



Organiska miljöföroreningar i urin hos unga i norra och södra Sverige

Maria Wennberg^{1*}

Christian Lindh²

Ingvar A. Bergdahl^{3, 4}

¹ *Nutritional Research, Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University, Umeå, Sweden*

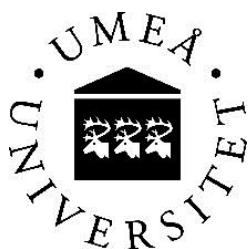
² *Department of Occupational and Environmental Medicine, Lund University, Lund, Sweden?*

³ *Occupational and Environmental Medicine, Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University, Umeå, Sweden*

⁴ *Department of Biobank Research, Umeå University, Umeå, Sweden*

*Corresponding author: Maria Wennberg, e-mail: maria.wennberg@umu.se

Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar, nr 4/2018



Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
Bakgrund.....	4
Material och metod.....	5
<i>Studiepopulationer</i>	5
<i>Norr- och Västerbotten</i>	5
<i>Skåne</i>	5
<i>Analyser av organiska miljöföroreningar i urin</i>	5
<i>Bakgrundsfaktorer och levnadsvanor</i>	6
<i>Kompletterande frågor om golvvärme under plastgolv i MONICA-studien</i>	6
<i>Statistiska analyser</i>	6
Resultat.....	7
<i>Jämförelser mellan unga i norr och söder</i>	7
<i>Bisfenoler</i>	7
<i>Ftalat-metaboliter</i>	8
<i>Plastgolv</i>	8
<i>Golvvärme under plastgolv</i>	8
<i>Fiskkonsumtion</i>	8
Diskussion.....	9
<i>Skillnader mellan unga i norr och söder</i>	9
<i>Betydelse av golvvärme under plastgolv för högre koncentration av MBzP i norr</i>	10
<i>Möjliga förklaringar till geografiska skillnader i ftalat-koncentrationer</i>	10
<i>Begränsningar</i>	11
<i>Konklusioner</i>	11
Referenser.....	12
Tabell 1.....	14
Tabell 2.....	16
Figur 1.....	17

Sammanfattning

Det är viktigt att följa halter av miljöföroreningar hos människor, för riskvärdering och för att få kunskap om hur exponeringen kan minskas.

Organiska miljöföroreningar (ftalat-metaboliter, bisfenol A, bisfenol F, triklosan, pesticiderna 3-PBA och TCP samt PAH-metaboliten 1-HP) analyserades i urin hos 204 unga i Skåne (gymnasieelever, år 2013) och hos 143 unga i MONICA-studien i norra Sverige (25-35 år, år 2014). Koncentrationer jämfördes statistiskt mellan studierna och kopplingar till levnadsvanor som efterfrågades i båda studierna undersöktes (rökning, fiskintag, intag av mat från konserver och typ av golv i sovrum). En kompletterande enkätstudie gjordes på deltagarna i MONICA-studien som uppgav att de hade plastgolv i sovrummet (n=65), för att utvärdera om golvvärme under plastgolv i sovrummet kan öka exponering av "plast-ftalaten" MBzP.

De statistiskt säkerställda skillnader som uppdagades var att de unga i norr hade högre koncentration av de flesta ftalat-metaboliter och av pestididen 3-PBA medan de unga i söder hade högre koncentration av triklosan.

Ftalat-metaboliten MBzP kunde kopplas till att ha plastgolv i sovrummet i båda studiepopulationerna. Då endast fyra personer i MONICA-studien uppgav golvvärme under plastgolv och den gruppen inte hade anmärkningsvärt hög MBzP-koncentration i urin kan inte högre användning av golvvärme i norr vara förklaringen till högre koncentration av MBzP i norra Sverige.

Skillnader i levnadsförhållanden av betydelse för exponering av miljöföroreningarna som beror på den åldersskillnad som fanns mellan studiepopulationerna i norr och söder, och inte undersöktes i den här studien, kan inte uteslutas. Framtida geografiska jämförelser av miljöföroreningar hos människor bör om möjligt göras på människor i samma åldersintervall.

Bakgrund

Det är viktigt att följa halter av miljöföroreningar hos människor, för riskvärdering och för att, om behov föreligger, kunna hitta åtgärder för att minska exponeringen. I Skåne har tidstrender för ett antal organiska miljöföroreningar följts hos mönstrande män sedan år 2000 [1]. Då nu inte längre allmän mönstring förekommer har motsvarande undersökningar genomförts hos gymnasieungdomar i Skåne 2013 [2] samt 2017 (kommande rapport). Därmed har även unga kvinnor inkluderats i mätningarna i Skåne.

Flertalet av de organiska ämnen som följts i Skåne mättes även i urin hos unga (25-35 år) män och kvinnor och äldre (50-60 år) kvinnliga deltagare i norra Sveriges MONICA-undersökning, som genomfördes 2014 i Norrbotten och Västerbotten [3]. Kemiska analyser av organiska miljöföroreningar i urin i de två studierna utfördes vid samma laboratorium i Lund.

I resultatrapporten om MONICA-deltagarna från 2014 jämfördes koncentrationer av olika ämnen hos de yngre MONICA-deltagarna med rapporterade medelvärden i de skånska ungdomarna från 2013. Flertalet ftalat-metaboliter var märkbart högre i urin hos unga i norra Sverige. Särskilt stor var skillnaden för ftalatmetaboliten MBzP. För att kunna kontrollera om observerade skillnader mellan unga i Skåne och i norra Sverige kan säkerställas statistiskt har de två datamaterialen slagits samman och resultaten presenteras i denna rapport.

Ftalat-metaboliten MBzP kunde kopplas till att ha plastgolv i sovrummet i MONICA-studien från 2014 och ftalat-metaboliter har även i andra studier kunnat kopplas till plastgolv [4] och speciellt tydlig koppling har visats till just MBzP [5]. Fyndet att koncentrationen av ftalat-metaboliten MBzP var högre hos unga i norra delarna i landet ledde till hypotesen att golvvärme under plastgolv skulle kunna öka frisättning av ftalaten [6]. Eftersom det vanligen är kallare vintrar i norra Sverige, jämfört med i södra, kan det antas att värmesystem i husen i norr aktiveras mer och under en längre vintersäsong, vilket skulle kunna resultera i en högre exponering i norr. En kompletterande enkätundersökning med syfte att utreda om golvvärme under plastgolv kan kopplas till ökad exponering av MBzP genomfördes därför på de MONICA-deltagare från 2014 som uppgav att de hade plastgolv i sovrummet.

Syftet med denna rapport var således att statistiskt undersöka om skillnader finns hos unga i Skåne respektive i norra Sverige avseende koncentrationer av organiska miljöföroreningar i urin (10 ftalat-metaboliter, bisfenol A, bisfenol F, triklosan, pesticid-metaboliterna TCP och 3-PBA, PAH-metaboliten 1-HP), samt om golvvärme under plastgolv kan vara en förklaring till högre koncentration av ftalat-metaboliten MBzP hos unga i norra Sverige.

Material och metod

Studiepopulationer

Norr- och Västerbotten

MONICA-studien i norra Sverige, med huvudfokus på riskfaktorer för kardiovaskulära sjukdomar, har genomförts vart 4-5:e år sedan 1986, hittills vid sju tillfällen [7]. Till varje screening har 2000 eller 2500 slumpmässigt valda individer boende i Norr- eller Västerbotten i ålder 25-74 år (25-64 år 1986 och 1990), randomiserade för åldersgrupp, kön och län inbjudits att delta. Deltagarfrekvensen har varierat mellan 81,2 % (1986) och 62,5 % (2014) [8, 9].

Deltagarna genomförde en medicinsk undersökning och svarade på frågor avseende levnadsvanor och bakgrund. Blodprov lämnas för framtida forskning och förvaras infrys på biobank i Umeå. Vid screeningen 2014 (januari-april) lämnade en andel av deltagarna i åldersgrupperna 25-35 år (n=143) samt 50-60 år (n=86) även urinprover för mätning av organiska miljöföroreningar. Den här rapporten innehåller resultat angående organiska miljöföroreningar i urin från 2014 för åldersgruppen 25-35 år.

Studien är godkänd av regionala etikprövningsnämnden i Umeå.

Skåne

Koncentrationer av organiska miljöföroreningar i blod- och urin mättes hos mönstrande män boende i Skåne (Malmö med omnejd inom 60 km) år 2000, 2004, 2006 och 2010 [1]. Till den uppföljande undersökningen som gjordes 2013 rekryterades elever på gymnasieskolor från samma område om studien, och därmed deltog även flickor. De som ville delta lämnade blod- och urinprov och fick svara på ett frågeformulär om bland annat matvanor. Totalt deltog 96 män och 108 kvinnor från 2013 (september-december) i studien [2].

Studien är godkänd av regionala etikprövningsnämnden i Lund.

Analys av organiska miljöföroreningar i urin

Kemiska analyser för båda studierna utfördes vid Arbets- och miljömedicin i Lund med samma metod med ungefär 6 månaders mellanrum. Insamling av urin, metod för kemiska analyser och analysprecision beskrivs i respektive rapport [2, 3].

De organiska miljöföroreningar som ingår i denna jämförande rapport är; 10 ftalat-metaboliter (MEP, MBP, MBzP, MEHP, 5OH-MEHP, 5oxo-MEHP, 5cx-MEPP, 7OH-MMeOP, 7oxo-MMeOP och 7cx-MMeHP), bisfenol A (BPA), bisfenol F (BPF), triklosan, pesticid-metaboliterna trichloropyridinol (TCP) och 3-phenoxybenzoic acid (3-PBA) samt PAH-metaboliten 1-hydroxypyrene (1-HP).

Bakgrundsfaktorer och levnadsvanor

Uppgifter om deltagarnas ålder, kön samt BMI inhämtades i båda studierna.

De levnadsvanor som undersöktes i båda delrapporterna och därför ingår i den här jämförande rapporten är; rökvanor, fiskintag (veckointag av mager respektive fet fisk), intag av mat från konservburkar (relaterat till Bisfenol A) samt typ av golv i sovrum (plastgolv, relaterat till ftalat-metaboliten MBzP).

Kompletterande frågor om golvvärme under plastgolv i MONICA-studien

Av de 66 deltagare med miljöprover i MONICA 2014, som hade uppgett att de hade plastgolv i sovrummet, hade 65 gett sitt samtycke till att bli kontaktade igen för ev. ytterligare frågor. Här ingick både den äldre (50-60 år) och yngre (25-35 år) åldersgruppen i MONICA-studien. Aktuella adresser till de som angett plastgolv i sovrummet och gett sitt samtycke till att bli kontaktade igen togs fram genom befolkningsregistret och en enkät med frågan "Hade du värme under golvet i ditt sovrum under vinterhalvåret 2013-2014?" med svarsalternativ "Ja", "Nej" eller "Vet ej" samt frågan "Vilket år lades det golvet in i sovrummet" med plats för fritext, skickades ut med post och frankerat svarskuvert. Enkäten skickades ut ytterligare en gång till de som inte skickat in svar en månad efter det första utskicket. Av de 65 deltagarna som fick utskicket med frågor om golvvärme skickade 39 (60,0 %) in svar på enkäten. En av de som skickat in svarsenkäten utelämnade dock svar på frågan om golvvärme i sovrummet.

Den kompletterande enkätstudien är godkänd av regionala etikprövningsnämnden i Umeå.

Statistiska analyser

Statistiska analyser gjordes i SPSS för Windows (version 23 SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Jämförelser av koncentrationer av organiska miljöföroreningar mellan unga i norra och södra Sverige gjordes med Mann-Whitney icke-parametriskt t-test då koncentrationer inte var normalfördelade.

Spearmans rangkorrelationstest (R_s) användes för att undersöka om bakgrundsfaktorer var kopplade till de olika miljöföroreningarna i urin hos unga i norra respektive södra Sverige.

Resultat

Jämförelser mellan unga i norr och söder

Statistiska jämförelser mellan norra och södra Sverige visar att de unga i norr hade högre koncentration i urin av de flesta ftalat-metaboliter (undantaget MEP för både män och kvinnor samt MHiNP och MOiNP för unga kvinnor där det inte var några skillnader). De unga i norr hade också högre koncentration av pesticiden 3-PBA medan unga i söder hade signifikant högre koncentration i urin av triklosan (Tabell 1).

De unga i norra Sverige var äldre än de unga från södra Sverige (median 29,0 år i norr och 18,0 år i söder) och hade även högre BMI (median 24,4 kg/m² jämfört med 21,9 m²). Inom MONICA-studien, där viss åldersspridning fanns (25-35 år), kunde samband med ålder endast visas för 1-HP, där högre ålder kunde kopplas till lägre koncentrationer ($R_s=-0,18$, $p=0,027$) (Supplement tabell 1).

Andelen som var rökare var 32,8 % i Skåne, vilket var högre än i norr där 6,38 % uppgav att de var rökare. Unga i norr rapporterade ett högre intag av fet fisk medan unga i söder rapporterade ett högre intag av mager fisk (Tabell 2).

Bisfenoler

För BPA var det ingen skillnad i koncentration mellan de två studiepopulationerna. De som äter mat från konserver oftare än 1 gång per vecka har högre koncentration av densitetsjusterat BPA jämfört med de som äter mat från konserver mindre ofta; 1,50 ng/ml jämfört med 1,10 ng/ml ($p=0,006$). Skillnaden i koncentration av BPA mellan de som åt mat från konserver oftare än 1 gång per vecka och de som åt mat från konserver mindre ofta var

dock tydligare i studien från norra Sverige ($p=0,009$) jämfört med i den Skånska studien ($p=0,051$). En större andel av männen från Skåne rapporterade mat från konserver oftare än 1 gång per vecka i jämförelse med männen från norra Sverige (34,4 % jämfört med 16,2 %) men för kvinnorna fanns ingen statistisk skillnad.

För MONICA-deltagarna fanns ett samband mellan intag av fisk och lägre koncentration av BPA i urin ($R_s=-0,18$, $p=0,027$).

Ftalat-metaboliter

Plastgolv

En större andel av deltagarna i studiekohorten från norr uppgav plastgolv i sovrummet, men den skillnaden var bara statistiskt signifikant för kvinnorna (Tabell 2). I båda studiepopulationerna visades högre koncentration av ftalat-metaboliten MBzP för de som uppgav plastgolv i sovrummet, men sambandet mellan att ha plastgolv i sovrummet och koncentration av MBzP i urin var tydligare i norr (Supplement tabell 2). MBzP var högre i urin hos deltagarna från norra Sverige både för de som rapporterade att de hade plastgolv i sovrummet (män; 34,0 ng/ml i norr, 5,73 ng/ml i söder: kvinnor; 24,2 ng/ml i norr, 11,1 ng/ml i söder) och för de som uppgav att de inte hade plastgolv i sovrummet (män; 15,2 ng/ml i norr, 3,91 ng/ml i söder: kvinnor; 12,1 ng/ml i norr, 4,89 ng/ml i söder). Ingen av de andra uppmätta ftalat-metaboliterna kunde kopplas till plastgolv i sovrummet.

Golvvärme under plastgolv

Av de 38 från MONICA-studien som svarade på frågan om golvvärme i sovrummet var det endast fyra som uppgav att de hade golvvärme under plastgolvet i sovrummet. Av dessa fyra var det en individ som hade en uppseendeväckande hög koncentration av MBzP i urin (172 ng/ml), två deltagare i MONICA-studien som inte rapporterade plastgolv i sovrummet hade dock koncentration av MBzP på liknande nivå. De övriga tre som rapporterat golvvärme under plastgolv hade MBzP-koncentrationer som var lägre än medianvärdet för de som hade plastgolv i sovrummet men utan golvvärme (21,8 ng/ml) (Figur 1).

Fiskkonsumtion

I MONICA-studien fanns en korrelation mellan intag av mager fisk och lägre koncentration av MnBP i urin ($R_s=-0,23$, $p=0,07$), men motsvarande samband återfanns inte i den skånska studien. I det skånska materialet fanns en negativ korrelation mellan intag av fet fisk och koncentration av MBzP ($R_s=-0,18$, $p=0,016$) samt en positiv korrelation mellan intag av mager fisk och MHEHP ($R_s=0,19$, $p=0,008$), MEOHP ($R_s=0,18$, $p=0,016$) samt MECPP ($R_s=0,20$, $P=0,005$), men de sambanden fanns inte i MONICA-studien. MECPP var tvärtom istället korrelerat till lägre intag av mager fisk i MONICA-studien ($R_s=-0,20$, $p=0,018$).

Diskussion

Skillnader mellan unga i norr och söder

Unga i norra Sverige hade statistiskt signifikant högre koncentration i urin av ett flertal ftalat-metaboliter, jämfört med unga i Skåne. Det fanns även en skillnad i koncentration av pesticiden 3-PBA (högre hos unga i norr) och triklosan (högre hos unga i Skåne).

Många ftalat-metaboliter finns i plast, t.ex. i PVC-golv. I studien kunde endast MBzP kopplas till plastgolv i sovrummet, och det både i norr och söder. Andra kända källor till ftalat-exponering är kosmetiska produkter och förpackningsmaterial [10, 11], men dessa faktorer undersöktes inte i de båda studierna.

Fiskkonsumtion korrelerar till ett antal ftalat-metaboliter i studierna, men inga korrelationer återfinns i båda studiepopulationerna, och de funna korrelationerna går i vissa fall till och med i motsatt riktning, varför det är svårt att dra slutsatser. Tidigare studier har visat att vi via födan främst exponeras för ftalater via feta animaliska livsmedel, däribland fisk [12], men då intag av andra animaliska livsmedel i befolkningen är högre än intaget av fisk, kan det vara svårt att hitta ett samband mellan intag av fisk och ftalat-metaboliter.

Pesticid-metaboliten 3-PBA eller triklosan kunde inte kopplas till några av de bakgrundsfaktorer som kunde studeras i den jämförande studien. Angående 3-PBA kan det spekuleras i att ett högre intag av frukt- och grönsaker skulle kunna ge en högre exponering. 3-PBA korrelerade svagt till intag av grönsaker i MONICA-studien ($R_s=0,14$, $p=0,034$), och intag av frukt- och grönsaker har i många studier kopplats till högre ålder. Då vi inte har data på intag av grönsaker i studien från Skåne kan det inte undersökas om högre 3-PBA i norr beror på ett högre intag av grönsaker. Även om tillåtna halter av pesticider sällan överskrider innehåller importerade frukter och grönsaker vanligen mer pesticider än de som odlats i

Sverige [13]. Då insamlingarna i MONICA-studien gjordes januari-april och insamlingarna i Skåne gjordes september-december, då tillgång av lokalt odlade produkter troligen var högre, kan mer importerade frukter och grönsaker vara en annan möjlig förklaring till högre 3-PBA i norr. Triklosan används fortfarande i tandkräm som säljs i Danmark, men inte i Sverige. Då Skåne ligger nära Danmark kan tandkräm med triklosan vara en möjlig exponeringsväg i den Skånska studien. Förutom att skånska konsumenter kan handla i Danmark kan eventuellt parallellimport förekomma, alltså att en del skånska handlare köper varor avsedda för den danska marknaden.

Betydelse av golvvärme under plastgolv för högre koncentration av MBzP i norr

Då endast fyra av deltagarna från MONICA-studien uppgav golvvärme under plastgolv i sovrummet kan högre koncentration av MBzP hos deltagarna i norra Sverige inte förklaras av att golvvärme under plastgolv skulle vara vanligare och/eller mer nyttjat i norra Sverige. Förvisso hade en av dessa deltagare hög koncentration i urin av MBzP, men det kan inte förklara den stora skillnaden mellan gruppen i norr och den i söder. Det måste finnas annan orsak till detta och det kan följas vidare i nästa undersökning i MONICA-studien som planeras till våren 2019. Urin från unga i Skåne samlades åter in 2017 och statistiska analyser pågår angående samma ämnen som 2013.

Möjliga förklaringar till geografiska skillnader i ftalat-koncentrationer

Då ftalater förekommer i en mängd olika produkter, t.ex. plastgolv, möbler, kläder, elektronik, kosmetiska produkter och byggnadsmaterial [14], är det svårt att utröna vad den geografiska skillnaden kan bero på. Studier har visat att halter av ftalater i damm är högre i offentliga byggnader, t.ex. kontor och förskolor, än i hem. Exponering av ftalater kan också ske från rengöringsmedel, och det städas vanligen mer frekvent i offentliga lokaler [4]. Vi kan bara spekulera i hur detta kan ha betydelse för skillnaderna i ftalat-koncentrationer mellan nord och syd; i Skåne undersöktes ungdomar på gymnasiet, som får antas befinna sig en stor del i skolmiljö, i MONICA-studien undersöktes unga vuxna, varav de flesta sannolikt är i arbete eller i eftergymnasiala studier. Detta orsakar vissa skillnader i levnadsförhållanden mellan de två studiepopulationerna. I en studie på barn i Taiwan visades att användning av plastförpackningar och plastmaterial för förvaring av mat var den faktor som tydligast kunde

kopplas till exponering av ftalat-metaboliterna MEHP, MEHHP, MEOHP och MnBP medan inomhusmiljön var starkast kopplad till MBzP, MMP och MiBP [10]. Vissa ftalat-metaboliter har kunnat kopplas till användning av plastförpackningar och mikrovågsugn i en studie från Taiwan [15]. Med tanke på att populationen i norr sannolikt är i arbete, och inte får en skollunch serverad är det möjligt att deltagarna i MONICA-studien i större utsträckning värmer matlådor av plast i mikrovågsugn. Samband mellan att förvara/ värma mat i plastförpackningar och ftalat-exponering har dock inte kunnat påvisas i Europeiska populationer [11].

Det kan också spekuleras i om skillnader i inomhusmiljö kan finnas mellan norra och södra Sverige, som kan vara av betydelse för exponering av ftalater.

Begränsningar

Unga i MONICA-studien är något äldre än deltagarna i den Skånska studien. Inom MONICA-studien, där en viss åldersspridning fanns (25-35 år), fanns dock samband mellan koncentration i urin och ålder endast för 1-HP, där högre ålder var kopplat till en lägre koncentration, vilket talar emot att ålderskillnaden i sig mellan studiepopulationerna kan förklara de funna skillnaderna. Det kan dock inte uteslutas att skillnader i levnadsförhållanden av betydelse för exponering av ftalater förklarar fyndet med högre koncentration av de flesta ftalat-metaboliter i norr, då den dagliga livssituationen kan skilja sig åt mellan gymnasieår och tidigt vuxenliv i arbete.

Framtida jämförande studier bör göras med populationer i samma åldersintervall för att, i mesta möjliga mån, undvika skillnader i levnadsförhållanden.

Konklusioner

Högre koncentration i urin av ftalat-metaboliten MBzP kan inte förklaras av att golvvärme eventuellt används i större utsträckning under plastgolv i norr. Fyndet att de flesta ftalat-metaboliter var högre i norr bör följas upp i studie med individer i exakt samma åldersintervall för att undvika skillnader i levnadsförhållanden som beror på ålder.

Referenser

1. Jönsson B, 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 den tredje uppföljningsundersökningen år 2009-2010. Rapport till Naturvårdsverket.** 2010.
2. Jönsson B, Axmon A, Lindh C: **Tidstrender för och halter av perfluorerade alkylsyror (PFAAs) i serum samt ftalat-metaboliter och alkylfenoler i urin hos unga svenska män och kvinnor - Resultat från den fjärde uppföljningsundersökningen år 2013. Rapport till Naturvårdsverket.**; 2014.
3. Wennberg M, Jönsson BAG, Lindh CH, Bergdahl IA: **Organic pollutants in urine 2014 and levels of Bisphenol A 2009 and 2014 in the adult population of Northern Sweden. Rapport till Naturvårdsverket.**; 2015.
4. Bi X, Yuan S, Pan X, Winstead C, Wang Q: **Comparison, association, and risk assessment of phthalates in floor dust at different indoor environments in Delaware, USA.** *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng* 2015, **50**:1428-1439.
5. Carlstedt F, Jonsson BA, Bornehag CG: **PVC flooring is related to human uptake of phthalates in infants.** *Indoor Air* 2013, **23**:32-39.
6. Jeon S, Kim KT, Choi K: **Migration of DEHP and DINP into dust from PVC flooring products at different surface temperature.** *Sci Total Environ* 2016, **547**:441-446.
7. Stegmayr B, Lundberg V, Asplund K: **The events registration and survey procedures in the Northern Sweden MONICA Project.** *Scand J Public Health Suppl* 2003, **61**:9-17.
8. Eriksson M, Holmgren L, Janlert U, Jansson JH, Lundblad D, Stegmayr B, Soderberg S, Eliasson M: **Large improvements in major cardiovascular risk factors in the population of northern Sweden: the MONICA study 1986-2009.** *J Intern Med* 2011, **269**:219-231.
9. Eriksson M, Forslund AS, Jansson JH, Soderberg S, Wennberg M, Eliasson M: **Greater decreases in cholesterol levels among individuals with high cardiovascular risk than among the general population: the northern Sweden MONICA study 1994 to 2014.** *Eur Heart J* 2016, **37**:1985-1992.
10. Chen CC, Wang YH, Wang SL, Huang PC, Chuang SC, Chen MH, Chen BH, Sun CW, Fu HC, Lee CC, et al: **Exposure sources and their relative contributions to urinary phthalate metabolites among children in Taiwan.** *Int J Hyg Environ Health* 2017, **220**:869-879.
11. Larsson K, Ljung Bjorklund K, Palm B, Wennberg M, Kaj L, Lindh CH, Jonsson BA, Berglund M: **Exposure determinants of phthalates, parabens, bisphenol A and triclosan in Swedish mothers and their children.** *Environ Int* 2014, **73**:323-333.
12. Bradley EL, Burden RA, Bentayeb K, Driffield M, Harmer N, Mortimer DN, Speck DR, Ticha J, Castle L: **Exposure to phthalic acid, phthalate diesters and phthalate monoesters from foodstuffs: UK total diet study results.** *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2013, **30**:735-742.
13. Jansson A, Fohgelberg P, Widenfalk A: **Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2015. Rapport 19 - 2016 Livsmedelsverket.** 2016.
14. Praveena SM, Teh SW, Rajendran RK, Kannan N, Lin CC, Abdullah R, Kumar S: **Recent updates on phthalate exposure and human health: a special focus on liver toxicity and stem cell regeneration.** *Environ Sci Pollut Res Int* 2018.

15. Chen ML, Chen JS, Tang CL, Mao IF: **The internal exposure of Taiwanese to phthalate--an evidence of intensive use of plastic materials.** *Environ Int* 2008, **34**:79-85.

Tabell 1. Jämförelse av densitetsjusterade koncentrationer (ng/ml) av organiska miljöföroreningar i urin hos unga i norra Sverige (MONICA-studien 2014) och Skåne (2013)

	Män		Kvinnor	
	Norr (N=75)	Söder (N=96)	Norr (N=68)	Söder (N=108)
	Median (25 th , 75 th percentilen)	Median (25 th , 75 th percentilen)	Median (25 th , 75 th percentilen)	Median (25 th , 75 th percentilen)
3-PBA	0,21* (0,10, 0,30)	0,11 (0,06, 0,21)	0,25* (0,13, 0,44)	0,18 (0,07, 0,30)
TCP	0,95 (0,64, 1,61)	0,87 (0,55, 1,66)	1,17 (0,69, 2,42)	0,96 (0,59, 2,03)
Triklosan	0,23 (0,12, 0,70)	0,61* (0,37, 2,65)	0,23 (0,10, 1,00)	0,80* (0,34, 2,29)
1-HP	0,07 (0,04, 0,13)	0,06 (0,04, 0,13)	0,09 (0,04, 0,15)	0,09 (0,05, 0,18)
Bisfenol A	1,22 (0,87, 2,61)	1,17 (0,55, 1,85)	1,35 (0,88, 2,16)	1,07 (0,72, 1,99)
Bisfenol F	0,14 (0,06, 0,43)	0,10 (0,03, 0,33)	0,17 (0,07, 0,48)	0,13 (0,05, 0,34)
MEP	25,1 (15,4, 56,7)	28,8 (15,0, 82,1)	37,1 (21,7, 101)	57,0 (23,1, 158)
MnBP	60,9* (36,1, 85,7)	28,4 (21,4, 39,1)	58,3* (45,9, 113)	36,7 (26,1, 68,1)
MBzP	18,6* (9,71, 33,8)	3,92 (2,56, 8,22)	18,0* (10,0, 33,7)	5,21 (3,25, 11,0)
MEHP	2,32* (1,48, 3,71)	1,63 (1,30, 2,45)	2,24 (1,34, 4,16)	2,28 (1,21, 3,70)
MHEHP	10,2* (8,07, 15,3)	6,48 (4,34, 9,93)	10,7* (7,22, 15,6)	8,16 (5,56, 12,5)
MEOHP	6,82* (4,43, 10,1)	4,00 (2,69, 6,36)	7,13* (4,70, 10,2)	5,44 (3,58, 8,29)
MECPP	8,40* (5,78, 13,4)	6,02 (4,26, 9,38)	9,79* (6,70, 15,4)	7,61 (5,21, 11,4)
MHiNP	8,87* (5,78, 13,4)	5,01 (3,26, 6,76)	8,96 (6,70, 15,4)	7,28 (5,21, 11,4)

	(5,26, 15,6)	(3,27, 9,61)	(5,14, 18,9)	(4,86, 12,7)
MOiNP	2,87* (1,76, 5,88)	1,75 (1,02, 3,50)	2,72 (1,71, 6,78)	2,58 (1,36, 4,43)
MCiOP	9,60* (5,09, 19,8)	5,79 (3,95, 12,8)	11,6* (6,73, 26,6)	7,53 (5,23, 16,6)

PBA, 3-phenoxybenzoic acid; TCP, trichloropyridinol; 1-HP, 1-hydroxypyrene; MEP, mono-ethyl phthalate; MnBP, mono-n-butan phthalate; MBzP, mono-benzyl phthalate; MEHP, mono-ethylhexyl phthalate; MHEHP, 5-hydroxy-mono-ethylhexylphthalate; MEOHP, 5-oxo-mono-ethylhexyl phthalate; MECPP, 5-carboxy-mono-ethylpentyl phthalate; MHiNP, mono-hydroxy-isononyl phthalate; MOiNP, mono-oxo-isononyl phthalate; MCiOP, mono-carboxy-isooctyl phthalate

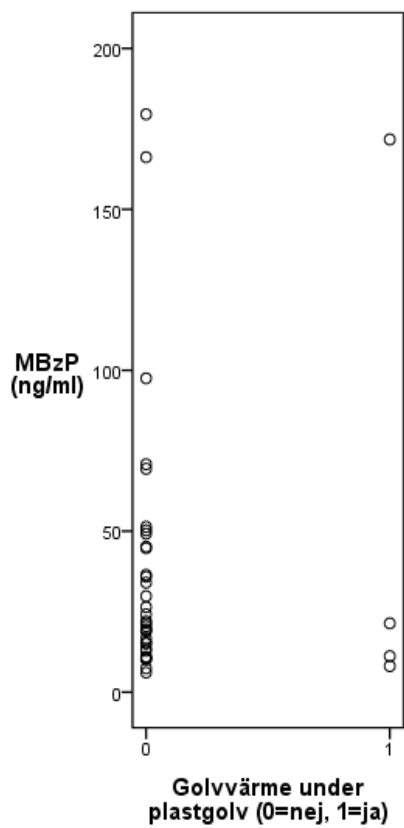
*Statistiskt signifikant högre koncentration jämfört med den andra regionen, jämförelser med Mann-Whitney icke-parametriskt t-test.

Tabell 2. Jämförelser av bakgrundsvariabler hos unga i norra Sverige (MONICA-studien 2014) och södra Sverige (Skåne 2013), värden är medel (SD), medianer (25:e, 75:e percentilen) eller andelar (%)

	Män		Kvinnor	
	Nord (N=75)	Syd (N=96)	Nord (N=68)	Syd (N=108)
Ålder (år)	29,2 (2,95)*	18,1 (0,60)	30,0 (3,13)*	18,1 (0,58)
BMI (kg/m ²)	25,5 (5,29)*	22,9 (2,94)	25,4 (4,89)*	22,4 (4,00)
Rökare (%)	5,33	25,3*	7,58	39,6*
Konserver >1 gång per vecka (%)	16,2	34,4*	14,7	25,9
Plastgolv i sovrummet (%)	27,4	17,7	37,9*	13,0
Fisk (intag/vecka)†	0,58 (0,58, 1,12)	1,00 (0,50, 2,00)*	1,00 (0,58, 1,54)	1,00 (0,57, 1,99)
Mager fisk (intag/vecka)†	0,02 (0,02, 0,56)	0,80 (0, 1,13)*	0,02 (0,02, 0,56)	0,75 (0,10, 1,00)*
Fet fisk (intag/vecka)†	0,56 (0,02, 0,56)*	0,23 (0, 1,00)	0,56 (0,56, 0,98)*	0,06 (0, 0,75)

*Statistiskt signifikant högre medelvärde, medianvärde eller andel, jämfört med den andra regionen, jämförelser med Mann-Whitney icke-parametriskt t-test eller chi2-test.

†Värden är medianer (25:e, 75:e percentilen)



Figur 1. Densitetsjusterad koncentration av MBzP i urin hos personer i MONICA-studien 2014 utan respektive med golvvärme under plastgolv i sovrummet.