

Bly i viltkött

Del 2 – halter av bly i blod hos jägarfamiljer

av Karl Forsell¹, Irina Gyllenhammar², Johan Nilsson Sommar³, Ninna Lundberg-Hallén²,
Thomas Lundh⁵, Natalia Kotova², Ingvar Bergdahl^{3,4}, Bengt Järholm³ och Per Ola Darnerud²

¹Arbets- och beteendemedicinskt centrum, Norrlands universitetssjukhus, Umeå.

²Avdelningen för undersökning och vetenskapligt stöd, Livsmedelsverket, Uppsala.

³Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Yrkes- och miljömedicin, Umeå universitet, Umeå.

⁴Enheten för biobanksforskning, Umeå universitet, Umeå.

⁵Medicinsk service, Arbets- och miljömedicin, Region Skåne, Lund.



**LIVSMEDELS
VERKET**

NATIONAL FOOD
AGENCY, Sweden

Innehåll

Förord	2
Tack	3
Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Bly och viltkött	5
Tidigare studier av blynivåer i blod och viltköttkonsumtion.....	6
Risker med förhöjda blodblyhalter	7
Beskrivning av projektet.....	8
Rekrytering	8
Provtagning och hantering.....	9
Analys av bly i blod.....	9
Statistiska analyser	10
Resultat	11
Deltagarnas ålder, kön och konsumtionsmönster	11
Vuxna	11
Dataanalys baserad på individer som inte skjuter	13
Barn	15
Diskussion	18
Referenser.....	20
Bilaga.....	22

Förord

Livsmedelsverkets uppdrag är att skydda de svenska konsumenternas intressen genom att arbeta för säker mat med god kvalitet, redlighet i handeln med livsmedel och hälsofrämjande matvanor.

Flera internationella studier har visat att rester från ammunition kan ge mycket höga halter av bly i viltkött. Enligt den europeiska livsmedelssäkerhetsmyndigheten Efsa överstiger nära 30 procent av de analyserade proverna av viltkött det gränsvärde på 0,1 mg/kg som gäller för bly i kött från nöt, får, svin och fjäderfä som ska saluföras. I Sverige beräknas ungefär 10 procent av befolkningen vara högkonsumeter av viltkött (cirka 300 000 jägare och deras familjer). Därför är det viktigt att Livsmedelsverket utreder vilka blyhalter som förekommer i viltkött och om det finns någon risk för de konsumenter som äter viltkött.

Hösten 2011 utfördes en förstudie som ledde till att Livsmedelsverket gav ut råd för konsumtion av viltkött från vilt skjutet med kula med blykärna (Bly i viltkött - en riskhanteringsrapport, Livsmedelsverket 2012). År 2012 visade Livsmedelsverkets undersökning Riksmaten, att konsumenter av viltkött hade högre blyhalter i blodet än andra konsumenter (Riksmaten – vuxna 2010-11) och beslut togs att fortsatta studier rörande bly i vilt skulle utföras. De nu presenterade delrapporterna svarar på frågorna:

- I vilka styckdetaljer förekommer blyrester från ammunition i viltkött och hur höga är halterna?
- Kan man få bort blyresterna genom anpassad hantering/rensning?
- Hur mycket av blyresterna kan tas upp av kroppen vid konsumtion av skjutet vilt?
- Hur stor risk medför konsumtion av viltkött med avseende på hälsoeffekter av bly?
- Vilken eller vilka åtgärder behövs för att minska risken för bly i viltkött?

Studierna ökar kunskapen om vilka risker som kan finnas om man äter kött från vilt skjutet med blyhaltig ammunition, och ger underlag till rekommendationer för köttantering för att minimera eventuella risker.

Studierna har utförts som samarbeten mellan Livsmedelsverket, Svenska Jägareförbundet (SJF) och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA).

Rapporten nr 18 *Bly i viltkött* består av fyra delar. I *del 1, Ammunitionsröster och kemisk analys*, undersöks hur förekomsten av blyrester från ammunition och blyhalter varierar mellan olika styckdelar av viltkött beroende på val av ammunition och skottplacering. I denna rapport studeras också hur blyrester löser sig i magliknande miljö. I *del 2, Halter av bly i blod hos jägarfamiljer*, undersöks om halterna av bly i blodet påverkas hos

människor som konsumerar viltkött. Del 1 och 2 är underlag för den riskvärdering av konsumtion av viltkött från vilt skjutet med blyammunition som redovisas i *del 3, Riskvärdering*. Här beskrivs de risker som blyrester av ammunition i viltkött kan medföra. Baserat på detta har det sedan tagits fram en hälsobaserad kritiskt halt för blyfragment i viltkött.

Med utgångspunkt från dessa tre vetenskapliga delrapporter och annan vetenskaplig litteratur har sedan avvägningar gjorts för att bedöma om, och vilka, åtgärder som bör användas för att minska risker med bly i viltkött. I dessa bedömningar har även andra relevanta faktorer har vägts in, till exempel om det är möjligt för konsumenterna att följa ett givet råd rörande konsumtion av viltkött skjutet med blyammunition, hur ett sådant råd kan uppfattas, hur det kan tillämpas av målgrupperna, vilka kontrollmöjligheter som finns och om konsekvensen av en åtgärd är proportionerlig i förhållande till risker och nytta. I *del 4, Riskhantering*, redovisas de avvägningar och bedömningar som lett fram till de åtgärder Livsmedelsverket anser vara nödvändiga för att hantera förekomsten av blyrester i viltkött och minimera de risker som konsumtion av sådant viltkött kan medföra. Rapportens syfte är att tydligt redovisa hur Livsmedelsverket motiverar de åtgärder som har beslutats.

Tack

Ett stort tack till Fredrik Widemo från Svenska Jägareförbundet för hans insats kring utformning av frågeformulär och spridning av information om studien.

Sammanfattning

Livsmedelsverket har tidigare undersökt blyinnehåll i köttfärs från älg som skjutits med blyammunition, och resultaten visade att köttet nära sårkanalen kunde innehålla förhöjda halter av blyfragment (Livsmedelsverket, 2012). Därför är den svenska rekommendationen idag att barn under sju år och kvinnor som är eller planerar att bli gravida ska undvika att äta kött som kommer från området nära sårkanalen. Nyligen genomförda studier i Sverige och Norge visar att individer som konsumerar viltkött en gång eller mer i månaden har högre halter av bly i blodet (Bjeremo et al. 2013, Meltzer et al. 2013). Studien hos norska jägare har dessutom visat ett samband mellan antalet skott samt laddning av ammunition och blyhalter i blod (Meltzer et al. 2013).

I föreliggande studie har nivåer av bly i blod undersökts i relation till livsstilsfaktorer och kostvanor hos jägarfamiljer. De deltagande familjerna bestod av män och kvinnor (18-65 år), där minst en av föräldrarna regelbundet utövar jakt, samt deras hemmabonde barn (3-17 år). Ett ytterligare kriterium för deltagande var att åtminstone en person i familjen konsumerade viltkött minst två gånger per månad. Deltagarna rekryterades från fem olika områden i Sverige (Nyköping, Stockholm, Umeå, Uppsala och Östersund). Studien genomfördes i samarbete med FoodFiles® och Svenska Jägareförbundet. Blyhalterna analyserades vid Arbets- och miljömedicin, Medicinsk service, Region Skåne.

Studien visar att vuxna som konsumerar vilt har högre halt av bly i blod än vuxna som inte äter vilt (16,3 µg/L jämfört med 11,0 µg/L hos vuxna utan viltkonsumtion i den tidigare genomförda matvaneundersökningen Riksmaten – vuxna 2010-11). Kvinnor som konsumerar vilt och inte skjuter har signifikant högre halt av bly i blod jämfört med dem som inte äter vilt. Hos jägarfamiljer kunde dock ingen signifikant trend mellan halter av bly i blod och ökad konsumtion av vilt observeras. Dessutom visar studien att halten av bly i blod ökar med antalet skott man skjuter. Halten av bly i blod hos barn i jägarfamiljer är i samma nivå som halten hos barn i andra svenska undersökningar.

Sammanfattningsvis tyder studien på att intag av viltkött samt antalet avfytrade skott bland jägarfamiljer kan leda till högre halter av bly i blod.

Inledning

Bly (Pb) är en toxisk tungmetall som människan exponeras för från olika källor, däribland luft, dricksvatten, damm, livsmedel etc. Tidigare var bly i bensin en stor källa till metallens spridning, men sedan blyutfasningen började i Sverige på 1970-talet (för att helt förbjudas på 1990-talet) har andra källor tagit över. Bly förekommer idag som komponent i bland annat fordons- och industribatterier, i bildrör, glödlampor, vissa färger, båtkölar, kablar, ammunition och fiskesänken (KEMI, 2007). Även om blyutsläpp orsakat av människan har minskat de senaste åren, så kommer föroreningarna i miljön att återstå i många årtionden framöver (KEMI, 2007).

Som nämnts ovan får vi också i oss bly genom maten, och det finns både nationella gränsvärden samt gränsvärden inom EU för högsta tillåtna blyhalter i livsmedel som säljs. Metallen finns i de flesta livsmedel, dock i låga halter. Det mesta av blyintaget kan därför komma från matvaror som konsumeras ofta, däribland spannmål, dryck och vegetabilier www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Metaller/Bly. Lever och vissa andra köttdeklar är livsmedel som kan innehålla särskilt höga blyhalter www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Metaller/Bly. Eftersom barn, jämfört med vuxna, dricker och äter mer i förhållande till sin kroppsvikt, kan de få i sig förhållandevis mer bly. De yngre barnen riskerar även att få i sig bly genom damm och leksaker, exempelvis då de stoppar saker i munnen.

Bly förekommer i olika kemiska former och brukar delas in i metalliskt bly och joniserat bly. Den joniserade formen kan vara bunden till andra ämnen och är mer vattenlöslig. Den har lättare att tas upp i kroppen och har därmed högre biotillgänglighet. Biotillgängligheten av bly som intas via föda kan variera mellan individer och beror dels på egenskaper hos de konsumerade livsmedlen och dels på konsumenten själv, så som till exempel ålder, kalcium- och järnstatus m.m. Upptaget av joniserat bly har till exempel visat sig vara högre hos barn än hos vuxna (James et al. 1985). Bly ackumuleras i blod och skelett och har en halveringstid på cirka 30 dagar i blod och 10-30 år i skelett. Personer som inte får i sig tillräckligt med kalcium via födan, kan ibland frigöra kalcium från skelettet och därmed också bly som finns bundet där (Efsa, 2010).

Bly och viltkött

Vid jakt med kulvapen används idag huvudsakligen blykulor med en mantel av en mäsingslegering (Livsmedelsverket rapport 2011). Vid jakt på mindre vilt används främst en helmantlad kula, där den omslutande manteln är stängd framtill. En sådan kula kan passera genom viltet utan att ändra sin form eller falla sönder. Vid jakt på större vilt krävs det enligt lag en kula som expanderar, och vanligtvis används en s.k. halvmantlad kula där manteln som omsluter blykärnan är öppen framtill. Denna typ av ammunition expanderar lätt, vilket ger en större sårkanal och gör att blyfragment kan lossna och

spridas (Livsmedelsverket rapport 2011). Området runt sårkanalen kasseras vanligtvis, och det angränsande köttet används sedan ofta till färs och grytbitar. Om inte tillräckligt med kött skärs bort finns det risk för att blyfragment följer med kött avsett för konsumtion. Studier utförda både vid Livsmedelsverket och i utlandet visar att det förekommer förhöjda halter av bly i viltkött, främst i färs (BfR 2011, Efsa 2010, Lindboe et al. 2012, Livsmedelsverket rapport 2011). Förekomsten av blyfragment i viltkött innebär att befolkningsgrupper som konsumerar mycket vilt (framförallt färs), däribland jägare och deras familjer, riskerar ett förhöjt intag av bly.

I Sverige finns i dag cirka 300 000 licensierade jägare. Om man uppskattar att både jägarna och deras familjemedlemmar konsumerar vilt är det troligt att den siffran åtminstone dubblas till 600 000 vad gäller antal viltkonsumenter i Sverige, dvs. cirka 7 procent av befolkningen. I Livsmedelsverkets matvaneundersökning, Riksmaten – vuxna 2010-11, med slumpmässigt utvalda vuxna angav 20 procent av deltagarna att de åt viltkött ≥ 1 gång/månad, 60 procent att de åt viltkött mindre än 1 gång/månad och 20 procent att de aldrig åt viltkött (Bjeremo et al. 2013).

Hur mycket kött som rensas bort kring sårkanalen varierar från jägare till jägare och därmed varierar det troligtvis hur mycket blyrester som kan finnas kvar efter rensningen. Svenska jägareförbundets rekommendationer till jägare är för närvarande: ”Man bör alltid rensa bort allt kött som är blodsprängt, eller visar tecken på att ha påverkats mekaniskt av kula, hagel eller splitter. Därutöver bör man rensa bort ytterligare minst 5 cm kött runt sårkanalen på vilt skjutet med bondade kulor med blykärna och minst 10 cm för vilt skjutet med konventionella obondade kulor med blykärna”. För närvarande finns inga vetenskapligt belagda undersökningar som indikerar vilket avstånd från skottkanalen där det kan finnas blyrester. Om annan ammunition än blyammunition används vid jakt kan faran med bly i viltkött orsakad av ammunition elimineras.

Tidigare studier av blynivåer i blod och viltköttskonsumtion

Det finns studier som indikerar att blodblyhalter och konsumtion av viltkött är positivt korrelerade. Den Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) har i sin senaste riskvärdering av bly år 2010 bedömt att personer som äter 200 g viltkött eller mer per vecka utgör en riskgrupp för ett högre blyintag än konsumenter som inte äter viltkött. Tidigare studier i USA och Kanada har visat signifikanta skillnader mellan uppmätta blyhalter i blod hos människor som konsumerar viltkött jämfört med de som inte gör det (Iqbal et al. 2009, Tsuji et al. 2008). Även en norsk studie visade att konsumenter som äter viltkött, särskilt viltfärs, minst en gång i månaden, har högre halter av bly i blodet (Meltzer et al. 2013, VKM 2013).

Konsumtion av viltkött och blodblyhalter har även undersökts av Livsmedelsverket. Med hjälp av data från den svenska matvaneundersökningen Riksmaten Vuxna 2010-11, har det visat sig att slumpmässigt utvalda vuxna (18-80 år) som äter viltkött en gång eller mer i månaden har högre halter av bly i blodet än dem som inte konsumerar vilt (Bjeremo et al. 2013). Livsmedelsverket har också undersökt förekomst av bly i färs från älg skjutet med blykulammunition. Rapporten ”Bly i vilt” publicerades i juni 2012 och baserades på en förstudie där blyinnehåll i älgfärs analyserades. I rapporten redovisades

en intagsberäkning baserad på blyexponering uppskattad från konsumtion av älgfärs (Livsmedelsverket, 2012). Resultaten visade att kött från delar som ligger nära sårkanalen kan innehålla förhöjda halter av bly. Troligen gäller detta även annat kött från vilt som skjutits med blyammunition. Riskvärderingen ledde fram till hanteringsåtgärder i form av nya råd till riskgrupper och allmänbefolkningen. Livsmedelsverkets nuvarande råd om konsumtion av viltkött lyder ”I vilt som skjutits med blykulammunition kan det vara förhöjda halter av bly i köttet runt sårkanalen. Detta kött används ofta till färs och grytbitar. Barn under sju år och kvinnor som är eller planerar att bli gravida bör undvika att äta sådant kött oftare än någon gång per år. Övriga bör inte äta sådant kött oftare än en gång per vecka. Däremot behöver man inte begränsa konsumtionen av helt kött, som stek och filé, eftersom risken att det ska innehålla blyfragment är mycket liten.”

Risker med förhöjda blodblyhalter

Mycket hög blyexponering kan leda till livshotande akut blyförgiftning. Detta är dock ovanligt. Bland symptom på mindre svår blyförgiftning finns trötthet, förstoppning och illamående. Dessutom kan de röda blodkropparna påverkas, vilket kan resultera i blodbrist. Vid höga exponeringar kan det medföra att nervfunktionen i extremiteterna förloras, vilket kan leda till partiell förlamning. Sådan exponering kan uppträda framför allt i arbetslivet, till exempel när man svetsar eller skärbränner i blyhaltigt material. Det är dock inte en påtaglig risk vid exponering via maten, eftersom exponeringen då är betydligt lägre.

Kronisk exponering med ett måttligt upptag av bly kan ge neurotoxiska effekter, påverkan på hjärt- och kärlsystemet samt njursjukdom (EFSA, 2010). I Europeiska Unionens Livsmedelssäkerhetsmyndighets (EFSA) riskbedömning av bly ansågs den känsligaste effekten, dvs. den som uppträder vid de lägsta exponeringsnivåerna, vara utvecklingseffekter på hjärnan hos foster och små barn. Det finns studier som indikerar att blodblyhalter kring 12 µg/L kan påverka den mentala utvecklingen hos foster och små barn negativt vilket kan leda till en lägre intelligenskvot (IQ). EFSA anser att foster och små barn är den känsligaste gruppen gällande blyexponering. Hos vuxna anses de känsligaste effekterna vara kronisk njursjukdom (den effekten anses kunna uppträda om halten av bly i blod överskrider 15 µg/L) och påverkan på hjärt-kärlsystemet, där man har sett ett förhöjt systoliskt blodtryck (när halten av bly i blod överskrider 36 µg/L) (EFSA, 2010). Ett högt blodtryck ökar risken för hjärt- och kärlsjukdomar (EFSA, 2010).

Det finns flera studier som mätt blyhalter i blod hos vuxna och barn och generellt kan det sammanfattas att nivåerna har minskat dramatiskt sedan 1970-talet, att halterna i Sverige är något lägre än i övriga Europa och att halterna hos barn är lägre än hos vuxna. I den svenska matvaneundersökningen Riksmaten Vuxna 2010-11, för de som konsumerade viltkött ≥ 1 gång/månad var det justerade medelvärdet 13 µg/L; för de som konsumerade viltkött < 1 gång/månad 11 µg/L, och de som angav att de aldrig åt viltkött hade ett justerat medelvärde på 10 µg/L (justerade halter av bly i blod för ålder, kön, utbildningsnivå, rökvanor, P-ferritin, samt intag av viss Pb-innehållande föda; Bjerme et al. 2013). EFSA anser i sin riskbedömning att exponeringen för foster och barn i Europa är nära eller över de nivåer som anses kunna ge effekter. Det är därför viktigt att blyhalterna fortsätter att sjunka i livsmedel och i miljön.

Beskrivning av projektet

Syftet med detta projekt är att undersöka blodblyhalter i kombination med livsstilsfaktorer och kostvanor hos barn och vuxna i familjer där någon regelbundet utövar jakt och konsumerar viltkött. Målsättningen är att klargöra om hög konsumtion av viltkött i sig och i samband med jaktvanor ger en förhöjd blyhalt i blod.

Projektet startade oktober 2012 med planering av den etiska ansökan. Slutrapporten i dess nuvarande form färdigställdes juni 2014. Projektet genomfördes i samarbete med Svenska Jägareförbundet, FoodFiles[®] AB och Medicinsk service på Arbets- och miljömedicin i Region Skåne.

Rekrytering

Studien var en prospektiv observationsstudie med frivilligt deltagande jägarfamiljer från fem olika områden i Sverige (Nyköping, Stockholm, Umeå, Uppsala och Östersund) (tabell 1). Rekryteringen skedde via Svenska Jägareförbundet och via annons i tidningen Svensk Jakt under våren 2013. Annonsen i Svensk Jakt lästes av många människor som uttryckte intresse för att delta i studien men som bodde för långt bort från provtagningsklinikerna, som administrerades av FoodFiles. Totalt sett var det 62 personer som föll bort på grund av detta.

Inklusionskriterier

Inklusionskriterier för att delta i studien var:

- män och kvinnor mellan 18-65 år som regelbundet utövar jakt, deras respektive boende i hemmet, samt deras barn mellan 3-17 år;
- BMI mellan 19-29 för vuxna;
- åtminstone en person i familjen äter viltkött minst 2 gånger per månad;
- personerna har givit skriftligt medgivande att delta i studien.

Exklusionskriterier

Exklusionskriterier för att inte kunna delta i studien var:

- om personen deltagit i en annan studie där blod lämnats mindre än 30 dagar innan denna studies start;
- om det bedömdes att personen av annan orsak inte var lämplig till att följa studieprotokollet.

Av totalt 272 försökspersoner var det 22 procent som inte kunde medverka p.g.a. de uppsatta kriterierna, vilket resulterade i att 213 personer slutligen deltog i studien (tabell 1).

Tabell 1. Antalet undersökta familjer (vuxna och barn) från de olika städerna. Blodblyhalter (B-Pb) kunde analyseras från 178 personer (115 vuxna, 63 barn). Totalt fanns resultat av B-Pb-halter samt enkätsvar om senaste tre månadernas viltkonsumtion från 113 vuxna och 61 barn.

	Familjer	Vuxna (n=119)		Barn (n=94)		Totalt
		Män	Kvinnor	Pojkar	Flickor	
Nyköping	7	6	6	6	4	22
Stockholm	9	8	3	1	5	17
Umeå	23	19	18	11	13	61
Uppsala	16	16	9	9	14	48
Östersund	19	17	17	23	8	65
Totalt	74	66	53	50	44	213

Provtagning och hantering

Alla deltagare registrerade sig via FoodFiles websida och bokade där tid för ett besök hos en klinik i respektive stad. Därefter skickades ett brev ut med information om studien. Under besöket på kliniken fick de vuxna deltagarna samt barn att fylla i ett skriftligt medgivande om deltagande i studien. På kliniken genomfördes provtagning och en hälsoundersökning för varje deltagare. Vid besöket hos kliniken fick deltagarna en livsstilsenkät med frågor om jaktvanor och kostvanor. Enkäten fylldes i under besöket, eller i hemmet och postades då in till kliniken. Halterna av bly analyserades i de blodprover som lämnats in. Övriga uppgifter och prov samlades in för att studeras vid ett senare tillfälle, till exempel för att senare kunna jämföra halter av bly i blod och urin. Som kontrollgrupp användes en population av slumpmässigt utvalda vuxna (18-80 år; n=273) som svarat på kostenkäten och som lämnat blodprov för analys av halt av bly i blod i tidigare genomförd studie Riksmaten – vuxna 2010-11. Individer utan viltköttkonsumtion antogs inte vara jägare, och inkluderades för vissa jämförelser. Det saknades en kontrollgrupp till barnen inom jägarfamiljer, då Riksmaten – vuxna 2010-11 endast vände sig till vuxna.

Analys av bly i blod

Blyhalten i proverna bestämdes med induktiv-kopplad plasma masspektrometri (ICP-MS; Thermo X7, Thermo Elemental, Winsford, UK) vid Arbets- och Miljömedicin, Region Skåne. Proverna späddes 10 ggr med en alkalisk lösning enligt Barany, et al. (1997). Detektionsgränsen, beräknad som tre gånger standardavvikelsen (SD) för blankprov var 0,17 µg Pb/liter. Alla proverna preparerades i dubletter, och den beräknade imprecisionen för metoden var 1,5 procent. Externt referensmaterial analyserades i samma analysomgångar som de aktuella blodproverna. De erhållna resultaten (medelvärde ±SD) var 117 ± 3,3 µg Pb/L (n=9), mot rekommenderat värde 110 ± 9,9 µg Pb/liter (Centre de Toxicologie du Quebec, International Comparison Program for

metals in biological matrices lot L-08-09; Quebec, Canada) och $10 \pm 0,25 \mu\text{g Pb/L}$ (n=9) mot rekommenderat värde $10 \pm 2,0 \mu\text{g Pb/L}$ (Seronom Trace Elements Whole Blood L-1 lot, 1103128; SERO AS. Billingstad. Norway).

I denna studie jämfördes resultat av analyser av blodblyhalt (B-Pb) från jägarfamiljer med tidigare analyserade B-Pb-halter från Riksmaten – Vuxna 2010-11. Därför analyserades 11 stycken blodprover från Riksmaten – Vuxna 2010-11 igen, och resultaten visade att halterna stämde överens från de två olika analysomgångarna.

Statistiska analyser

Konsumtion av vilt definieras för individerna i Riksmaten – vuxna 2010-11 som konsumtion av vilt de senaste 12 månaderna medan det för individerna i jägarfamilj finns uppgifter om konsumtion av vilt (definierat som färs/grytbitar av älg, rådjur, hjort och vildsvin) de senaste tre månaderna. Sistnämnda variabel är på grund av halveringstiden för B-Pb-halt närmare relaterat till B-Pb-halter jämfört med viltkonsumtion de senaste 12 månaderna. Val av färs och grytbitar bedömdes även ha en närmare korrelation till B-Pb-halt, eftersom kött från älg/vilt nära sårkanalen ofta används för färs eller grytbitar. Vid analyserna, där individerna från både Riksmaten – vuxna 2010-11 och jägarfamiljerna är med, jämförs kategorier av viltkonsumtion de senaste tre månaderna i jägarfamiljerna med kategorier av viltkonsumtion de senaste 12 månaderna i Riksmaten – Vuxna 2010-11. För individerna i jägarfamiljerna finns också uppgifter om endast konsumtion av älg de senaste tre månaderna. Data för ”älg” redovisas separat i vissa tabeller, då sådant kött i genomsnitt kan stå för den huvudsakliga konsumtionen av viltkött och misstänkas innehålla förhöjda halter av bly. B-Pb-halt i relation till helt viltkött har inte analyserats, på grund av en sannolikt lägre halt av bly i sådant kött än i färs/grytbitar. Det fanns för få deltagare som konsumerade annan typ av viltkött, exempelvis skogs- eller sjöfågel, för en statistisk analys i relation till B-Pb-halter.

B-Pb-halt antogs följa en lognormalfördelning och presenteras som geometriska medelvärden med 95 procent konfidensintervall. ANOVA användes för att testa associationen mellan B-Pb-halt och förklarande variabler. Parvisa hypotestest mellan kategorier baserades på t-test. Resultaten av dessa test jämfördes med Kruskal-Wallis respektive Mann-Whitney U test, där inga antaganden gjordes av fördelningen av B-Pb-halter. För att vidare förklara variationen i B-Pb-halter mellan individerna användes en generell additiv modell, där associationen mellan B-Pb-halt och konsumtion av älgkött och samtligt vilt, samt B-Pb-halt och skytte, skattades med hänsyn tagande till ålder, kön, och rökning. Ålder modularades med hjälp av en splinefunktion som anpassades med hjälp av generaliserad korsvalidering. De effektiva frihetsgraderna för denna funktion var 4,5. De förklarande variablerna i denna modell valdes baserat på AIC-kriteriet vid stegvis multipel linjär regression. Känslighetsanalyser utfördes genom att exkludera inflytelserika observationer baserade på Cook's-distance med gränsvärdet 4/antalet observationer. Anderson-Darlings test användes för att testa antagandet om normalfördelade residualer. Statistiska analyser utfördes i R (version 3.0.1). P-värden under 0,05 beskrivs som statistiskt signifikanta.

Resultat

Deltagarnas ålder, kön och konsumtionsmönster

Totalt deltog 74 familjer (tabell 1). Den genomsnittliga åldern bland de vuxna i jägarfamiljerna som lämnade ett blodprov var 43 år (median 43; interkvartilgränser 39-47 år, range 18-73). Barnen i jägarfamiljerna var i genomsnitt 11 år (median 11; interkvartilgränser 8-14 år, range 3-17). Deltagarna i Riksmaten – vuxna 2010-11 som ingår i en del jämförelser var något äldre (medianålder 53 år; interkvartilgränser 40-67 år, range 22-83). Könsfördelningen bland deltagarna från jägarfamiljerna var ganska jämnt fördelad (tabell 1). B-Pb-halter bland vuxna korrelerade till ålder, kön och rökvanor men inte till snusvanor, typ av dricksvatten, fritidsfiske med användning av blysenken, utbildningsnivå eller intag av alkohol, grönsaker och frukt (bilaga, tabell A3). Cirka 75 procent av de vuxna personerna i jägarfamiljerna och cirka 64 procent av barnen åt köttfärs/gryt-bitar av älg 1-3 gånger per vecka.

Vuxna

För vuxna i jägarfamiljer var B-Pb-halten i genomsnitt 16,3 µg/L, vilket var högre än hos Riksmaten – vuxna 2010-11 som uppgav att de aldrig åt vilt (16,3 µg/L respektive 11,0 µg/L; $p < 0,01$). I jägarfamiljer var B-Pb-halten i genomsnitt 11,7 µg/L för barn (tabell 2).

B-Pb-halten hos vuxna i jägarfamiljerna samvarierade inte med konsumtionen av köttfärs/grytbitar av vilt (älg, rådjur, hjort, vildsvin; $p = 0,76$; tabell 3), men den analysen tar inte hänsyn till skillnader i ålder, rökning, kön och skjutvanor (se även bilaga tabell A1, samt figurer A1-A3 som visar spridningen mellan enskilda individer, ojusterade värden).

Bland deltagarna i Riksmaten – vuxna 2010-11 var dock högre konsumtion av vilt relaterat till högre B-Pb-halt ($p < 0,05$), (tabell 4)¹.

Deltagarna i jägarfamiljerna fick ange hur mycket kött runt skottets sårkanal som skars bort. Något samband mellan B-Pb-halt och hur mycket bortskuret kött som angivits fanns inte (bilaga, tabell A5).

Bland de vuxna i jägarfamiljerna var B-Pb-halt tydligt relaterat till antalet avfytrade skott ($p < 0,05$; tabell 5). Personer som handladdade sin egen ammunition hade högre B-Pb-halt (21,9 respektive 17,8 µg/L, $N = 15$ respektive 64, $p < 0,05$). Denna skillnad kvarstod dock inte efter att man tagit hänsyn till antalet avfytrade skott.

¹ Resultat av B-Pb och konsumtion av vilt från Riksmaten har tidigare publicerats (Bjermo et al 2013). Analyser i denna studie baseras på bearbetning av individdata (B-Pb och uppgifter om kostintag från frågeformulär). Publicerade värden kan skilja sig något, då studien av Bjermo rapporterade medelvärden justerade för ålder, kön, rökning m m (se Inledningen).

Tabell 2. Blodblyhalt (B-Pb) bland jägarfamiljer, fördelat på vuxna samt barn, samt deltagare i Riksmaten utan konsumtion av vilt.

	N	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a
<i>Vuxna</i>		
Jägarfamiljer	115	16,3* (3,6-69,2)
Deltagare i Riksmaten utan viltkonsumtion	58	11,0 (3,8-102)
<i>Barn</i>		
Jägarfamiljer	63	11,7 (4,0-34,7)

^a)Geometriska medelvärden (min-max), * $p < 0,01$ jämfört med vuxna deltagare i Riksmaten.

Tabell 3. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna (N=113) i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt (se även bilaga Tabell A1).

Konsumtion av köttfärs/grytbitar av vilt de senaste 3 månaderna ^a	N	B-Pb ^b ($\mu\text{g/L}$)
1-3 gånger/månad	6	20,0 (14,7-27,2)
1-3 gånger/vecka	85	15,9 (14,2-17,9)
≥ 4 gånger/vecka	22	17,3 (13,7-21,9)

^a)Anova, $p=0,76$, ^b)Geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

Tabell 4. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna deltagare i Riksmaten i relation till konsumtion av vilt.

Konsumtion av vilt de senaste 12 månaderna ^a	N	B-Pb $\mu\text{g/L}$ ^b
Aldrig	58	11,0 (9,7-12,5)
<1 gång/månad	152	13,2 (12,3-14,2)
≥ 1 gång/månad	63	16,6 (14,9-18,4)

^a)Anova, $p < 0,05$, ^b)Geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

Tabell 5. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till antal avfytrade skott senaste 6 månaderna (N=113).

Antal skott ^a	N	B-Pb $\mu\text{g/L}$ ^b
0	46	13,2 (12,6-14,0)
1-50	30	17,9 (15,0-21,4)
>50	37	21,4 (18,4-24,8)

^a)Anova, $p < 0,01$.

^b)Geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

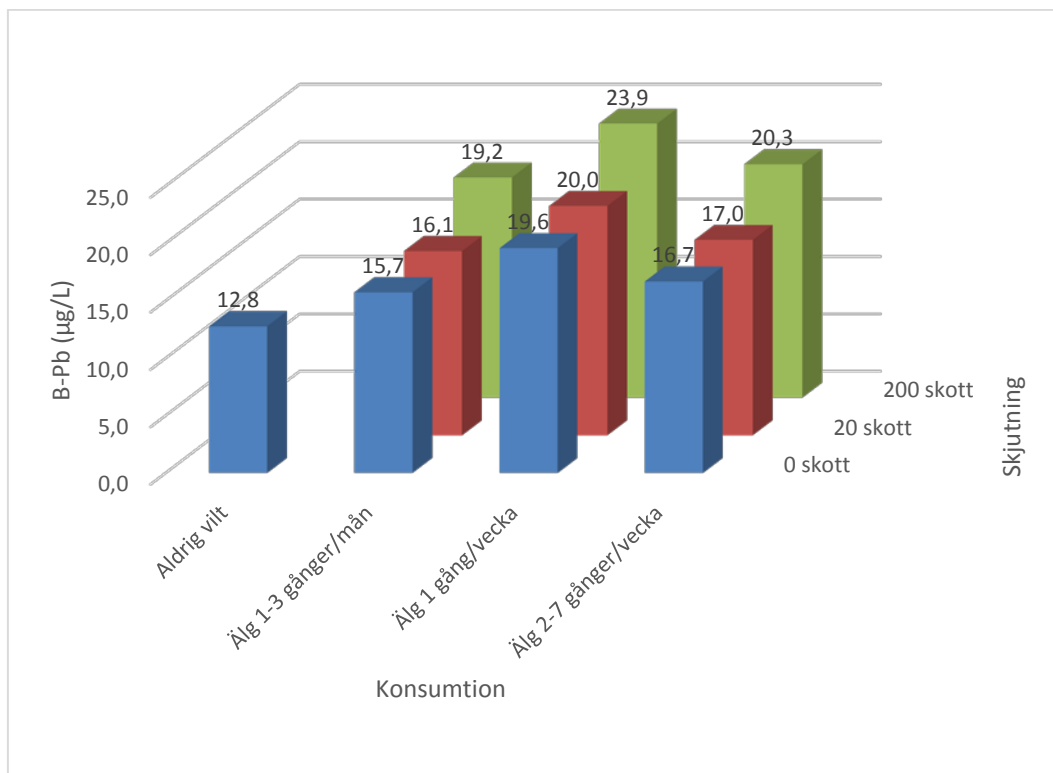
Eftersom bly i blod kan bero på flera olika saker gjordes en analys där man samtidigt tog hänsyn till intaget av färs och/eller grytbitar från älg, antalet avfytrade skott, tobaksrökning, kön och ålder. Baserat på denna modell beräknades B-Pb-halter i olika kategorier. Som jämförelsegrupp ingår deltagare i Riksmaten – vuxna 2010-11 som aldrig åt vilt. I figur 1 ser man att både intaget av älg och antalet avlossade skott verkar ha betydelse för halten av bly i blod². Jämfört med deltagarna i Riksmaten – Vuxna som aldrig åt vilt hade vuxna i jägarfamilj som konsumerade älg 1-3 gånger/månad, 1 gång/vecka respektive 2-7 gånger/vecka 23 procent (inte statistisk signifikant), 53 procent (statistisk signifikant) respektive 31 procent (statistisk signifikant) högre halter av B-Pb (bilaga, tabell A4). Förutom sambandet med konsumtion ökade också B-Pb-halt med 10 procent för varje hundratal avfytrade skott.

Dataanalys baserad på individer som inte skjuter

En analys baserad på vuxna kvinnor i jägarfamiljer som uppgav att de aldrig skjuter visade att kvinnor i jägarfamiljer (n=35) hade 30 procent högre B-Pb-halter jämfört med de kvinnorna i Riksmaten – Vuxna 2010-11 som inte åt vilt (n=33) ($p < 0,05$)³. Antalet män i jägarfamiljerna som aldrig skjuter var för få för att kunna göra motsvarande analys (n=10). Bland de vuxna i jägarfamiljerna som själva inte skjuter fanns inget samband mellan viltkonsumtion och B-Pb-halterna (bilaga, figur A5-A6).

² Modellen baseras på intag av älg, då en modell baserad på allt intag av vilt innehöll för få individer i vissa kategorier. Modellen bygger på att personerna indelas i olika kategorier beroende på kön, rökning och viltkonsumtion, där också relationen till ålder och antalet avfytrade skott tas i beaktande. För deltagarna i Riksmaten saknas uppgifter om jakt- och övningskytte. Vi har antagit att de som inte äter vilt heller inte skjuter. Ytterligare resultat finns i bilaga, tabell A3-A4, figur A1.

³ Analysen justerad för skillnader i ålder och rökvanor.



Figur 1. Beräknat B-Pb-halt hos män⁴, där hänsyn tagits till konsumtion av vilt (aldrig vilt bland Riksmaten – vuxna samt älgkonsumtion senaste 3 månaderna inom jägarfamiljer), antalet avfytrade skott, (värdena har justerats för ålder och rökvanor). Antalet män i respektive konsumtionskategori var 24, 13, 15 samt 33.

⁴ Här redovisas endast beräknade värden för män. Modellen beräknar att kvinnornas B-Pb-halt var 21 procent lägre.

Barn

Hos barnen i jägarfamiljerna var halten av bly i blod 11,7 µg/L, dvs. lägre än hos de vuxna (tabell 2). Inga barn ingick i Riksmaten – vuxna 2010-11. B-Pb-halt hos barnen i jägarfamiljer var inte relaterat till konsumtion av vilt (tabell 6).

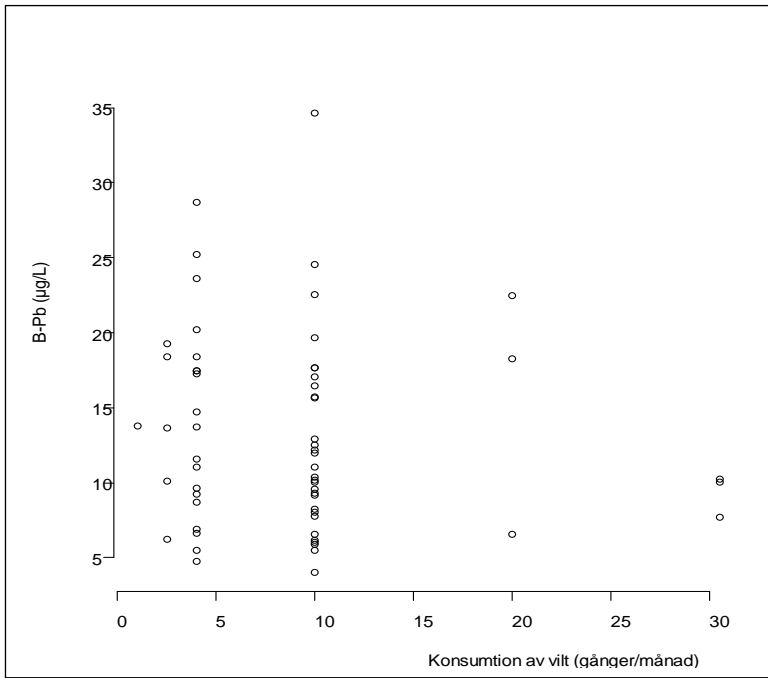
Om bara konsumtion av älg beaktades så var B-Pb-halten något högre för de som konsumerade älg 1-3 gånger/vecka jämfört med de som konsumerade älgkött 1-3 gånger/månad, men skillnaden var inte statistiskt signifikant (12,2 jämfört med 10,4 µg/L; $p=0,08$; bilaga, tabell A6). Sambandet mellan konsumtion av vilt/älg redovisas också i figur 2a-b. De flesta barn hade en konsumtion av färs/grytbitar motsvarande 1-2 gånger i veckan och få barn hade högre konsumtion eller ingen konsumtion alls. Det var en liten spridning på barnens viltkonsumtion. Det fanns dock en betydande spridning i B-Pb-halter inom varje kategori. Inget tydligt samband framkom mellan konsumtion av vilt/älg och B-Pb-halter. De två barn som hade en hög konsumtion av älg (20 gånger per månad) uppgav att de inte sköt; av de 61 undersökta barnen angav 12 att de någon gång sköt (figur 2b).

En jämförelse mellan halten av B-Pb hos barn och vuxna i jägarfamiljerna visade inget samband ($p=0,13$), (figur 3).

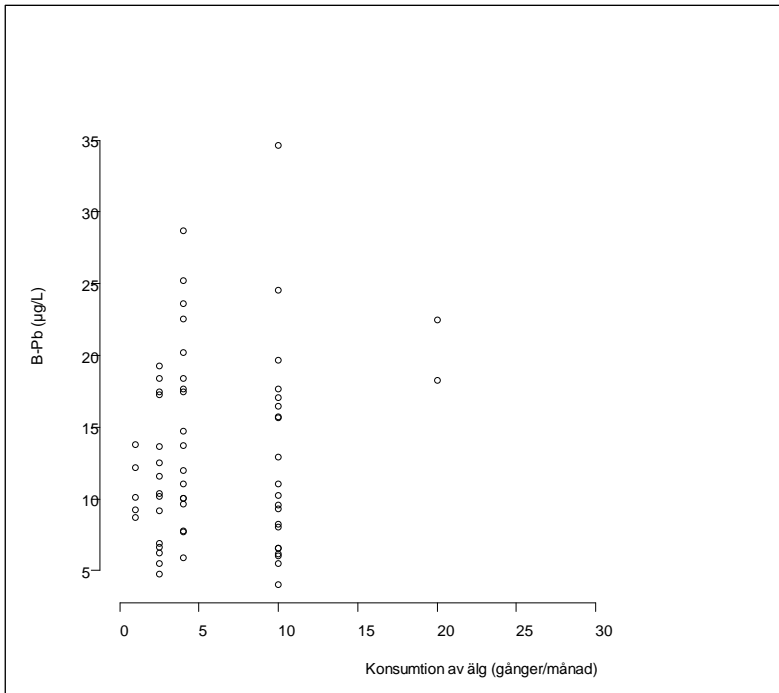
Tabell 6. Blodblyhalt (B-Pb) bland barn i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt.

Konsumtion av köttfärs/grytbitar de senaste 3 månaderna	N	B-Pb (µg/L) ^a
1-3 gånger/månad	6	12,7 (8,2-19,8)
1-3 gånger/vecka	49	11,7 (10,1-13,6)
≥4 gånger/vecka	6	11,3(6,8-18,9)
Totalt	61	11,7 (10,4-13,2)

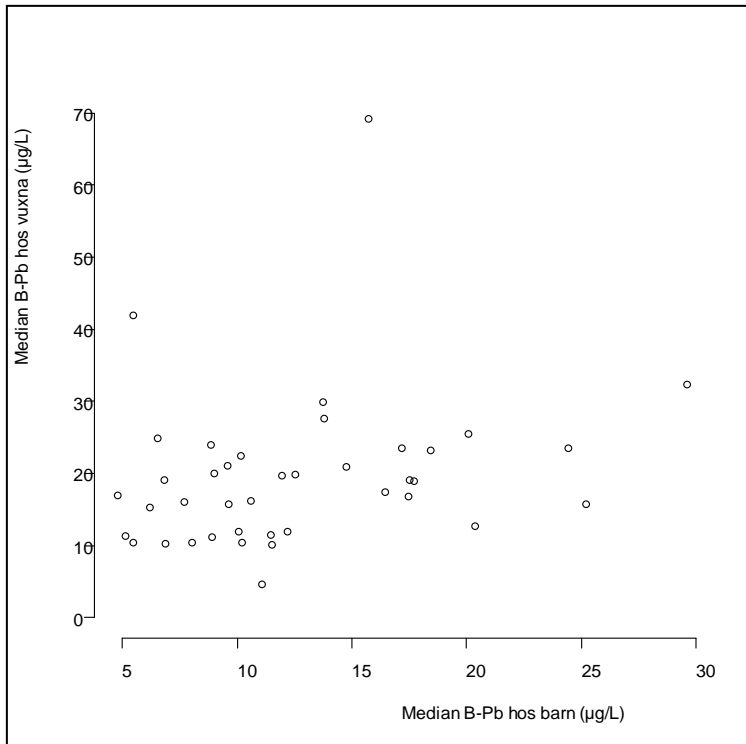
^a) Geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).



Figur 2a. Blodblyhalt (B-Pb) bland barn i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt.



Figur 2b. Blodblyhalt (B-Pb) bland barn i jägarfamiljer i relation till konsumtion av älg.



Figur 3. Medianvärdet av blodblyhalter (B-Pb) hos barn och vuxna inom jägarfamiljer. Varje punkt motsvaras av en familj.

Diskussion

Vuxna i jägarfamiljer hade i genomsnitt en halt av bly i blod (B-Pb) på 16,3 µg/L, vilket är cirka 50 procent högre än den genomsnittliga halten hos slumpmässigt utvalda vuxna av den allmänna svenska Riksmaten – vuxna 2010-11 (11,0 µg/L) (tabell 2). Män hade i genomsnitt högre halt av bly i blod jämfört med kvinnor, vilket är känt från tidigare studier (Bjeremo et al. 2013; Meltzer et al, 2013). Barnen i jägarfamiljerna hade i genomsnitt en halt på 11,7 µg/L vilket är ungefär samma halt som hos 7-8-åringar från Landskrona, undersökta 2009-2011 (Skerfving et al. 2012). Dessa nivåer av bly i blod ligger nära värden där, enligt Efsa, hälsoeffekter inte kan uteslutas (Efsa, 2010).

Att vuxna i jägarfamiljer hade högre B-Pb-halter än de i Riksmaten som inte konsumerade vilt skulle kunna tolkas som att konsumtion av vilt innebär ett ökat intag av bly. Slutsatsen kompliceras dock av att studien inte visar någon statistiskt signifikant trend mellan B-Pb-halter och ökad konsumtion av vilt hos jägarfamiljerna. Enligt figur 1 visar sig istället B-Pb-halterna minska vid högsta älgkonsumtion. Samtidigt ser vi ett tydligt samband mellan B-Pb-halter och antalet skjutna skott och vi vet att det är vanligare med många avfytrade skott och viltkonsumtion bland jägare. Effekten av antalet avfytrade skott på halter av bly i blod fann man också i en nyligen genomförd studie av jägare i Norge (Meltzer et al, 2013). Man vet även sedan tidigare att skjutning med blyhaltig ammunition kan leda till ett upptag av bly (Demmeler et al 2009, Grandahl et al 2012).

Flera av jämförelserna har gjorts mellan vuxna personer i jägarfamiljer och deltagare i Riksmaten – Vuxna 2010-11, framför allt de som i Riksmaten rapporterat att de inte äter vilt. Personerna i studierna har olika åldrar och är insamlade under olika år. Vi har i beräkningarna antagit att personer i Riksmaten – vuxna 2010-11 som inte äter vilt inte skjuter, vilket kan innebära ett mindre fel. Det var en högre andel män i jägarfamiljerna jämfört med deltagarna i Riksmaten, och eftersom B-Pb-halter är högre bland män är det förväntat att B-Pb-halter blir högre inom jägarfamiljerna. De skillnader som påvisas i tabell 2 (16,3 respektive 11,0 µg/L) kan således delvis bero på att det är fler män i jägarfamiljerna. Analyserna i figur 1 har dock justerats för kön, ålder, skjutvanor och rökvanor och även där finns ett samband mellan konsumtion av grytbitar/färs från älg och B-Pb-halt. En annan observation i nuvarande studie som styrker ett samband är att kvinnor i jägarfamiljer som inte sköt hade en högre halt av B-Pb, jämfört med kvinnor som deltog i Riksmaten.

Hos barn sågs inget samband mellan bly i blod och konsumtion av grytbitar/färs från vilt/älg.). Flera analyser i denna studie bygger på att man jämför personer i jägarfamiljer, till exempel avseende mängden vilt man äter, hur mycket kött man skär bort kring skottkanalen, antalet skjutna skott mm. När man tolkar sådana resultat bör man ta hänsyn till hur troligt det är att klassificeringen är rätt. När man inte ser samband, eller ser svaga samband, mellan sådana olika mått och B-Pb-halter måste man överväga om mätningen av dessa mått varit tillräckligt noggrann eller om det är troligt att det finns ”mät-fel”. Därför måste uteblivna samband tolkas med försiktighet. Till exempel innebär det

att avsaknaden av samband mellan B-Pb-halter och intag av vilt/älg hos barn inte ska tolkas som att man visat att det inte finns något upptag av bly via konsumtionen av vilt/älg. Bland deltagande barn var spridningen i konsumtion av vilt liten (tabell 6), vilket försvårade möjligheten att påvisa ett eventuellt samband mellan intag av vilt och B-Pb-halt bland barnen.

Denna studie omfattar personer med hög konsumtion av vilt, särskilt älg, skjutet med blyhaltig ammunition. Sammanfattningsvis tyder studien på att konsumtion av viltkött samt antalet avfyrade skott bland jägarfamiljer kan leda till högra halter av bly i blod.

Referenser

Barany E, Bergdahl IA, Schütz A, Skerfving S, Oskarsson A. Inductively coupled plasma mass spectrometry for direct multi-element analysis of diluted human blood and serum. *J Anal Atom Spectrom* 1997;12:1005–9.

BfR, Bundesinstitut für Risikobewertung, Bleibelastung von Wildbret durch Verwendu. Stellungnahme Nr. 040/2011

Bjermo H, Sand S, Nälsén C, Lundh T, Enghardt Barbieri H, Pearson M, Lindroos AK, Jönsson B, Barregård L, Darnerud PO. Lead, mercury, and cadmium in blood and their relation to diet among Swedish adults. *Food and Chemical Toxicology* 2013;57:161-9.

Bly i viltkött – riskhanteringsrapport. Livsmedelsverket. 2012:1-21

Bly i älgfärs – en förstudie. Livsmedelsverkets analys och riskvärderingsrapport dnr 4797/2011.

Demmeler M, Nowak D, Schierl R. High blood lead levels in recreational indoor-shooters. *Int Arch Occup Environ Health* 2009;82:539-42.

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Lead in Food. *EFSA Journal* 2010;8(4):1570. [147 pp].

Grandahl K, Poul Suadicani P, Jacobsen P. Individual and environmental risk factors for high blood lead levels and wild game consumption. *Environmental Research* 2009;109(8):952-9.

Iqbal S, Blumenthal W, Kennedy C, Yip FY, Pickard S, Flanders WD, Loring K, Kruger K, Caldwell KL, Jean Brown M. Hunting with lead: association between blood lead levels and wild game consumption. *Environmental Research* 2009;109(8):952-9.

James HM, Hilburn ME, Blair JA. Effects of meals and meal times on uptake of lead from the gastrointestinal tract in humans. *Human Toxicology* 1985;4:401-7.

KEMI Rapport 3/07, Bly i varor – ett regeringsuppdrag rapporterat av kemikalieinspektionen och naturvårdsverket, 2007.

Lindboe M, Henrichsen EN, Høgåsen HR, Bernhoft A. Lead concentration in meat from lead-killed moose and predicted human exposure using Monte Carlo simulation. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess.* 2012;29(7):1052-7.

Meltzer HM, Dahl H, Brantsæter AL, Birgisdottir BE, Knutsen HK, Bernhoft A, Ofstedal B, Lande US, Alexander J, Haugen M, Ydersbond TA. Consumption of lead-shot

cervid meat and blood lead concentrations in a group of adult Norwegians. *Environmental Research* 2013 in press.

Norwegian Scientific Committee for Food Safety; Risk assessment of lead exposure from cervid meat in Norwegian consumers and in hunting dogs. 2013;11-505:1-83.

Skerfving S, Löfmark L, Rentschler G, Lundh T. Bly, kadmium och kvicksilver i blod hos skånska barn 2009-2011 med jämförelser bakåt till 1978. Rapport 2012-03-27, Arbets- och miljömedicin, Skånes universitetssjukhus i Lund.

Tsuji LJ, Wainman BC, Martin ID, Sutherland C, Weber JP, Dumas P, Nieboer E. The identification of lead ammunition as a source of lead exposure in First Nations: the use of lead isotope ratios. *The Science of the Total Environment* 2008;393(2-3):291-8.

Bilaga

Beräkningar och statistiska analyser.

Tabell A1. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt-, respektive älgkött med olika indelning av hur ofta man äter vilt/älg.

Konsumtion av kött-färs/grytbitar de senaste 3 månaderna	Vilt (N=113)		Älg (N=111) ^b	
	N	B-Pb (µg/L) ^a	N	B-Pb (µg/L) ^a
1-3 gånger/månad	6	20,0 (14,7-27,2)	22	15,1 (11,8-19,3)
1-3 gånger/vecka	85	15,9 (14,2-17,9)	83	16,6 (14,8-18,7)
>4 gånger/vecka	22	17,3 (13,7-21,9)	6	16,6 (9,8-28,0)
1-3 gånger/månad	6	20,0 (14,7-27,2)	22	15,1 (11,8-19,3)
1 gång/vecka	34	15,4 (12,7-18,6)	33	17,8 (14,9-21,2)
2-7 gånger/vecka	73	16,6 (14,7-18,8)	56	16,0 (13,8-18,5)

^a) geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall), ^b) det saknades enkätsvar för ytterligare två vuxna om konsumtion av älg.

Tabell A2a. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt, samt jakt- och övningskytte med kategorierna 1-3 gånger/månad, 1-3 gånger/vecka och >4 gånger/vecka.

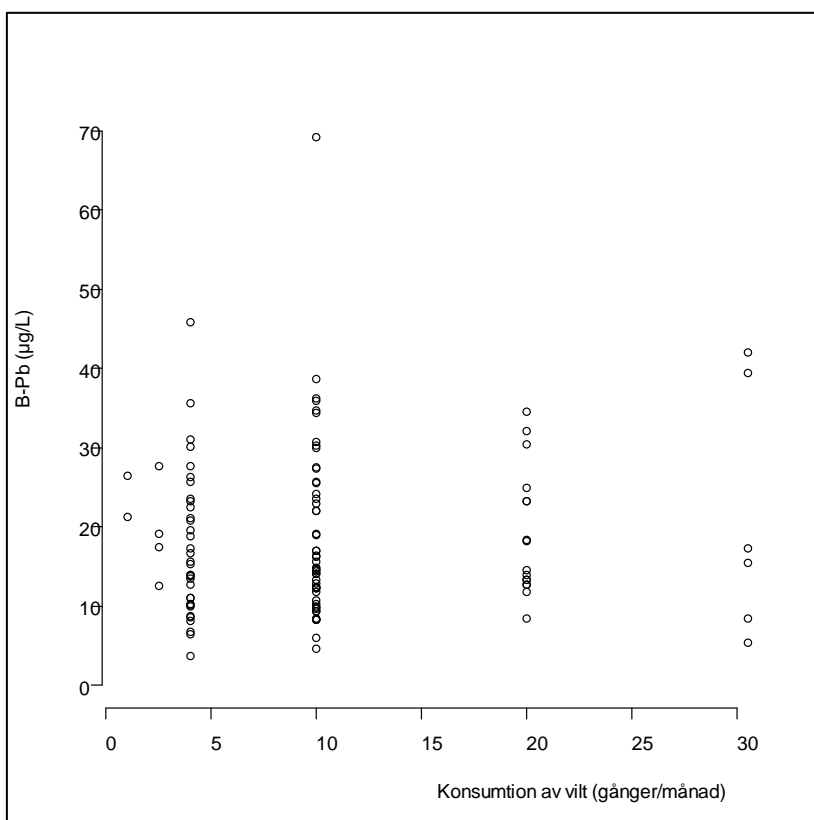
Konsumtion av kött-färs/grytbitar de senaste 3 månaderna	0 skott		1-50 skott		>50 skott	
	N	B-Pb (µg/L) ^a	N	B-Pb (µg/L) ^a	N	B-Pb (µg/L) ^a
Vilt						
1-3 gånger/månad	2	21,5	1	12,5	3	22,4
1-3 gånger/vecka	38	12,4 (10,5-14,7)	20	17,2 (14,0-21,3)	27	21,4 (17,7-26,0)
>4 gånger/vecka	6	10,8	9	20,4	7	20,9
Älg						
1-3 gånger/månad	12	12,1 (8,6-17,2)	5	17,0	5	22,6
1-3 gånger/vecka	31	12,2 (10,1-14,6)	22	18,5 (15,1-22,6)	30	21,1 (17,7-25,2)
>4 gånger/vecka	2	15,2	3	18,5	1	23,2

^a) geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

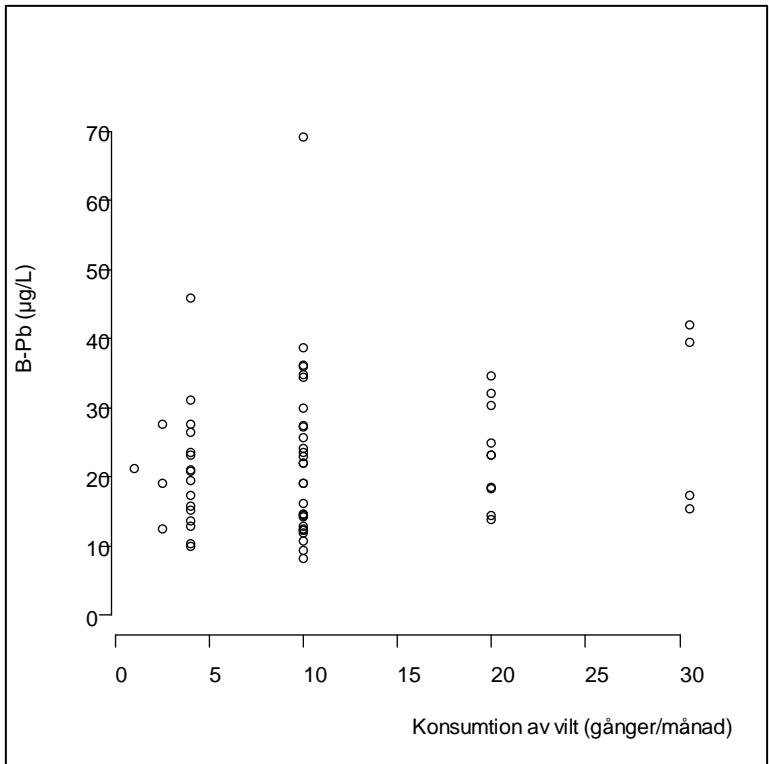
Tabell A2b. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt, samt jakt- och övningskytte med kategorierna 1-3 gånger/månad, 1 gång/vecka och 2-7 gånger/vecka.

	0 skott		1-50 skott		>50 skott	
	N	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a	N	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a	N	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a
Konsumtion av köttfärs/grytbitar de senaste 3 månaderna						
Vilt						
1-3 gånger/månad	2	21,5	1	12,5	3	22,4
1 gång/vecka	17	11,8 (9,2-15,3)	10	19,9 (13,6-29,1)	7	20,0
2-7 gånger/vecka	27	12,4 (10,1-15,2)	19	17,3 (13,9-21,5)	27	21,6 (17,9-26,1)
Älg						
1-3 gånger/månad	12	12,1 (8,6-17,2)	5	17,0	5	22,6
1 gång/vecka	13	13,6 (10,1-18,1)	8	19,7	12	22,1 (17,1-28,7)
2-7 gånger/vecka	20	11,6 (9,2-14,7)	17	17,4 (13,6-22,2)	19	20,6 (16,1-26,4)

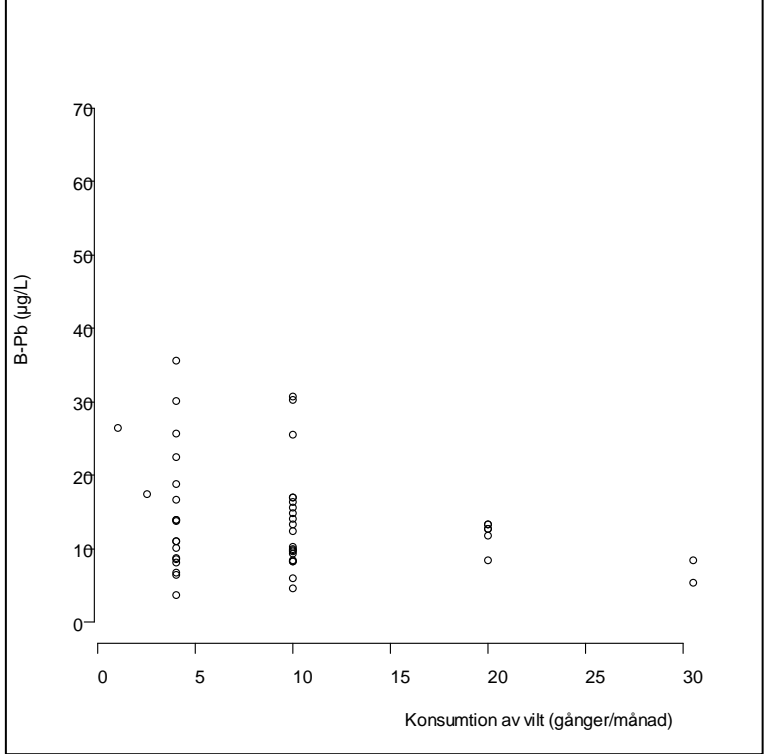
^{a)} geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).



Figur A1. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till konsumtion av viltkött bland män och kvinnor i jägarfamiljerna.



Figur A2. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till konsumtion viltkött bland vuxna män i jägarfamiljerna.



Figur A3. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till konsumtion av viltkött bland vuxna kvinnor i jägarfamiljerna.

Tabell A3. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till kön, ålder m m hos vuxna.

	Vuxna i jägarfamilj		Vuxna i Riksmaten	
	Antal	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a	Antal	B-Pb ($\mu\text{g/L}$) ^a
Ålder[§]				
≤40	43	13,5 (11,3-16,2)	70	10,2 (9,3-11,2)
40-60	64	18,2 (16,2-20,5)	94	13,7 (12,4-15,1)
>60	8	18,0 (13,1-24,7)	109	15,6 (14,3-17,0)
Kön[§]				
Kvinnor	51	12,3 (10,7-14,2)	145	12,0 (11,1-12,9)
Män	64	20,4 (18,2-22,7)	128	15,2 (14,0-16,4)
Rökning[§]				
Nej, jag har aldrig rökt	80	16,1 (14,3-18,2)	146	12,6 (11,7-13,6)
Nej, jag har slutat	16	13,2 (10,6-16,4)	84	14,3 (12,8-15,9)
Ja, vid enstaka tillfällen	8	18,7 (11,1-31,3)	22	13,4 (11,1-16,2)
Ja, dagligen	7	23,1 (13,7-38,9)	18	14,9 (12,1-18,3)
Snusar				
Ja	16	19,2 (15,2-24,4)		
Nej	94	16,0 (14,3-17,9)		
Dricksvatten				
Kommunalt vatten	54	15,4 (13,1-18,0)	209	13,5 (12,6-14,4)
Gemensam brunn	35	18,2 (15,8-21,0)	5	9,7 (4,5-20,9)
Egen brunn (grävd eller borrarad)	15	13,8 (10,2-18,5)	28	12,7 (10,4-15,4)
Fritidsfiskare				
Använder blysnäcken	44	18,3 (15,5-21,4)		
Använder ej blysnäcken	71	15,2 (13,4-17,2)		
Utbildningsnivå				
Grundskola	10	21,5 (13,9-33,1)	29	13,7 (11,2-16,8)
Gymnasieutbildning	48	15,9 (13,4-18,8)	65	14,4 (12,9-16,1)
Universitetsutbildning	55	15,8 (14,0-17,9)	58	12,5 (11,0-14,2)
Alkohol				
Starköl >350 cl/v				
Ja	0		21	13,2 (10,6-16,4)
Nej	97	15,8 (14,2-17,6)	228	13,3 (12,5-14,2)
Vin > 150 cl/v				
Ja	0		37	13,4 (11,1-16,2)
Nej	100	16,0 (14,4-17,8)	212	13,3 (12,5-14,2)
Starksprit >37 cl/vecka				
Ja	0		6	12,4 (8,7-17,8)
Nej	98	16,2 (14,5-18,0)	243	13,3 (12,5-14,2)
Konsumtion av grönsaker				
<3 gånger/vecka	17	20,8 (16,8-25,9)	36	13,4 (11,6-15,6)
4-7 gånger/vecka	60	16,9 (14,6-19,6)	91	15,0 (13,4-16,7)
>8 gånger/vecka	37	13,8 (11,9-16,1)	143	12,4 (11,6-13,4)
Konsumtion av frukt				
<3 gånger/vecka	42	19,7 (17,3-22,4)	54	13,8 (12,1-15,8)
4-7 gånger/vecka	55	15,0 (12,8-17,5)	77	12,8 (11,3-14,6)
>8 gånger/vecka	17	13,7 (10,5-17,9)	113	13,4 (12,4-14,6)

^{a)} geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

[§] statistiskt signifikant associerad till B-Pb.

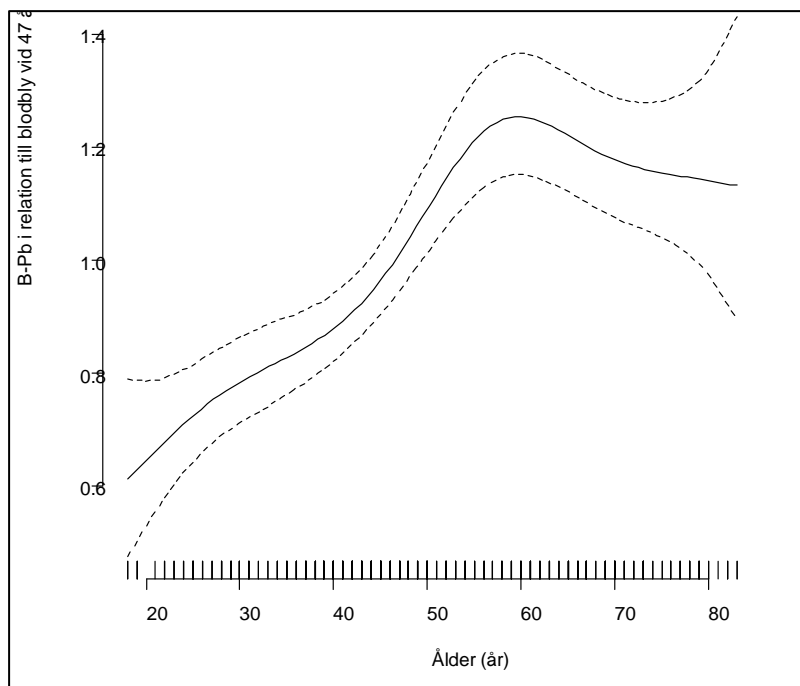
Tabell A4. Skattad procentuell ökning av blodblyhalt (B-Pb) vid jämförelse mellan olika kategorier av vilt- (Riksmaten) och älgkonsumtion (jägarfamiljer) baserat på en multipel linjär regressionsmodell där ålder moduleras med en splinefunktion. Skattningen av procentuell ökning ges med 95 procent konfidensintervall, där ett intervall som inte innehåller 0 procent innebär att ökningen är statistiskt signifikant.

Konsumtion av viltkött	Antal i varje kategori	Procentuell ökning av B-Pb
<i>Riksmaten</i>		
Aldrig	57	0
konsumerar vilt <1 gång/månad	152	13 % (0-28 %)
konsumerar vilt ≥1 gång/månad	61	32 % (14-54 %)
<i>Jägarstudien</i>		
konsumerar älg 1-3 gånger/månad	22	23 % (-0,1-53 %)
konsumerar älg 1 gång/vecka	31	53 % (27-85 %)
konsumerar älg 2-7 gånger/vecka	56	31 % (11-54 %)
<i>Skott</i> ^a		10 % (6-15 %)
<i>Kön (man)</i>	189	27 % (17-39 %)
<i>Rökning</i> ^b		
Nej, jag har aldrig rökt	224	0
Nej, men jag är exponerad för rökning inomhus	1	-0,05 % (-59-119 %)
Nej, jag har slutat	99	-0,02 % (-12-8 %)
Ja, vid enstaka tillfällen	30	14 % (-0,3-33 %)
Ja, dagligen	25	28 % (8-52 %)

a) Anger beräknade ökningen per 100 skott per senaste halvåret.

b) Anger ökningen jämfört med referenskategoriin.

Figur A4. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna i jägarfamiljer och Riksmaten i relation till ålder där hänsyn också har tagits till övriga förklarande variabler.



Tabell A5. Blodblyhalt (B-Pb) i relation till hur stor radie runt sårkanalen som skurits bort.

Radie runt sårkanalen som skars bort	N	Andel (%)	B-Pb (µg/L) ^a
≤ 5 cm	40	35 %	15,7 (13,2-18,7)
5-7,25 cm	12	11 %	13,8 (10,8-17,6)
7,25-10 cm	27	24 %	16,5 (13,5-20,1)
> 10 cm	35	31 %	18,4 (14,2-24,0)

^{a)} geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

Tabell A6. Blodblyhalt (B-Pb) bland barn i jägarfamiljer i relation till konsumtion av vilt-, respektive älgkött med olika indelning av konsumtionen.

Konsumtion av köttfärs/grytbitar de senaste 3 månaderna	Vilt		Älg	
	N	B-Pb (µg/L) ^a	N	B-Pb (µg/L) ^a
1-3 gånger/månad	6	12,7 (8,2-19,8)	20	10,4 (8,6-12,6)
1-3 gånger/vecka	49	11,7 (10,1-13,6)	39	12,2 (10,3-14,5)
>4 gånger/vecka	6	11,3 (6,8-18,9)	2	20,3 (5,5-75,0)
1-3 gånger/månad	6	12,7 (8,2-19,8)	20	10,4 (8,6-12,6)
1 gång/vecka	19	12,6 (9,8-16,3)	18	14,0 (11,1-17,5)
2-7 gånger/vecka	36	11,2 (9,5-13,2)	23	11,5 (9,0-14,7)

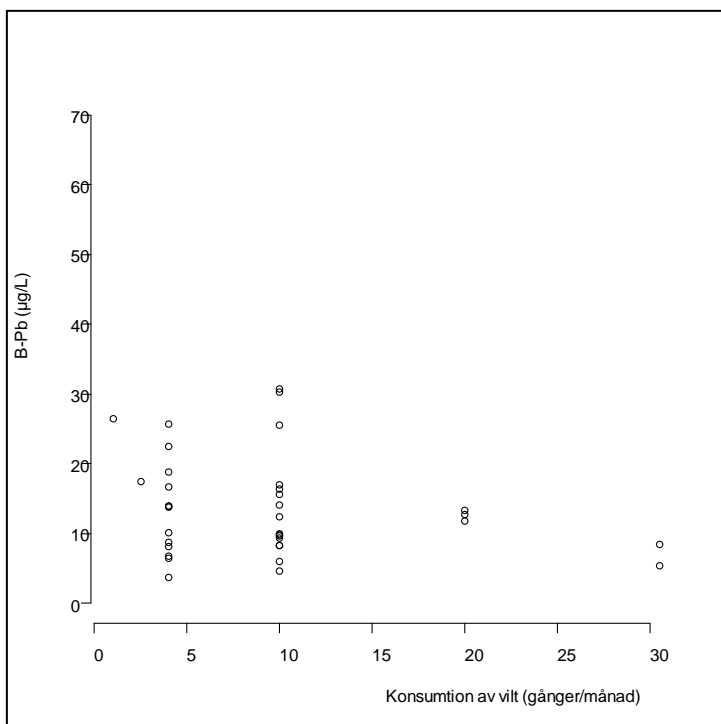
^{a)} geometriska medelvärden (95 procent konfidensintervall).

Tabell A7. Blodblyhalt (B-Pb) bland vuxna i jägarfamiljer och Riksmaten som aldrig utövar jakt- eller övningskytte i relation till konsumtion av viltkött (Riksmaten) och älgkött (jägarfamiljerna).

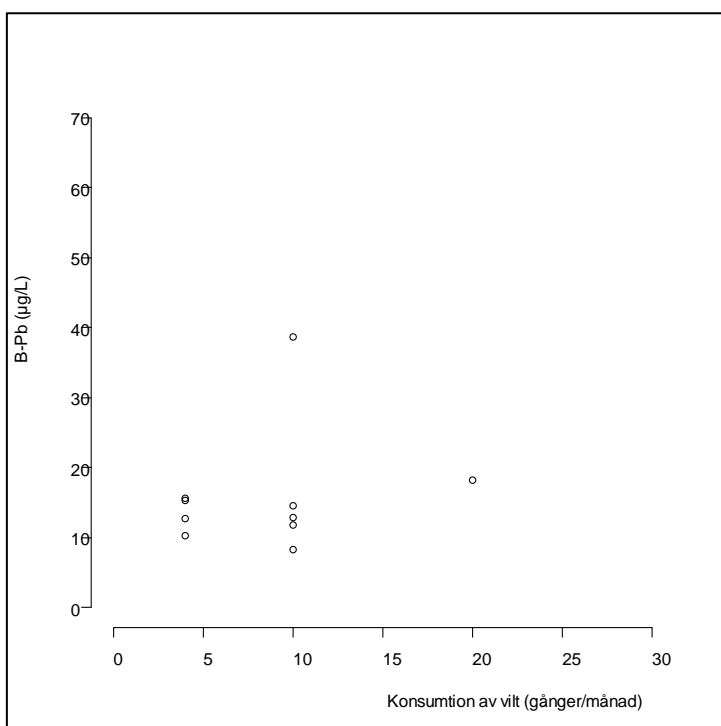
		Kvinnor		Män	
		N	B-Pb (µg/L) ^a	N	B-Pb (µg/L) ^a
Riksmaten	<i>Konsumtion av vilt de senaste 12 månaderna</i>				
	Aldrig	34 ^b	10,1 (8,5-11,9)	24	12,5 (10,2-15,3)
	<1 gång/månad	80	11,6 (10,5-12,8)	72	15,2 (13,8-16,9)
Jägarstudien	<i>Konsumtion av köttfärs/grytbitar av älg de senaste 3 månaderna</i>				
	1-3 gånger/mån	9	10,6	3	18,2
	1 gång/vecka	11	13,5 (9,5-19,2)	2	14,2
	2-7 gånger/vecka	15	11,3 (8,3-15,3)	5	12,7

^{a)} geometriskt medelvärde och 95 procent konfidensintervall.

^{b)} för en kvinna saknas rökvanor, därför baseras analysen, sid 11 på 33 kvinnor.



Figur A5. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till konsumtion av viltkött hos vuxna kvinnor i jägarfamiljerna som inte skjuter.



Figur A6. Blodblyhalt (B-Pb) i förhållande till konsumtion av viltkött hos vuxna män i jägarfamiljerna som inte skjuter.

1. Contaminants and minerals in foods for infants and young children – analytical results, Part 1, by V Öhrvik, J Engman, B Kollander and B Sundström.
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit assessment, Part 2 by G Concha, H Eneroth, H Hallström and S Sand.
Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Del 3 Risk- och nyttohantering av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand och C Wanhainen.
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit management, Part 3 by R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand and C Wanhainen.
2. Bedömning och dokumentation av näringsriktiga skolluncher – hanteringsrapport av A-K Quetel.
3. Gluten i maltdrycker av Y Sjögren och M Hallgren.
4. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2010 av A Wannberg, A Jansson och B-G Ericsson.
5. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
6. Från jord till bord – risk- och sårbarhetsanalys. Rapport från nationellt seminarium i Stockholm november 2012.
7. Cryptosporidium i dricksvatten – riskvärdering av R Lindqvist, M Egervärn och T Lindberg.
8. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2013 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2013:1, mars av T Šlapokas och K Mykkänen.
10. Grönsaker och rotfrukter – analys av näringsämnen av M Pearson, J Engman, B Rundberg, A von Malmborg, S Wretling och V Öhrvik. 11. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten av A Glynn, T Cantilana och H Bjermo.
12. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2012 av L Eskilsson.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2011 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, I Nilsson, A Törnkvist, A Johansson, T Cantillana, K Neil Persson Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
14. Norovirus i frysta hallon – riskhantering och vetenskapligt underlag av C Lantz, R Bjerselius, M Lindblad och M Simonsson.
15. Riksprojekt 2012 – Uppföljning av de svensk salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä samt hönsägg från andra EU-länder av A Brådenmark, Å Kjellgren och M Lindblad.
16. Trends in Cadmium and Certain Other Metal in Swedish Household Wheat and Rye Flours 1983-2009 by L Jorhem, B Sundström and J Engman.
17. Miljöpåverkan från animalieprodukter – kött, mjölk och ägg av M Wallman, M Berglund och C Cederberg, SIK.
18. Matlagningsfettets och bordsfettets betydelse för kostens fettkvalitet och vitamin D-innehåll av A Svensson, E Warensjö Lemming, E Amcoff, C Nälsén och A K Lindroos.
19. Mikrobiologiska risker vid dricksvattendistribution – översikt av händelser, driftstörningar, problem och rutiner av M Säve-Söderbergh, A Malm, R Dryselius och J Toljander.
20. Mikrobiologiska dricksvattenrisker. Behovsanalys för svensk dricksvattenförsörjning – sammanställning av intervjuer och workshop av M Säve-Söderbergh, R Dryselius, M Simonsson och J Toljander.
21. Risk and Benefit Assessment of Herring and Salmonid Fish from the Baltic Sea Area by A Glynn, S Sand and W Becker.
22. Synen på bra matvanor och kostråd – en utvärdering av Livsmedelsverkets råd av H Enghardt Barbieri.
23. Revision av Sveriges livsmedelskontroll 2012 – resultat av länsstyrelsernas och Livsmedelsverkets revisioner av kontrollmyndighete av A Rydin, G Engström och Å Eneroth.
24. Kött – analys av näringsämnen: hjort, lamm, nötdjur, ren, rådjur, vildsvin och kalkon av V Öhrvik.
25. Akrylamid i svenska livsmedel – en riktad undersökning 2011 och 2012 av Av K-E Hellenäs, P Foghberg, U Fäger, L Busk, L Abramsson Zetterberg, C Ionescu, J Sanner Färnstrand.
26. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, oktober 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
27. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, september 2013 av T Šlapokas och K Mykkänen.
28. Sammanställning av analysresultat 2008-2013. Halt av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i livsmedel – matfetter, spannmålsprodukter, kosttillskott, choklad, grillat kött och grönsaker av S Wretling, A Eriksson och L Abramsson Zetterberg.

1. Exponeringsuppskattningar av kemiska ämnen och mikrobiologiska agens – översikt samt rekommendationer om arbetsgång och strategi av S Sand, H Eneroth, B-G Ericsson och M Lindblad.
2. Fusariumsvampar och dess toxiner i svenskodlad vete och havre – rapport från kartlägningsstudie 2009-2011 av E Fredlund och M Lindblad.
3. Colorectal cancer-incidence in relation to consumption of red or precessed meat by PO Darnerud and N-G Ilbäck.
4. Kommunala myndigheters kontroll av dricksvattenanläggningar 2012 av C Svärd, C Forslund och M Eberhardson.
5. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2011 och 2012 av P Fohgelberg, A Jansson och H Omberg.
6. Vad är det som slängs vid utgången hållbarhetsdatum? – en mikrobiologisk kartläggning av utvalda kylvaror av Å Rosengren.
7. Länsstyrelsernas rapportering av livsmedelskontrollen inom primärproduktionen 2012 av L Eskilson och S Sylvén.
8. Riksmaten – vuxna 2010-2011, Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige av E Amcoff, A Edberg, H Enghart Barbieri, A K Lindroos, C Nälsén, M Pearson och E Warensjö Lemming.
9. Matfett och oljor – analys av fettsyror och vitaminer av V Öhrvik, R Grönholm, A Staffas och S Wretling.
10. Revision av Sveriges livsmedelskontroll 2013 – resultat av länsstyrelsernas och Livsmedelsverkets revisioner av kontrollmyndighete av A Rydin, G Engström och Å Eneroth.
11. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2011-2013 – av M Persson, B Karlsson, SMHI, M Hellmér, A Johansson, I Nordlander och M Simonsson.
12. Riskkaraktärisering av exponering för nitrosodimetylamin (NDMA) från kloramin använt vid dricksvattenberedning av K Svensson.
13. Risk- och nyttovärdering av sänkt halt av nitrit och koksalt i charkuteriprodukter – i samband med sänkt temperatur i kylkedjan av P O Darnerud, H Eneroth, A Glynn, N-G Ilbäck, M Lindblad och L Merino.
14. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2013 av L Eskilsson och M Eberhardson.
15. Rapport från workshop 27-28 november i Stockholm. Risk- och sårbarhetsanalys – från jord till bord. Sammanfattning av presentationer och diskussioner.
16. Risk- och nyttovärdering av nötter – sammanställning av hälsoeffekter av nötkonsumtion av J Bylund, H Eneroth, S Wallin och L Abramsson-Zetterberg.
17. Länsstyrelsernas rapportering av livsmedelskontrollen inom primärproduktionen 2013 av L Eskilson, S Sylvén och M Eberhardson.
18. Bly i viltkött – ammunitionsrester och kemisk analys, del 1 av B Kollander och B Sundström, Livsmedelsverket, F Widemo, Svenska Jägareförbundet och E Ågren, Statens veterinärmedicinska anstalt.

Bly i viltkött – halter av bly i blod hos jägarfamiljer, del 2 av K Forsell, I Gyllenhammar, J Nilsson Sommar, N Lundberg-Hallén, T Lundh, N Kotova, I Bergdahl, B Järholm och P O Darnerud.

Bly i viltkött – riskvärdering, del 3 av S Sand och P O Darnerud.

Bly i viltkött – riskhantering, del 4 av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg och A Kautto.