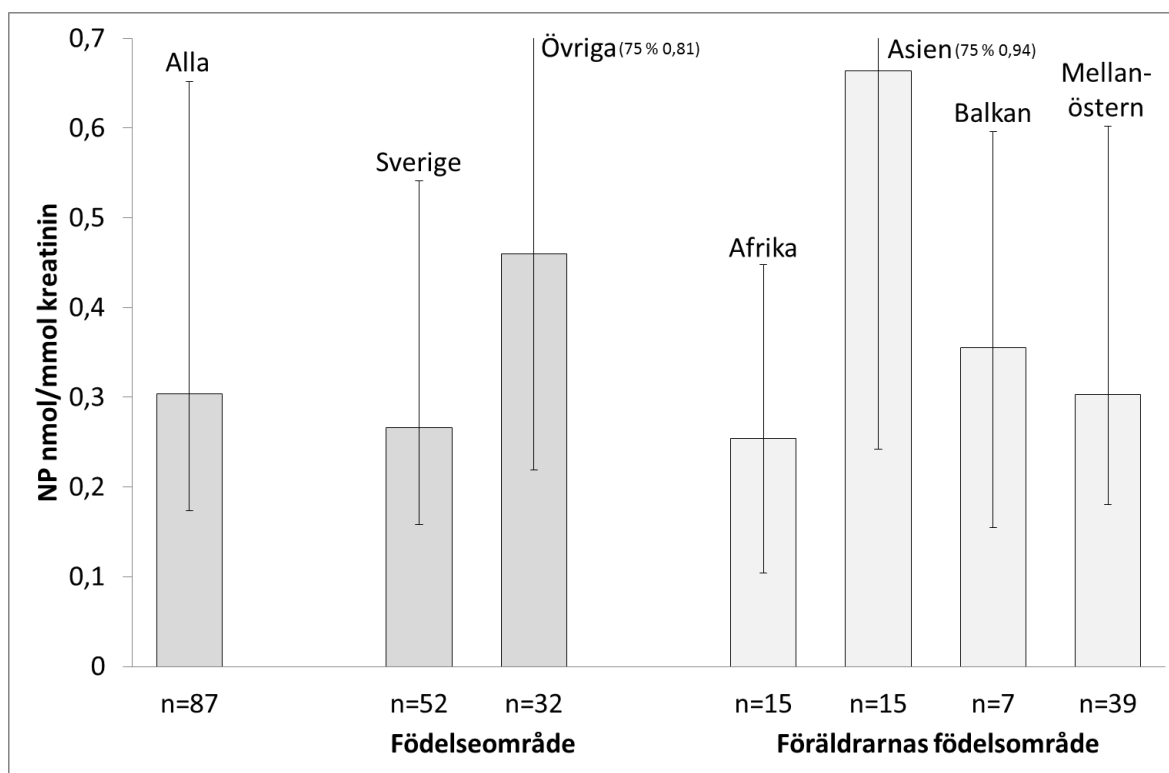
Nonylfenol (NP), Bisfenol A (BPA) och metaboliter av ftalater

Medelvärde, median, min, max, 25-percentiler och 75-percentiler i urin för NP, BPA, MEP, MBP, MBzP, MEHP, 5-OH-MEHP, 5-oxo-MEHP, 5-cx-MEPP, 7-OH-MMeOP, 7-oxo-MMeOP och 7-cx-MMeHP framgår av tabell 4. Medianresultaten från 2009/10 är även inlagda i tabellen (Sv 2010). Medianhalten är högre i denna studie för fyra ämnen, MEP, MBP, MBzP och 5-oxo-MEHP men klart lägre för 5-OH-MEHP, 5-cx-MEPP, 7-oxo-MMeOP och 7-cx-MMeHP. För NP och BPA kan ingen jämförelse ske. NP och BPA redovisas här då de också mäts i urin. Att halten för 5-oxo-MEHP är lägre medan de för andra DEHP metaboliter, 5-OH-MEHP och 5-cx-MEPP är högre kan tyda på en skillnad i metabolism mellan svenskar och personer med utländsk härkomst men resultatet för DiNP metaboliterna talar dock emot detta om det är samma enzymssystem som är involverade.

Tabell 4. Nonylfenol, Bisfenol A och metaboliter av ftalater (nmol/mmol kreatinin) i studiegruppen. Halterna hos unga mänstrande män 2009/2010 redovisas även (Sv 2010).

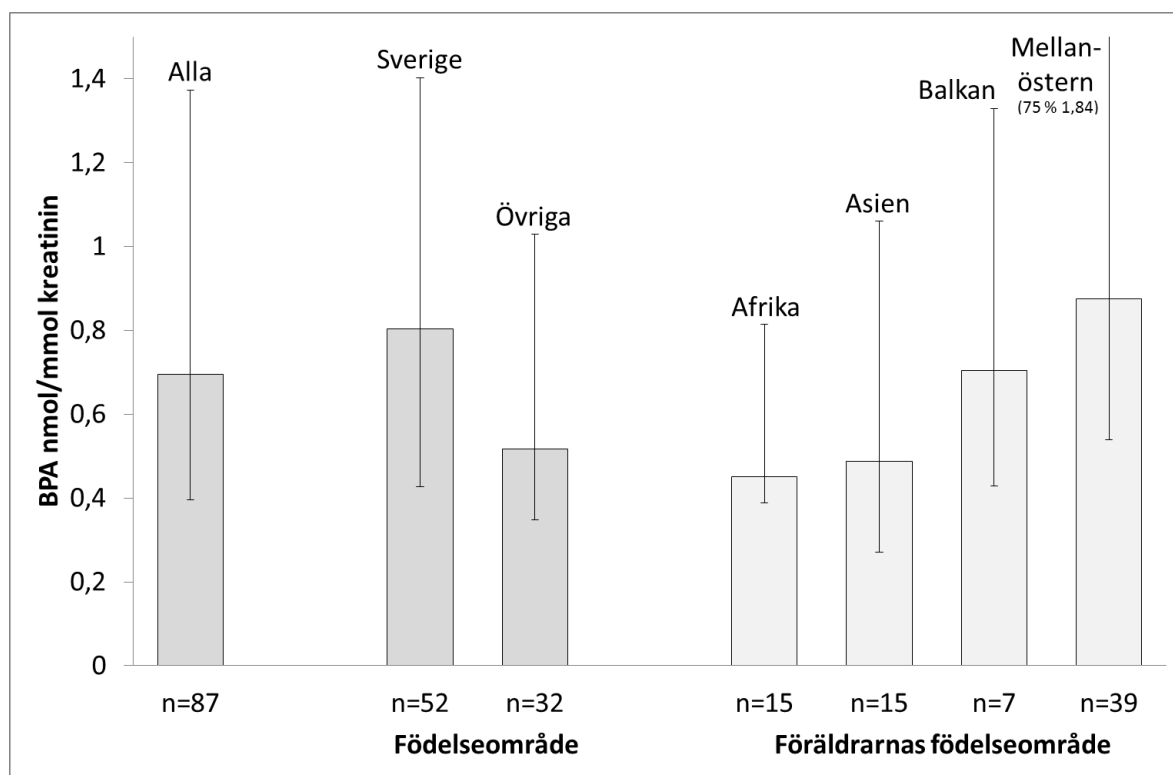
nmol/mmol krea	N	Medelvärde	Median/ Sv 2010	Min	Max	25 %	75 %
NP	87	0.50	0.30 /-	0.01	4.3	0.17	0.65
BPA	87	1.23	0.69 /-	0.12	10	0.40	1.37
MEP	87	127	23 /13	2.2	2985	11	74
MBP	87	16	13 /4.7	4.6	75	9.5	17
MBzP	87	3.4	1.97 /0.96	0.62	15	1.5	4.4
MEHP	87	2,0	1.1 /1.7	0.17	30	0.64	1.8
5-OH-MEHP	87	6.3	4.5 /20	1.2	58	2.8	6.3
5-oxo-MEHP	87	3.6	2.3 /1.4	0.63	32	1.6	3.7
5-cx-MEPP	87	3.9	2.5 /5.0	0.67	32	1.7	3.9
7-OH-MMeOP	87	4.3	1.7 /1.9	0.15	114	0.88	3.5
7-oxo-MMeOP	87	1.8	0.83 /1.8	0.13	39	0.45	1.8
7-cx-MMeHP	87	3.4	1.7 /11	0.25	51	1.0	3.2

För **nonylfenol** (NP, figur 7) var både rökning ($p=0,016$) och föräldrarnas födelseområde signifikanta faktorer ($p=0,011$). Aldrig rökarnas halt skattades till 0,38 nmol/mmol krea mot 0,20 nmol/mmol krea för någonsinrökarna. Ungdomar med föräldrar födda i Asien hade högre halt ($p=0,005$) jämfört med de vars föräldrar var födda i Afrika (0,49 nmol/mmol krea jämfört med 0,15 nmol/mmol krea). Även individernas födelseområde var signifikant ($p=0,018$). Den skattade halten för ungdomar födda i Sverige var 0,22 nmol/mmol krea jämfört med 0,40 nmol/mmol krea för de utrikesfödda.



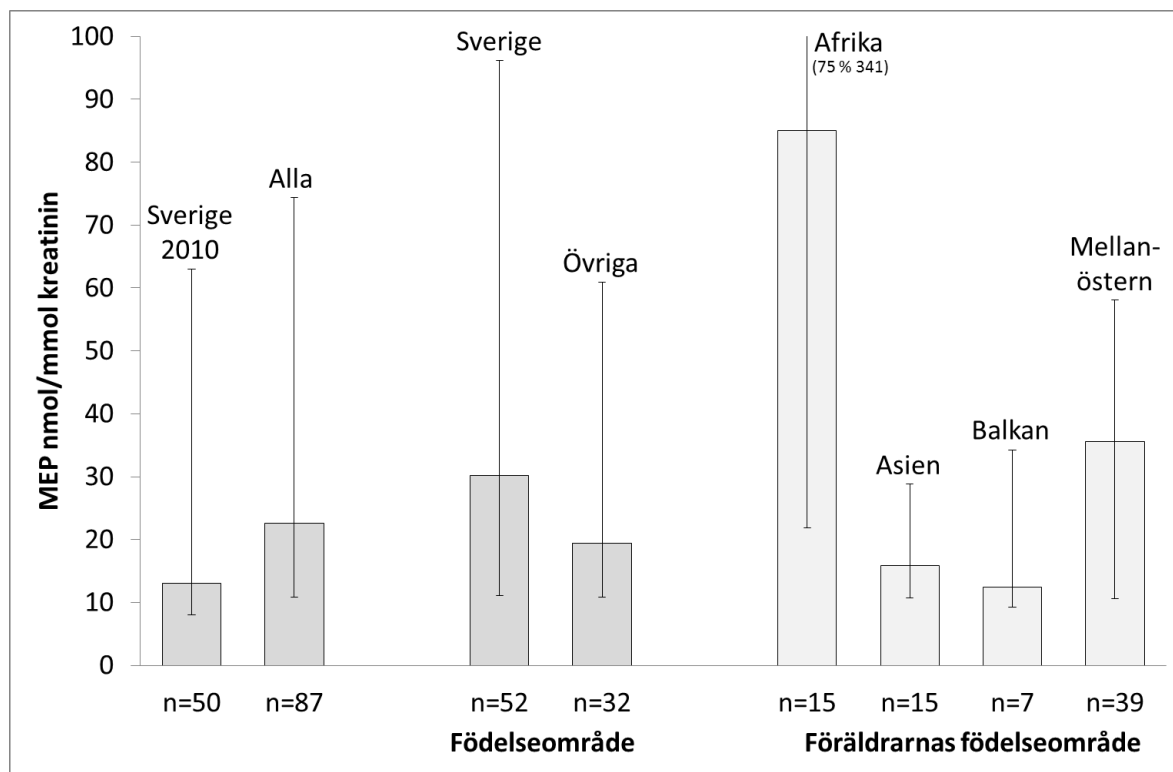
Figur 7. Median, 25- och 75-percentiler för Nonylfenol i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde.

För **Bisfenol A** (figur 8) var föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p=0,047$). Ungdomar vars föräldrar var födda i Mellanöstern hade högre halt (0,96 nmol/mmol krea) jämfört med de vars föräldrar var födda i Asien (0,44 nmol/ mmol krea, $p=0,051$).



Figur 8. Median, 25- och 75-percentiler för Bisfenol A i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde.

För **MEP** (figur 9) var föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p=0,002$). Ungdomar vars föräldrar var födda i Afrika hade klart högre halt (102 nmol/mmol krea) jämfört med de vars föräldrar var födda i Asien (14 nmol/mmol krea), Balkan (14 nmol/mmol krea) eller Mellanöstern (32 nmol/mmol krea).



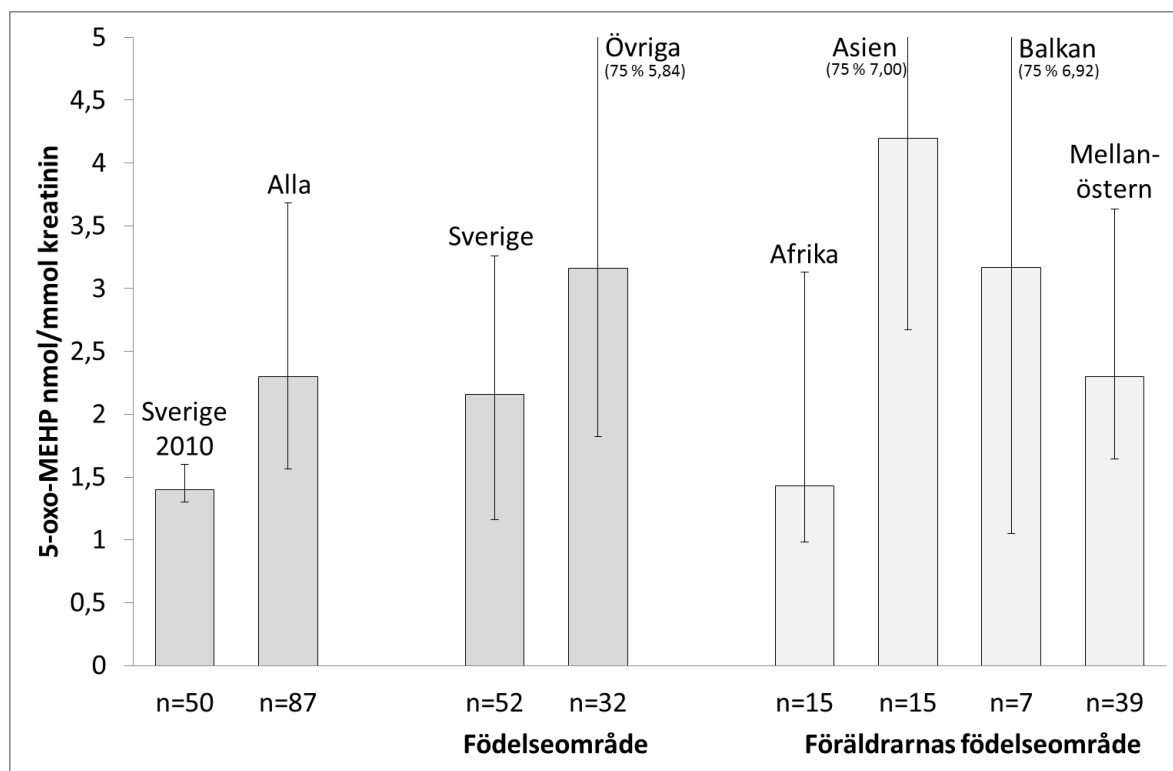
Figur 9. Median, 25- och 75-percentiler för MEP i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **MBP** var både ungdomarnas födelseområde ($p=0,037$) och rökning (se text nedan) signifikanta faktorer. Halten för ungdomar födda i Sverige var lägre än för utrikesfödda (13 nmol/mmol krea jämfört med 16 nmol/mmol krea).

För **MEHP** var ungdomarnas födelseområde en signifikant faktor ($p < 0,001$). Halten för ungdomar födda i Sverige var lägre än för utrikesfödda (0,83 nmol/mmol krea jämfört med 1,6 nmol/mmol krea).

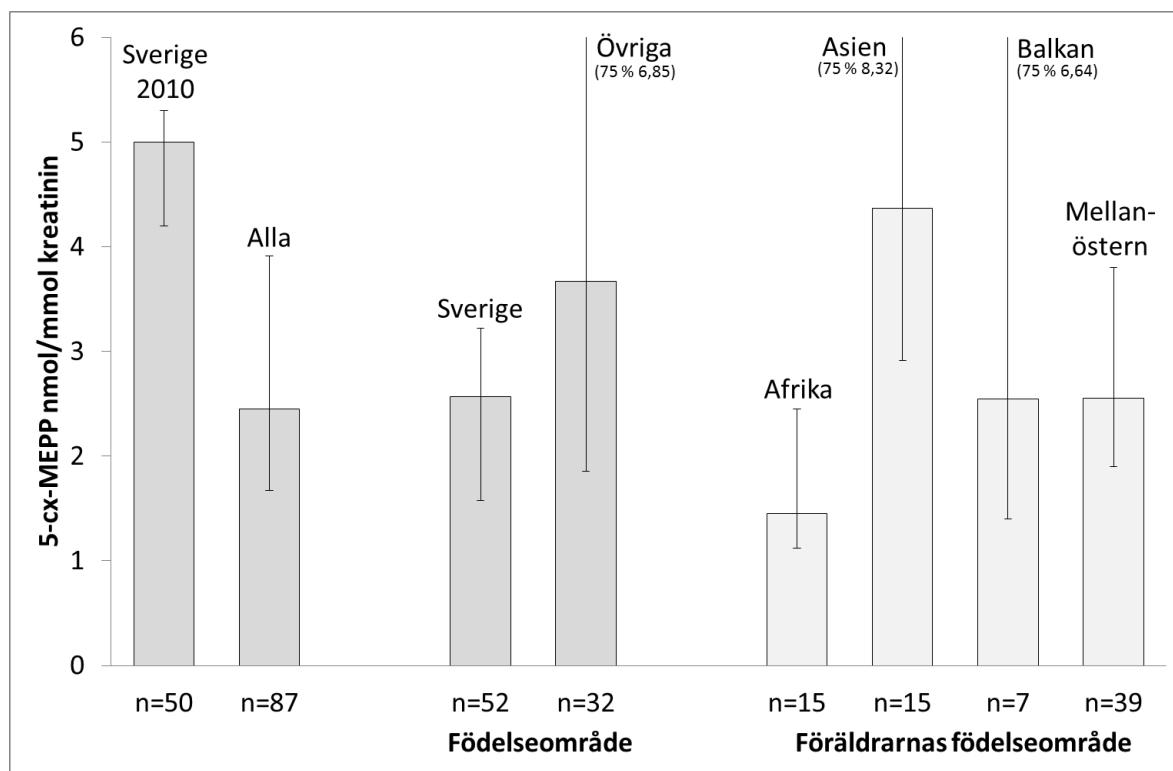
För **5-OH-MEHP** var både ungdomarnas födelseområde ($p=0,019$) och kost ($p=0,03$) signifikanta faktorer. Halten för ungdomar födda i Sverige var lägre än för utrikesfödda (3,5 nmol/mmol krea jämfört med 5,1 nmol/mmol krea). Ungdomar som angav att de huvudsakligen åt svensk mat hade lägre halt än övriga (3,5 nmol/mmol krea jämfört med 5,1 nmol/mmol krea).

För **5-oxo-MEHP** (figur 10) var föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p=0,032$). Ungdomar vars föräldrar var födda i Asien hade högre halt (3,7 nmol/mmol krea) jämfört med de vars föräldrar var födda i Afrika (1,6 nmol/ mmol krea, $p=0,021$). I modellen med ungdomars födelseområde var både födelseområde ($p=0,019$) och kost ($p=0,012$) signifikanta faktorer. Den skattade halten var lägre för ungdomar födda i Sverige, 1,9 nmol/mmol krea jämfört med 2,8 nmol/mmol krea) för de utrikesfödda. De som huvudsakligen åt svensk mat hade också lägre genomsnittshalt (1,9 nmol/mmol krea mot 2,9 nmol/mmol krea).



Figur 10. Median, 25- och 75-percentiler för 5-oxo-MEHP i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **5-cx-MEPP** (figur 11) var resultaten snarlika de för 5-oxo-MEHP vilket är förväntat då båda är metaboliter av DEHP. Föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p=0,019$) och ungdomar vars föräldrar var födda i Asien hade högre halt (4,9 nmol/mmol krea) jämfört med de vars föräldrar var födda i Afrika (1,6 nmol/ mmol krea, $p=0,021$). I modellen med ungdomars födelseområde var födelseområde ($p=0,019$) signifikant. Den skattade halten för ungdomar födda i Sverige var 2,0 nmol/mmol krea jämfört med 3,3 nmol/mmol krea för de utrikesfödda.



Figur 11. Median, 25- och 75-percentiler för 5-cx-MEPP i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde. I figuren finns även resultatet från mönstrande unga män 2009/2010 inlagt (Sverige 2010).

För **MBP**, **7-cx-MMeHP**, **7-OH-MMeOP** och **7-oxo-MMeOP** var rökning en signifikant faktor. För de två sistnämnda ämnena var rökning signifikant i båda modellerna dvs. både då modellen innehöll föräldrarnas födelseområde (skattningarna redovisas nedan) eller då individens födelseområde ingick istället. 7-cx-MMeHP var signifikant i första fallet och MBP i andra fallet ovan. Halterna för aldrig rökare och någonsin rökare var för MBP 13 mot 17 nmol/mmol krea ($p=0,04$), 7-OH-MMeOP 2,6 mot 0,95 nmol/mmol krea (0,002), 7-oxo-MMeOP 1,2 mot 0,53 nmol/mmol krea ($p=0,005$) och för 7-cx-MMeOP 2,5 mot 1,4 nmol/mmol krea ($p=0,027$).

För **MBzP** var inga av faktorerna signifikanta.

Sammanfattningsvis var medianhalterna av ftalatmetaboliter jämfört med mönstrande män 2009/2010 högre i denna studie för fyra ämnen, MEP, MBP, MBzP och 5-oxo-MEHP men klart lägre för 5-OH-MEHP, 5-cx-MEPP, 7-oxo-MMeOP och 7-cx-MMeHP. Bland mönstrande män har man sett minskande halter av ett flertal ftaltmetaboliter i urin från år 2000 till 2010 (Jönsson 2010) men i andra studier har i stället en ökning för DiNP metaboliter

konstaterats. De som fötts i Sverige hade lägre genomsnittshalt för NP, BPA, MEHP, 5-OH-MEHP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP jämfört med de utrikesfödda. Således har ungdomarna födda i Sverige lägre halter för samtliga DEHP metaboliter vilket troligen har med kost eller bostad att göra. Att detta inte går igen i halterna av DiNP metaboliterna, som kommer från en mer modern ftalat, kan bero på att de svenskfödda ungdomarna lever i mer moderna bostäder. Föräldrarnas födelseområde var en faktor av betydelse för NP, BPA, MEHP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP. Ungdomar med föräldrar födda i Asien hade signifikant högre halt jämfört med de vars föräldrar var födda i Afrika för ämnena NP, 5-oxo-MEHP och 5-cx-MEHP medan det motsatta gällde för MEP. För BPA var det ungdomar med föräldrar födda i Mellan-östern som uppvisade högre halt än de vars föräldrar var födda i Afrika. Ungdomar som huvudsakligen åt svensk mat hade lägre genomsnittshalt av 5-OH-MEHP och 5-oxo-MEHP. Rökning var en signifikant faktor för MBP, 7-cx-MMeHP, 7-OH-MMeOP och 7-oxo-MMeHP, men effekten gick inte i samma riktning.

Metaller

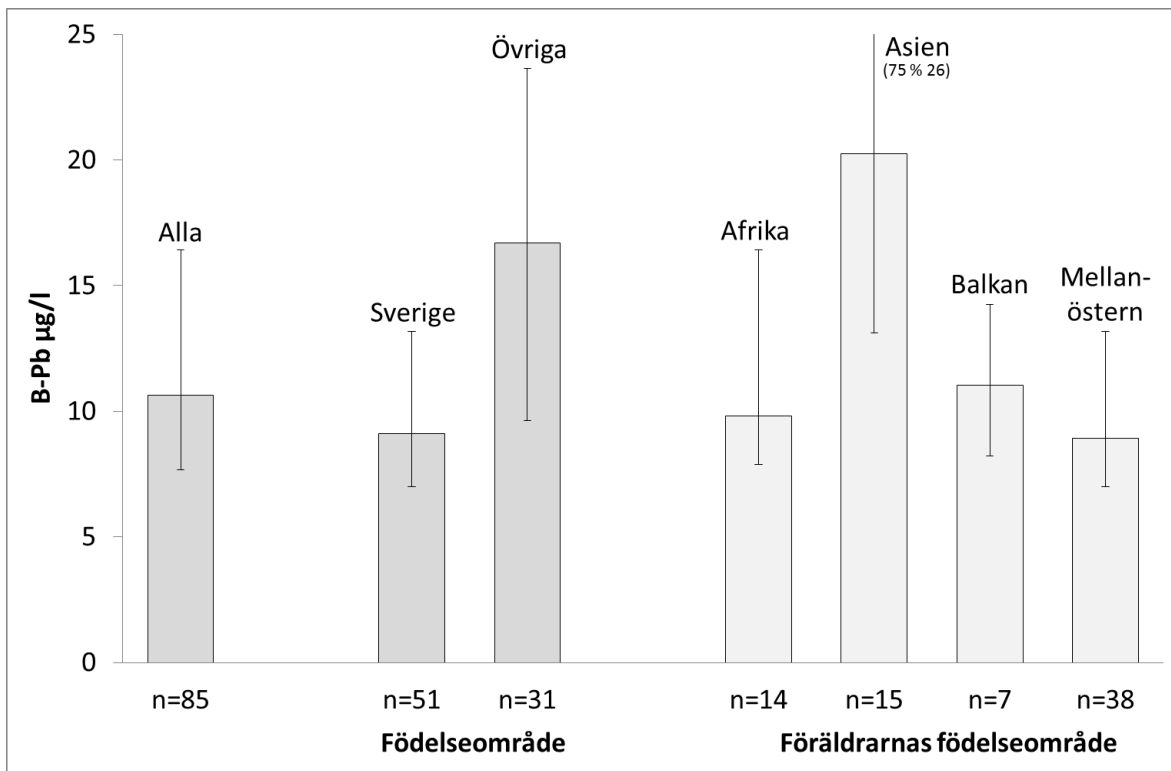
Medelvärde, median, min, max, 25-percentiler och 75-percentiler för metaller i helblod framgår av Tabell 5.

Tabell 5. Metallhalter av kadmium, bly och kvicksilver i blod (µg/L) i studiegruppen.

µg/L	N	Medelvärde	Median	Min	Max	25 %	75 %
B-Cd	85	0.36	0.17	0.05	3.22	0.13	0.30
B-Pb	85	13.1	10.6	3.9	43.1	7.7	16.4
B-Hg	85	0.95	0.49	0.05	11.2	0.26	1.02

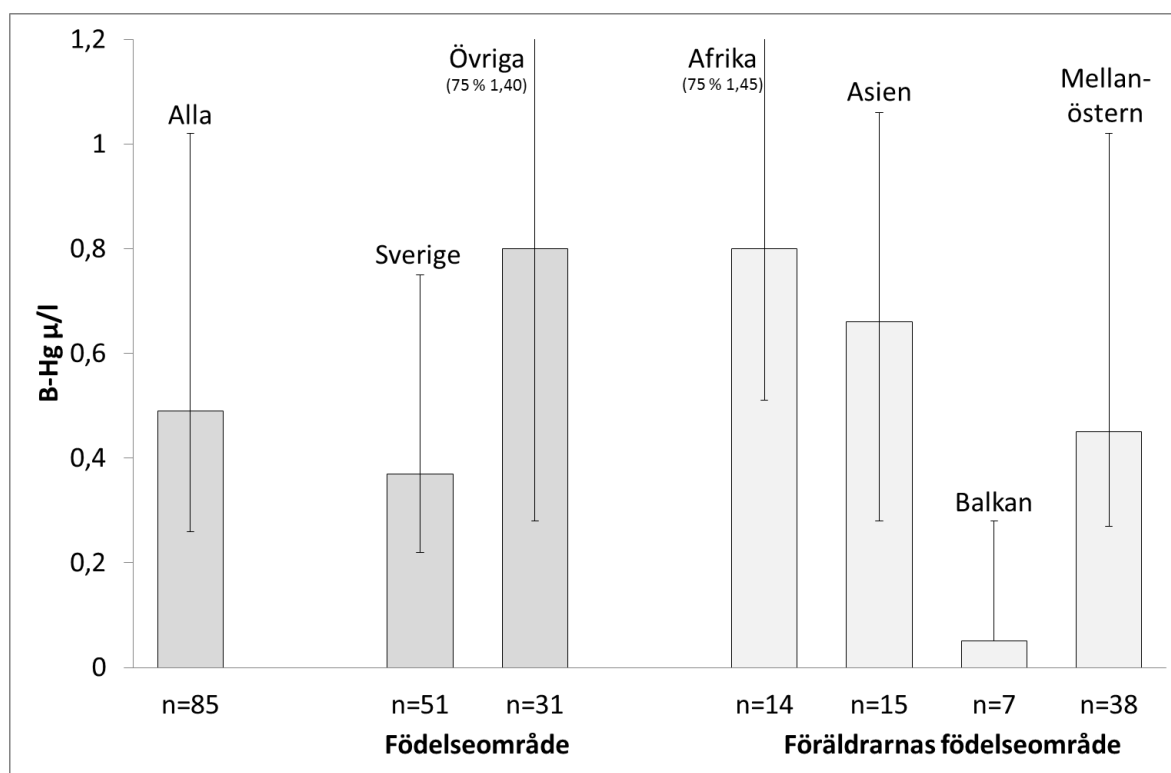
För **kadmium** i blod (B-Cd) var rökning en signifikant faktor båda modellerna ($p < 0,001$ i båda fallen). Genomsnittshalten för aldrigrökarna var 0,15 µg/L jämfört med 0,57 µg/L hos någonsinrökarna. I en tidigare undersökning av något yngre ungdomar (17 år) i mitten av 1990-talet (Baraný 2002) fann man likande halter hos rökande ungdomar avseende B-Cd (0,61 µg/L i Uppsala och 0,45 µg/L i Trollhättan).

För **bly** (B-Pb, figur 12) var ålder ($p=0,015$), kost ($P=0,017$) och föräldrarnas födelseområde ($p<0,001$) signifikanta faktorer. Likande resultat erhöles i modellen med ungdomars födelseområde. De som huvudsakligen åt svensk mat hade något lägre genomsnittshalt (9,6 $\mu\text{g/L}$) jämfört med övriga (13,2 $\mu\text{g/L}$). Ungdomar med föräldrar födda i Asien hade högre halt ($p<0,001$) jämfört med de vars föräldrar var födda i Mellanöstern (15,9 $\mu\text{g/L}$ mot 8,6 $\mu\text{g/L}$). För B-Pb erhöles man likande resultat som i denna studie bland ungdomar i Uppsala (13 $\mu\text{g/L}$) men klart högre halter i Trollhättan (21 $\mu\text{g/L}$) (Baraný 2002).



Figur 12. Median, 25- och 75-percentiler för B-Pb i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde.

För **kvicksilver** (B-Hg, figur 13) var föräldrarnas födelseområde en signifikant faktor ($p < 0,001$). Ungdomar till föräldrar födda på Balkan hade lägre halt jämfört med ungdomar med föräldrar födda i Afrika ($P < 0,001$), Asien ($p = 0,002$) eller Mellanöstern ($p = 0,005$). Genomsnittshalten för ungdomar med föräldrar födda på Balkan var $0,10 \mu\text{g/L}$ jämfört med $0,86 \mu\text{g/L}$ (Afrika), $0,60 \mu\text{g/L}$ (Asien) respektive $0,44 \mu\text{g/L}$ (Mellanöstern). I modellen med ungdomars födelseområde var denna faktor signifikant ($p = 0,01$). Ungdomar födda utanför Sverige hade högre genomsnittshalt jämfört med de som var födda i Sverige ($0,65 \mu\text{g/L}$ mot $0,32 \mu\text{g/L}$). Genomsnittshalten i denna studie ($0,95 \mu\text{g/L}$) var snarlika resultaten från mitten av 1990-talet hos 17 åriga pojkar där man fann genomsnittshalter på $1,2 \mu\text{g/L}$ i Uppsala och $1,1 \mu\text{g/L}$ i Trollhättan (Baraný 2002).



Figur 13. Median, 25- och 75-percentiler för B-Hg i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde.

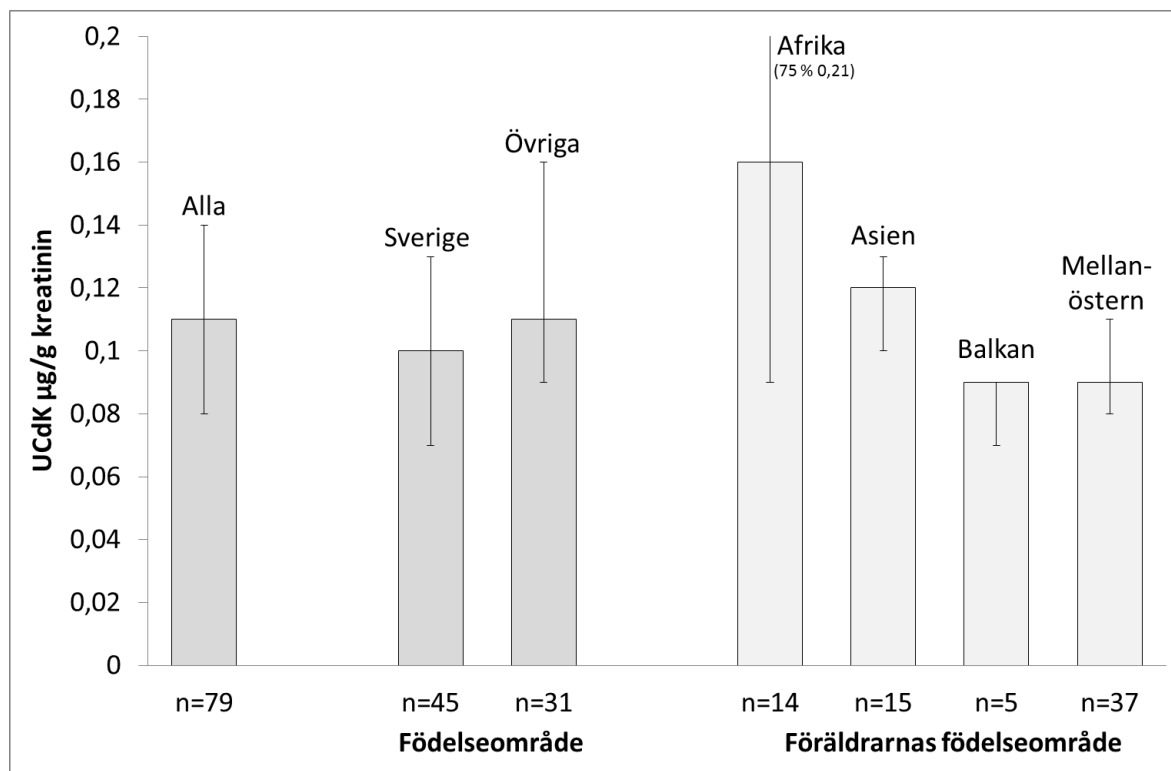
Medelvärde, median, min, max, 25-percentiler och 75-percentiler för **kadmium i urin** både korrigerat för kreatinin och med densitet (referens 1,015) framgår av Tabell 6. Personer med kreatinivärden $< 0,3 \text{ g/l}$ och $> 3 \text{ g/L}$ har tagits bort.

Tabell Kadmium i urin i studiegruppen ($\mu\text{g/g}$ kreatinin).

	N	Medelvärde	Median	Min	Max	25 %	75 %
UCdK ($\mu\text{g/g}$ krea)	79	0.12	0.11	0.03	0.41	0.08	0.14
UCdSG ($\mu\text{g/L}$)	79	0.13	0.12	0.03	0.68	0.09	0.16

Halten av kadmium i urin hos unga män (median ålder 21 år) undersöktes i början av 2000-talet i Västsverige (Barregård 2006). Medianhalten i den undersökningen var klart lägre, 0,03 µg/g krea.

För kreatinin korrigerat kadmium i urin (figur 14) var föräldrarnas ursprungsland en signifikant faktor ($p=0,001$). Ungdomar vars föräldrar var födda i Afrika hade högre genomsnittshalt jämfört med de ungdomar vars föräldrar var födda på Balkan ($p=0,03$) eller Mellanöstern ($p=0,002$). Genomsnittshalterna för dessa grupper var 0,15 µg/g krea, 0,08 µg/g krea respektive 0,09 µg/g krea.



Figur 14. Median, 25- och 75-percentiler för UCdK i studiegruppen, totalt samt uppdelat efter eget respektive föräldrarnas födelseområde.

Sammanfattningsvis sågs en inverkan av rökning på B-Cd, något som är väl känt sedan tidigare. Föräldrarnas födelseområde var en viktig faktor för halten av bly och kvicksilver i blod samt kadmium i urin. Ungdomar med föräldrar födda i Afrika hade högre genomsnittshalt av kadmium i urin medan ungdomar vars föräldrar var födda i Asien hade högre halt av B-Pb och för B-Hg var halten klart lägre hos de vars föräldrar var födda på Balkan.

Tack

Ledarna för respektive fotbollslag tackas liksom alla deltagarna. Magnus Åkerström tackas för hjälp vid insamlingen och Emma Hessfelt och Gunnel Garsell för layout av alla diagram respektive rapporten. Gertrud Wohlfart, Margareta Maxe, Åsa Amilon och Agneta Kristensen tackas för skickligt utförda kemiska analyser.

Referenser

- Barregård L, Sällsten G. Kadmium och kvicksilver i urin hos yngre män och kvinnor samt medelålders män. Rapport från VMC och Sahlgrenska akademien, 2006.
- Barany, E., Bergdahl, I., Schütz, A., Skerfving, S., Oskarsson, A., 1997. Inductively coupled plasma mass spectrometry for direct multi-element analysis of diluted human blood and serum. *J. Anal. At. Spectrom.* 12, 1005.
- Barany E, Bergdahl I, Bratteby LE, Lundh T, samuelsson G, Schütz A, Skerfving S, oskarsson A. trace elements in blood and serum of Swedish adolescents: relation to gender, age, residential area and socioeconomic status. *Env Res, section A*, 2002, 89, 72-84.
- Hagmar L, Rylander L, Jönsson BAG. Tidstrender för exponering för persistentaorganohalogen miljögifter (POP) hos unga svenska män – Resultat från basundersökningen. Rapport till Naturvårdsverket, Lunds universitet. 2003.
- Hagmar L, Axmon A, Jönsson BAG. Tidstrender för serumhalter av persistenta klororganiska miljögifter (POP) hos unga svenska män – Resultat från den första uppföljningsundersökningen år 2004. Rapport till Naturvårdsverket, Lunds Universitet. 2005
- Hagmar L, Axmon A, Jönsson BAG. Tidstrender och halter av ftalater i urin hos unga män – resultat från den första uppföljningsundersökningen år 2004. Rapport till Naturvårdsverket. Lunds universitet, 2006.
- Jönsson BAG, Axmon, A, Rignell-Hydbom A, Hovander L. Bergman Å. Tidstrender och halter av persistenta klorerade och organiska miljögifter i serum hos unga svenska män – resultat från den andra uppföljningsundersökningen år 2006. Rapport till Naturvårdsverket. Lunds universitet, 2008.
- Jönsson BAG, Axmon A, Axelsson J, Lindh CH. Retrospektiva studier av halterna av perfluorerade ämnen i plasma hos kvinnor mellan 1987 och 2007. Rapport till Naturvårdsverket, Lunds universitet. 2009.
- Jönsson BAG, Axmon A, Lindh C, Rignell-Hydbom A, Axelsson J, Giwercman A, Bergman Å. Tidstrender för och halter av persistenta fluorerade, klorerade och bromerade organiska miljögifter i serum samt ftalater i urin hos unga svenska män – resultat från tredje uppföljningsundersökningen år 2009/2010. Lunds universitet, 2010.
- Lindh CH, Rylander L, Toft G, Axmon A, Rignell-Hydbom A, Giwercman A, Pedersen HS, Góalczyk K, Ludwicki JK, Zvezday V, Vermeulen R, Lenters V, Heederik D, Bonde JP, Jönsson BAG. Blood serum concentrations of perfluorinated compounds in men from Greenlandic Inuit and European populations. *Chemosphere*, 88: 1269-75, 2012.
- Rignell-Hydbom A, Lindh CH, Dillner J, Jönsson BAG, Rylander L. A Nested Case-Control Study of Intrauterine Exposure to Persistent Organochlorine Pollutants and the Risk of Hypospadias. *PLoS ONE* 7(9): e44767, 2012

Sandborgh-Englund G, Elinder CG, Langworth S, Schütz A, Ekstrand J. Mercury in biological fluids after amalgam removal. J Dent Res 1998, 77: 615-24.

Bilaga 1. Enkät

Miljöföroreningar i blod och urin hos yngre män – enkät

Namn Födelseår

Kodnr.....

Uppväxt i Sverige och andra länder

Jag har själv bott i Sverige sedan år

Jag är född i (land)

Min mor är född i och min far i

Rökvanor (sätt kryss)

Jag har aldrig rökt Jag började röka när jag var år och slutade när jag var år

Jag började röka när jag var år och röker fortfarande cig/dag

Mat och dryck

Jag äter fisk gånger per vecka

Jag äter kött gånger per vecka

Jag äter ris gånger per vecka

Jag dricker mest (ange dryck, t.ex. vatten, mjölk, kaffe, coca-cola, öl eller annat)

Sätt ett kryss för det som stämmer bäst för dig:

- Jag äter nästan bara typisk ”svensk” mat

- Jag äter en hel del (mer än en fjärdedel) mat som är typisk för (ange land)

- Exempel på mat från som är typisk för mina föräldrars hemland

Om det är OK att vi ringer och ställer kompletterande frågor – ge ett telefonnummer här:

Telefon:

Om du vill att vi ska skicka ett brev om resultatet av blod- och urinprov – ge din adress här:

Adress:

.....
.....