



Arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från trädgårdar i området Bangården i Åmmeberg

En miljömedicinsk riskbedömning



Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är en verksamhet som bygger på ett samarbete mellan Region Sörmland, Värmland, Västmanland och Örebro län. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

Besöksadress

Universitetssjukhuset Örebro
Södra Grev Rosengatan 18 B, Örebro
Entré F, vån 2, hiss F1

Postadress

Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset Örebro
701 85 Örebro

Telefon

019-602 24 69

Webbplats

www.regionorebrolan.se/amm

Citera oss gärna, men vänligen ange källan.

Rapport:	Arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från området Bangården i Åmmeberg - En miljömedicinsk riskbedömning
Diarienummer:	25RS2909-1
Datum:	2025-05-06
Rapportansvariga:	Carin Pettersson, kemiingenjör Maria Klasson, miljöhygieniker Jonas Månsson, specialistläkare
Foton:	Sid 8: Getty Images Arbets- och miljömedicin

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Bakgrund	5
Exponeringsvägar	6
Gräns- och riktvärden.....	6
Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen.....	7
Hälsoeffekter av arsenik.....	7
Hälsoeffekter av bly.....	7
Hälsoeffekter av kadmium	8
Metod.....	9
Provtagningsplatser	9
Upparbetning	9
Analys	9
Statistisk bearbetning.....	10
Beräkningar av möjligt intag	10
Resultat	11
Arsenik - halter och möjligt intag	11
Bly - halter och möjligt intag	12
Kadmium - halter och möjligt intag	13
Jämförelse med metallhalter i bär och frukt från andra studier	13
Diskussion	16
Slutsats	17
Referenser	18

Bilagor

Bilaga 1. Sammanställning av analysresultat

Bilaga 2. Sammanställning av analysresultat för referensprov

Sammanfattning

Arbets- och miljömedicin (AMM) har undersökt halter av arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från trädgårdar i området Bangården i Åmmeberg, ett område med tidigare industriell verksamhet som orsakat föroreningar i marken. Syftet var att bedöma hälsoriskerna vid långvarigt intag av bär och frukt från området, särskilt för känsliga grupper som barn och gravida.

Under hösten 2024 togs prover från äpplen, krusbär, rabarber, vindruvor, svarta vinbär och körsbär från olika trädgårdar. Resultaten har jämförts med referensprov från andra delar av Örebro län och EU:s gränsvärden för metaller i livsmedel, men även uppmätta halter i bär och frukt från andra studier.

Resultaten visar att halterna av arsenik och kadmium inte utgör någon hälsorisk utifrån den mängd bär och frukt man rimligen plockar och äter från sina egna odlingar. För bly finns ingen marginal för ytterligare exponering för barn och gravida, eftersom deras dagliga intag redan motsvarar det hälsobaserade riktvärdet. Detta medför att det inte går att beräkna dagligt möjligt intag för barn och gravida. För friska vuxna är utrymmet för det möjliga intaget större. De högsta blyhalterna uppmättes i rabarber, men dessa är jämförbara med nivåer som kan finnas i rabarber köpt i en vanlig livsmedelsbutik. Vid normal konsumtion bidrar inte intag av bär och frukt från Bangården mer än andra bär och frukter till det dagliga intaget av bly. Dessutom antas konsumtionen vara begränsad till vissa perioder och inte ske dagligen under lång tid, vilket innebär att bidraget till det totala blyintaget över tid blir mycket litet.

Baserat på uppmätta halter av arsenik, bly och kadmium i bär- och fruktproverna bedömer AMM i Örebro att hälsorisken för boende vid Bangården att äta bär och frukt från området är mycket liten.

Bakgrund

Miljötekniska undersökningar har under flera år genomförts på områden i Åmmeberg, Askersunds kommun, där det tidigare har bedrivits industriell verksamhet relaterad till malmhantering [1]. Hälsoriskbedömningen från 2018 visar på förhöjda halter av de toxiska ämnena arsenik, bly och kadmium. Riskbilden är olika för olika områden och inom delområdet Bangården är bly styrande för riskbedömningen [2]. Länsstyrelsen i Örebro, som är tillsynsmyndighet, har bedömt att det finns ett åtgärdsbehov inom flera områden, inklusive Bangården, för att minska riskerna för de boende.

Bostadsrättsföreningen Banvallen i Åmmeberg kontaktade Arbets- och miljömedicin (AMM) under våren 2024 gällande förfrågan om analys av metaller i bär och frukt från trädgårdar i bostadsområdet Bangården, se figur 1. Det fanns en oro kring ett eventuellt upptag av metaller från jorden. Under hösten 2024 levererades säsongens bär och frukt till AMM och de metaller som undersöktes var arsenik, bly och kadmium, vilka kan orsaka allvarliga negativa hälsoeffekter.



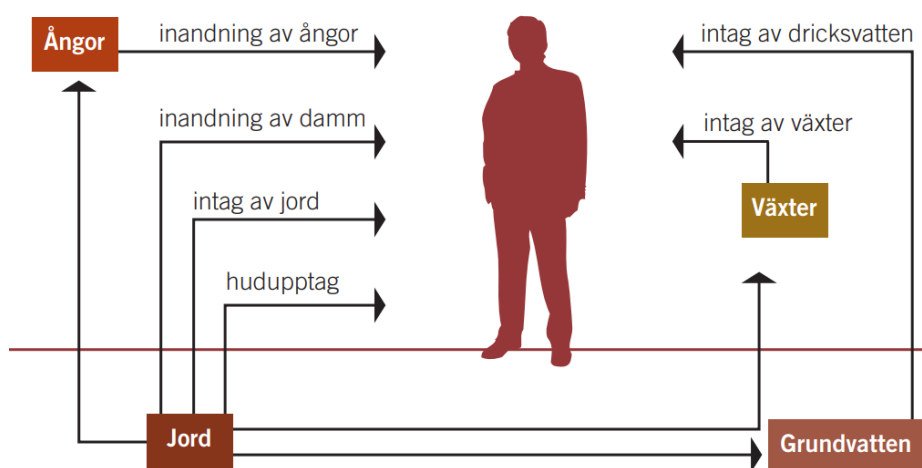
Figur 1. Karta från Lantmäteriet över Åmmeberg där området Bangården är inringat i rött.

Alla människor, oavsett var i landet vi bor, har alltid ett visst intag av dessa metaller redan från fosterlivet. Detta sker framför allt från mat och dryck. Ytterligare exponering för de toxiska ämnena arsenik, bly och kadmium bör undvikas i de fall det är möjligt. Arbets- och miljömedicin har identifierat ett behov av att öka kunskapen om metallinnehåll i grödor som används som livsmedel, speciellt från områden med förhöjda metallhalter.

Syftet med denna studie är därför att undersöka halterna av arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från trädgårdar i området Bangården, för att utvärdera hälsorisker vid förtäring. Fokus för denna riskbedömning är ett upprepat intag av bär och frukt över lång tid och potentiella långsiktiga effekter av detta.

Exponeringsvägar

Naturvårdsverket anger att man ska ta hänsyn till sex olika exponeringsvägar för bedömning av hälsorisker från förorenad mark; 1) intag av jord, 2) hudupptag, 3) inandning av ångor, 4) inandning av damm, 5) intag av dricksvatten samt 6) intag av växter, se figur 2 [3]. Intag av bär och frukt är således en potentiell exponeringsväg från förorenad mark som bör belysas. Det är viktigt att en riskbedömning tar hänsyn till känsliga grupper, som exempelvis gravida, barn och unga vuxna, samt utgår från ett värstafallscenario vid beräkningar av exponering. Det ger en uppskattning av vad en människa maximalt kan bli exponerad för från området via en exponeringsväg.



Figur 2. Exempel på olika exponeringsvägar från förorenade områden [3].

Gräns- och riktvärden

Gräns- och riktvärden används för att i olika sammanhang bedöma och minska risken för hälsopåverkan hos människor på grund av exponering för olika ämnen i vår omgivning. Det kan röra sig om gränsvärden för tillåtna halter av vissa ämnen i mat eller vatten, eller riktvärden som indikerar ett maximalt rekommenderat intag per dag eller vecka. Värdena är satta med en säkerhetsmarginal och med särskilt fokus på att skydda extra känsliga individer. Riktvärden kan till exempel uttryckas som ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av ett ämne och är ett begrepp som anger den mängd som det bedöms att man kan inta dagligen under lång tid, utan att det ger några kända negativa hälsoeffekter. TDI finns för flera metaller inklusive arsenik, bly och kadmium. Det finns även olika gränsvärden för främmande ämnen i kommersiella livsmedel, Kommissionens förordning (EU) 2023/915, bland annat för arsenik, bly och kadmium. Dessa gränsvärden är satta för att skydda hälsan och även för vad som är rimligt utifrån produktionen. Gränsvärdena gäller enbart för saluförda produkter och de är därför inte direkt tillämpbara på hemodlade produkter eller plockade produkter från naturen.

Vid en riskbedömning gällande ett specifikt ämne är det viktigt att hänsyn tas till det normala intaget, bakgrundsintaget av ämnet som sker i vardagen utöver det möjliga extra intaget. Skillnaden mellan riktvärdet och bakgrundsintaget bestämmer utrymmet för ett möjligt extra intag av föroreningen. Det möjliga extra intaget avser det intag som sker från, att i detta fall äta, bär och frukt från ett område med förhöjda metallhalter.

Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen

Riskbedömningen baserar sig på arsenik, bly och kadmium då dessa ämnen har påträffats i höga halter i jorden på området. Arsenik, bly och kadmium är särskilt problematiska eftersom de inte behövs för kroppens normala funktion och kan ha stor negativ hälsopåverkan vid exponering. Deras effekter har studerats omfattande och granskas regelbundet av internationella organ som WHO.

Hälsoeffekter av arsenik

Arsenik förekommer i två olika former, en organisk och en oorganisk form, där den oorganiska formen är den som är mest toxisk. Kronisk exponering för oorganisk arsenik ökar risken för cancer i bland annat hud, lungor och urinblåsa. Utöver cancer kan långvarig exponering orsaka en rad andra hälsoeffekter, såsom hjärt-kärlsjukdomar, leverskador och kronisk lungsjukdom. Studier tyder på att barn och foster är mer känsliga än vuxna och känsligheten varierar mellan olika individer, främst på grund av skillnader i hur kroppen omsätter och hanterar arsenik [4, 5]. Risken för kroniska hälsoeffekter senare i livet ökar om exponeringen sker under foster- och småbarnsperioden [4]. Arsenik passerar moderkakan och kan påverka foster och små barn negativt, vilket kan leda till försämrat immunförsvar samt hämmad tillväxt och kognitiv utveckling. Däremot utsöndras oorganisk arsenik endast i liten mängd i bröstmjölk, vilket innebär att amning kan skydda barnet från arsenikexponering i områden med förhöjda halter i dricksvattnet [5].

Intag av arsenik kan orsaka både akut och kronisk toxicitet. De största källorna till arsenikexponering är kost, dricksvatten och tobaksrökning. Livsmedel som ris, spannmål samt rot- och bladgrönsaker som odlats med arsenikhaltigt vatten, liksom fisk och skaldjur, kan ha höga halter av arsenik [6]. Vid ett engångsintag av arsenik på 0,050 mg/kg kroppsvikt finns risk för akuta effekter och symtom. Små barn är särskilt sårbara och kan drabbas av akuta effekter redan vid låga halter. Övergående akuta symtom kan uppkomma för mindre barn på 10 kg som äter 5 g jord med arsenikhalter överstigande 100 mg/kg TS (torrsubstans). De tidigaste akuta effekterna vid arsenikintag är diarré och kräkningar [4].

Hälsoeffekter av bly

Barn och foster är särskilt känsliga för bly på grund av nervsystemets utveckling. Under graviditeten kan bly passera till fostret och neurologiska skador kan uppstå vid nivåer som inte påverkar modern. Tidig blyexponering har kopplats till nedsatt IQ och beteendestörningar hos barn. Andra effekter som kan ses vid låga blynivåer är nedsatt hörsel, minskad tillväxt, störd blodbildning och inverkan på immunsystemet. Långvarig blyexponering för vuxna kan ge ökad risk för hjärt-kärlsjukdom och kronisk njursjukdom. [7, 8]. Det finns inte någon känd säker nivå utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjlig [7, 9]. Akut blyförgiftning är sällsynt [10].

Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) rekommenderar att blyhalten i blod hos barn inte överstiger 12 µg/l, vilket man anser motsvarar ett intag på endast 0,5 µg/kg kroppsvikt och dag, baserat på IQ-påverkan hos barn [11]. Via kosten beräknas medelintaget av bly i Sverige till mellan 0,42 och 0,55 µg/kg kroppsvikt och dag [7]. I Riksmaten Småbarn 2021-2024, en undersökning gjord av Livsmedelsverket, hade tio procent av deltagarna blodhalter

över EFSA:s referenspunkt för ökad risk för påverkan på hjärnans utveckling hos foster och små barn [12]. Detta framhåller vikten av att ytterligare minska exponeringen för bly från alla källor.

Hälsoeffekter av kadmium

Akut kadmiumförgiftning är ovanlig och osannolik vid enstaka intag av föda eller förorenad jord, men enstaka stora intag kan bidra till kadmiuminlagring med effekter på lång sikt [13]. Kadmiumexponering tidigt i livet, i halter som är vanligt förekommande i världen, kan orsaka negativa hälsoeffekter hos barn och ungdomar [9]. Forskning indikerar att kadmium kan öka risken för benskörhet och frakturer vid lägre exponeringsnivåer än man tidigare trott, samt påverka fostrets tillväxt och kognitiva utveckling vid moderns exponering under graviditet [14]. Samband har även setts mellan kadmiumexponering och vissa cancerformer i lungor, livmoderslemlhinnan och urinblåsan, samt bröstcancer [15].

EFSA anger ett tolerabelt veckointag (TWI) av kadmium på 2,5 µg/kg kroppsvikt, vilket motsvarar ett TDI på 0,36 µg/kg kroppsvikt och dag, baserat på dess effekter på njuren [15]. En del av befolkningen överskrider detta och EFSA rekommenderar att kadmiumexponeringen bör minska. Det gör att det inte finns något större utrymme för ytterligare bidrag från kontaminerad mark [14]. Kosten är den största exponeringskällan för icke-rökare, med spannmålsprodukter, ris, rotfrukter och grönsaker som huvudbidrag. Personer med låga järndepåer, särskilt gravida och kvinnor i fertil ålder, har högre upptag av kadmium [14]. Medelintaget för vuxna är cirka 1 µg/kg kroppsvikt och vecka, vilket motsvarar ett dagligt intag på 0,14 µg/kg kroppsvikt. Rökare utsätts för betydligt högre halter kadmium och har flera gånger högre kadmiumhalt i blod och vanligtvis minst dubbelt så mycket kadmium i njurbarken jämfört med icke-rökare [14].



Metod

Provtagningsplatser

Provtagningsplatserna är belägna i området Bangården i Åmmeberg, Askersunds kommun. Insamling av bär och frukt från olika trädgårdar (trädgård 1–5) i området gjordes av boende i september 2024. Äpplen var av olika sorter och från olika trädgårdar. Flera frukter av varje sort från varje provtagningsplats plockades. Även krusbär, rabarber, vindruvor, svarta vinbär och körsbär samlades in. Bär och frukt samlades in i plastpåsar och förvarades i kyl fram till analys.

Referensprov av körsbär, plommon och rabarber är insamlat från trädgårdar på annan plats i Örebro län där inga kända föroreningar förekommer och insamlades på samma sätt som proverna från Bangården.

Upparbetning

Invägning av proverna genomfördes i teflonkärn (Xpress tryckkärn). Tre till fem gram av respektive bär- och fruktsort vägdes in. Bär som krusbär, vinbär och körsbär vägdes in hela. Äpple och rabarber bestod av en till tre frukter/stjälkar. Endast ätbara delar av bären och frukten vägdes in för analys. För bär som krusbär, vinbär och körsbär valdes bären ut slumpmässigt från de insamlade. För större frukt som äpple skars en tårtbit ut ner till kärnhus. För körsbär avlägsnades kärnan. Proverna är beredda utan sköljning för att representera att bär och frukt i många fall inte sköljs innan förtäring. Tre representativa prov per bär- eller fruktsort vägdes in och ett medelvärde av dessa tre har sedan använts till de slutgiltiga koncentrationsberäkningarna.

Efter invägning tillsattes 5 ml koncentrerad salpetersyra (HNO_3) och 1,5 ml 10-procentig väteperoxid (H_2O_2) och proverna upplöstes sedan i tryckkärlet i mikrovågsugn (CEM Mars5). Efter det späddes proverna ytterligare med Milli-Q vatten upp till 50 ml.

Analys

Analys av metaller skedde med induktivt kopplad plasma masspektrometri (ICP-MS) från Thermo Scientific (iCAPQ) kopplad till en provväxlare (ESI (SC4 DX) med PrepFAST-spädustrustning. I laboratoriets analyspaket ingick förutom arsenik (As), bly (Pb) och kadmium (Cd) även: beryllium (Be), magnesium (Mg), aluminium (Al), kalcium (Ca), vanadin (V), krom (Cr), mangan (Mn), järn (Fe), kobolt (Co), nickel (Ni), koppar (Cu), zink (Zn), molybden (Mo), antimon (Sb), barium (Ba), volfram (W), och tallium (Tl). Resultaten för alla analyserade ämnen i respektive bär- och fruktprov redovisas i bilaga 1 och 2.

Detektionsgräns, det vill säga den minsta mängd analysmetoden säkert kan mäta, för samtliga metaller togs fram genom att analysera blankprover endast innehållande 5 ml salpetersyra och 1,5 ml väteperoxid som sedan genomgick samma procedur som de övriga proverna. Detektionsgränsen motsvarar 3 standarddeviationer (SD) för blankproverna för respektive metall.

Metallanalyserna är genomförda på laboratoriet vid Arbets- och miljömedicin i Örebro. Laboratoriet är ackrediterat för analys av metaller i bland annat damm av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (Swedac).

Statistisk bearbetning

Värden under detektionsgränsen (Limit of Detection (LOD)) ersattes med detektionsgräns dividerat med roten ur två ($LOD/\sqrt{2}$) innan koncentrationsberäkningar. För varje bär- och fruktprov har tre replikat analyserats och ett medelvärde av dessa tre prov har sedan använts. För prov där alla tre replikat är under detektionsgränsen anges de som $< LOD$. Det vill säga inga uppmätta halter förekom för något av de tre replikaten. För beräkningar har Microsoft Excel 2016 använts.

Beräkningar av möjligt intag

Eftersom arsenik, bly och kadmium förekommer i höga halter inom området och är de mest toxiska ämnena bland de analyserade, blir deras nivåer avgörande för hur mycket bär och frukt som kan konsumeras, oavsett halterna av övriga ämnen.

I beräkningarna används hälsobaserade riktvärden (tabell 1) och det dagliga intaget, det vill säga befolkningens uppskattade dagliga intag av metallerna arsenik, bly och kadmium (tabell 2). Skillnaden mellan riktvärde och dagligt intag bestämmer utrymmet för ett möjligt extra intag, innan det hälsobaserade riktvärdet överskrids. Metallhalten i proverna för bär och frukt används för respektive metall vid beräkningen. Ett möjligt dagligt intag beräknas för barn (15 kg) och för gravid och vuxen (70 kg). Möjligt intag definieras här som den mängd bär och frukt som kan intas innan riktvärden överskrids och beräknas enligt formeln:

$$\text{Möjligt intag} = \frac{\text{Riktvärde} - \text{Dagligt intag}}{\text{Metallhalt}}$$

Tabell 1. Tabellen anger hälsobaserade riktvärden för olika metaller som är undersökta.

Ämne	Riktvärde
Arsenik	3 µg/kg/dag ¹
Bly	0,50 µg/kg kroppsvikt och dag för barn och gravida ²
Kadmium	0,63 µg/kg/dag för vuxna ²
	2,5 µg/kg/vecka = 0,36 µg/kg/dag ²

¹ Livsmedelsverket [6]

² Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin [8, 14]

Tabell 2. Tabellen anger det uppskattade dagliga intaget av olika metaller som är undersökta.

Ämne	Dagligt intag
Arsenik	0,18 µg/kg/dag för barn ¹
	0,07 µg/kg/dag för vuxna ¹
Bly	0,50 µg/kg kroppsvikt och dag ²
Kadmium	Ca 1 µg/kg/vecka för vuxna vilket ger 0,14 µg/kg/dag ¹

¹ Livsmedelsverket [6]

² Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin [8]

Resultat

Nedan följer en redovisning av uppmätta halter i analyserade bär- och fruktprov. Ett möjligt extra intag har beräknats för respektive metall och provplats (trädgård 1–5). Det möjliga extra intaget utgörs av skillnaden mellan riktvärdet och det dagliga intaget. Särskild hänsyn tas till känsliga grupper såsom barn och gravida, eftersom fostret kan påverkas av moderns intag.

Arsenik - halter och möjligt intag

De högsta uppmätta arsenikhalterna var för äpplen från trädgård 5 och svarta vinbär från trädgård 3, se tabell 3. För övriga analyserade prov låg alla under detektionsgränsen. Referensproverna för plommon och rabarber låg under detektionsgränsen och för körsbär uppmättes låg halt, se bilaga 2. Redovisade arsenikhalter i proverna är den totala mängden arsenik då analysmetoden inte skiljer på oorganisk och organisk arsenik.

Beräkningar av möjligt intag av respektive bär och frukt innan riktvärdet för arsenik uppnås har genomförts för respektive typ av bär och frukt. Beräkningarna visade att ett barn kan äta 28 kg äpplen och 45 kg svarta vinbär per dag, se tabell 3. Gravida och vuxna kan inta betydligt mer av de analyserade grödorna. Beräkningarna baseras på intag av en enda sorts bär eller frukt. Vid konsumtion av flera sorter minskar därför utrymmet för varje enskild sort

Tabell 3. Arsenikhalter och möjligt intag av bär och frukt från Bangården i Åmmeberg innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av **arsenik** uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg) . Värden under detektionsgränsen är markerade < LOD. Beräkningar har ej genomförts vid halt < LOD och visas med streck (-).

Arsenik					
Prov taget i trädgård	Provtyp	Arsenikhalt (mg/kg)	Möjligt intag (kg/dag)		
			Barn	Gravid	Vuxen
1	Äpple	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (gul)	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (röd)	< LOD	-	-	-
4	Äpplen	< LOD	-	-	-
5	Äpplen	0,0015	28	140	140
2	Krusbär	< LOD	-	-	-
2	Rabarber	< LOD	-	-	-
3	Rabarber	< LOD	-	-	-
2	Vindruvor	< LOD	-	-	-
3	Svarta vinbär	0,00095	45	220	220
3	Körsbär	< LOD	-	-	-

Bly - halter och möjligt intag

Den högsta blyhalten uppmättes i rabarber från trädgård 3 på 0,012 mg/kg, se tabell 4 och bilaga 1. Äpplen från trädgård 5, krusbär, vindruvor och svarta vinbär innehöll halter över detektionsgränsen, medan övriga bär och frukter låg under detektionsgränsen.

Referensproverna för plommon och körsbär låg under detektionsgränsen och för rabarber uppmättes halt i samma nivå som i proverna från Bangården, se bilaga 2.

I befolkningen som helhet beräknas intaget av bly via kosten vara cirka 0,5 µg per kg kroppsvikt och dag. Detta motsvarar riktvärdet för barn och gravida på 0,5 µg per kg kroppsvikt och dag. Det innebär också att riktvärdet är uppnått och att barn och gravida inte har utrymme för något extra intag av bly. Även låga halter av bly (i bär och frukt) bidrar därför till ett önskat intag av bly.

För vuxna är riktvärdet högre och större marginal finns tills det uppnås. Beräknat på den högsta uppmätta blyhalten på 0,012 mg/kg i rabarber och i relation till ett riktvärde på 0,63 µg/kg och dag innebär detta att en vuxen person kan inta 0,74 kg (740 gram) rabarber per dag innan riktvärdet uppnås. För övriga bär och frukt är det möjliga intaget ett kilo eller mer per dag.

Tabell 4. Blyhalt och möjligt intag av bär och frukt från Bangården innan riktvärdet för dagligt intag av bly uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Värden under detektionsgränsen är markerade < LOD. Beräkningar har ej genomförts vid halt < LOD och visas med streck (-). Stjärnmarkering (*) innebär att riktvärdet är uppnått och inget extra utrymme finns.

Bly					
Prov taget i trädgård	Provtyp	Blyhalt (mg/kg)	Möjligt intag (kg/dag)		
			Barn	Gravid	Vuxen
1	Äpple	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (gul)	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (röd)	< LOD	-	-	-
4	Äpplen	< LOD	-	-	-
5	Äpplen	0,0049	*	*	1,9
2	Krusbär	0,0063	*	*	1,4
2	Rabarber	0,011	*	*	0,80
3	Rabarber	0,012	*	*	0,74
2	Vindruvor	0,0059	*	*	1,5
3	Svarta vinbär	0,0089	*	*	1,0
3	Körsbär	< LOD	-	-	-

Kadmium - halter och möjligt intag

Den högsta halten kadmium var 0,016 mg/kg och fanns i rabarber från trädgård 2, se tabell 4 och bilaga 1. I krusbär var halten 0,0011 mg/kg, i svarta vinbär 0,0018 mg/kg och i körsbär 0,00070 mg/kg. I äpplen och vindruvor var halten under detektionsgränsen. Referensproverna för plommon och rabarber låg under detektionsgränsen och för körsbär uppmättes 0,0016 mg/kg, se bilaga 2.

Vid beräkning ges ett möjligt intag för barn på lägst 3 kg/dag för rabarber som har den högsta uppmätta halten. För svarta vinbär, krusbär och körsbär är utrymmet för möjligt extra intag per dag betydligt mer, 28 till 74 kg per dag.

Tabell 4. Kadmiumhalter och möjligt intag av bär och frukt från Bangården innan riktvärdet för dagligt intag av **kadmium** uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Värden under detektionsgränsen är markerade < LOD. Beräkningar har ej genomförts vid halt < LOD och visas med streck (-).

Kadmium					
Prov taget i trädgård	Provtyp	Kadmiumhalt (mg/kg)	Möjligt intag (kg/dag)		
			Barn	Gravid	Vuxen
1	Äpple	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (gul)	< LOD	-	-	-
2	Äpplen (röd)	< LOD	-	-	-
4	Äpplen	< LOD	-	-	-
5	Äpplen	< LOD	-	-	-
2	Krusbär	0,0011	48	-	225
2	Rabarber	0,016	3	-	15
3	Rabarber	0,011	5	-	21
2	Vindruvor	< LOD	-	-	-
3	Svarta vinbär	0,0018	28	-	131
3	Körsbär	0,00070	74	-	345

Jämförelse med metallhalter i bär och frukt från andra studier

Vidare har jämförelse genomförts av de uppmätta halterna av arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från Bangården och vad som tidigare uppmätts i olika sammanhang, se tabell 5. Underlag för jämförelsen är rapporter från Livsmedelsverket där halter i både plockade och köpta grödor presenteras [16, 17], referensprov för bär och frukt från platser som inte är förorenade [18], samt EU:s försäljningsgränsvärden för bly och kadmium (EU-förordning 2023/915) [19].

För arsenik, bly och kadmium i bär och frukt från Bangården ligger halterna generellt i nivå med vad som uppmätts i andra undersökningar, i de fall det finns data att jämföra med. Halterna är också under EU:s försäljningsgränsvärden, vilket betyder att de ligger i nivå med vad som kan förväntas ifall man inhandlar motsvarande bär och frukt i en livsmedelsbutik. Den högsta uppmätta kadmiumhalten för rabarber (0,016 mg/kg) är dock i nivå med halva EU:s försäljningsgränsvärde på 0,03 mg/kg.

Tabell 5. I tabellen visas ett urval av arsenik-, bly- och kadmiumhalter i bär och frukt som är redovisade i olika rapporter. EU:s försäljningsgränsvärden presenteras. Halterna anges som maximalt uppmätta halter om inget annat anges. Antalet prov som analyserats visas inom parentes direkt efter analysvärdet. De angivna halterna avser provernas färskvikt i mg/kg.

	Bangården	Metaller i livsmedel – fyra decenniers analyser ^a	Matkorgs- undersökning ^b	Lekebergs kommun ^c	Gränsvärde EU ^d	Referensprov ^e
Arsenik				(mg/kg)		
Äpple	< LOD (4) 0,0015 (1)	-	0,0016 (iAs) 0,0031 (tAs) (5)	0,0015 (24)	-	< LOD (2)
Krusbär	< LOD (1)	-	-	0,00083 (1)	-	-
Rabarber	< LOD (2)	-	-	-	-	< LOD (1)
Vindruvor	< LOD (1)	-	-	-	-	-
Svarta vinbär	0,00095 (1)	0,058 medel (1)	-	0,0018 (1)	-	-
Körsbär	< LOD (1)	-	-	< LOD (2)	-	0,0011 (1)
Bly				(mg/kg)		
Äpple	< LOD–0,0049 min– max (5)	< 0,001–0,005 medel (6)	0,0038 (5)	0,0087 (24)	0,10	< LOD (2)
Krusbär	0,0063 (1)	-	-	< LOD (1)	0,10	-
Rabarber	0,011–0,012 min–max (2)	0,011–0,046 medel (2)	-	-	0,10	0,012 (1)
Vindruvor	0,0059 (1)	0,012–0,024 min–max (3)**	-	-	0,10	-
Svarta vinbär	0,0089 (1)	< 0,001–0,023 medel (8)	-	0,0062 (1)	0,20	-
Körsbär	< LOD (1)	0,010–0,036 min–max (5)*	-	< LOD (2)	0,10	< LOD (1)
Kadmium				(mg/kg)		
Äpplen	< LOD (5)	<0,001–0,001 medel (6)	0,0023 (5)	0,0010 (24)	0,02	< LOD (2)
Krusbär	0,0011 (1)	-	-	< LOD (1)	0,03	-
Rabarber	0,011–0,016 min–max (2)	0,006–0,009 medel (2)	-	-	0,03	0,010 (1)
Vindruvor	< LOD (1)	0,008–0,022 min–max (3)**	-	-	0,03	-
Svarta vinbär	0,0018 (1)	<0,001–0,002 medel (9)	-	< LOD (1)	0,03	-
Körsbär	0,00070 (1)	<0,001–0,002 min–max (5)*	-	< LOD (2)	0,03	0,0016 (1)

a. Livsmedelsverket 2016, Frukt, bär, grönsaker och svamp, Metaller i livsmedel – fyra decenniers analyser [16]. Halterna är ett maxvärde eller medelvärde eller för ett antal prov (anges inom parentes). Prover med ursprung Sverige är redovisade. *Italien. **Land okänt.

b. Swedish Market Basket Survey 2015, 2017 [17]. Angiven halt för respektive metall är för blandade frukter berett som ett homogenat. Proverna är beredda som man äter, t ex skalade eller sköljda, innan homogenisering. Ursprungsland är ej angivet. För arsenik är analys genomförd för oorganisk arsenik (iAs) och total arsenik (As).

c. Halterna gäller maxvärde för respektive bär- och frukt insamlade i Lekebergs kommun i augusti 2023.

d. Gränsvärde EU [19].

e. Referensprov från Örebro län.



Diskussion

Arbets- och miljömedicins uppdrag är att identifiera och bedöma risker i den allmänna miljön, så att risken för negativa hälsoeffekter för människor kan minskas genom hela livet. Den aktuella bedömningen syftar till att ge en vägledning när det gäller intag av bär och frukt som plockas från trädgårdar i området Bangården i Åmmeberg, Askersunds kommun.

Undersökningen visar hur det ser ut just på den plats där bär- och fruktproverna har samlats in och utgör ett stickprov. Bär och frukt i andra delar av det aktuella området kan innehålla både högre och lägre halter av de metaller som bedömningen avser.

Rekommendationerna i riskbedömningen ska ses som ett stöd som syftar till att minska exponeringen för metallerna arsenik, bly och kadmium för alla individer som lever och vistas i området och hänsyn tas till, i sammanhanget, känsliga grupper så som barn och gravida kvinnor. Resultatet bör ses i ett sammanhang där landets befolkning redan har en daglig exponering för olika ämnen bland annat via kosten.

De uppmätta halterna av arsenik, bly och kadmium i bär och frukt är generellt jämförbara med, eller lägre än, vad som har konstaterats i andra sammanhang. De högsta nivåerna av samtliga analyserade metaller påträffades i rabarber. Vid jämförelse med försäljningsgränsvärden framgår det att de uppmätta halterna inte överstiger dessa. För att drabbas av akuta effekter av till exempel blyförgiftning krävs betydligt högre doser än vad som har uppmätts i denna riskbedömning.

Avseende arsenik och kadmium i bär- och fruktprover så uppmättes inga sådana halter som förväntas kunna leda till att riktvärden för intag överskrids, vid lång tids exponering, utifrån den mängd bär och frukt man rimligen plockar och äter från sina egna odlingar. Mängden som enligt beräkningarna kan förtäras, utan att riktvärdet för arsenik överskrids, uppgår till som lägst 28 kg äpplen per dag för barn och 140 kg per dag för gravida och vuxna. Det möjliga intaget gällande kadmium är som lägst 3 kg rabarber per dag beräknat för barn och 15 kg per dag för gravida och vuxna.

När det gäller bly finns det ingen marginal för ytterligare exponering för barn och gravida, eftersom deras dagliga intag redan motsvarar det hälsobaserade riktvärdet. Detta medför att det inte går att beräkna dagligt möjligt intag för barn och gravida. För friska vuxna är utrymmet för det möjliga intaget större. Blyhalten i bär- och fruktproverna skiljer sig dock inte från hur det ser ut i andra sammanhang, och blyhalten i rabarber är i nivå med den blyhalt som kan finnas i rabarber köpt i en vanlig livsmedelsbutik. Vid normal konsumtion bidrar inte intag av bär och frukt från Bangården mer än andra bär och frukter till det dagliga intaget av bly. Konsumtionen får dessutom antas vara begränsad till vissa tidsperioder och inte ske dagligen under lång tid, vilket är grundförutsättningen för de riktvärden som presenteras i denna rapport.

Eftersom förekomsten av till exempel tungmetaller varierar mellan olika födoämnen och ursprung kan man genom att variera vad man äter och välja mat från olika källor minska risken för ett önskat intag av föroreningar.

Perspektivet i den här miljömedicinska riskbedömningen är på gruppnivå, och bedömningar av hälsorisker kan inte direkt överföras till enskilda individer. Slutsatsen är dock att risken för negativa hälsoeffekter kopplat till intag av bär och frukt från området är mycket liten.

Slutsats

Baserat på uppmätta halter av arsenik, bly och kadmium i bär och frukt bedömer AMM i Örebro att hälsorisken för boende vid Bangården att äta bär och frukt från området är mycket liten.

Halterna är i samma nivå som uppmätts i andra sammanhang.

Blyhalterna i rabarber bidrar till något högre exponering än övriga bär och frukter. Eftersom det inte finns någon säkerställd nedre gräns där blyexponering är helt riskfri är därför varje extra intag av bly oönskat. Det är särskilt viktigt för barn och gravida eftersom de är extra känsliga för bly. Samtidigt är blyhalten i de undersökta rabarberna på samma nivå som den blyhalt som kan finnas i rabarber köpt i en vanlig livsmedelsbutik, och intaget av rabarber kan antas vara begränsat i mängd och rimligen ske vid ett begränsat antal tillfällen per år. Detta betyder att tillskottet till det totala blyintaget över tid blir mycket begränsat.

Genom denna studie strävar Arbets- och miljömedicin efter att öka medvetenheten om metallhalter i livsmedel samt att främja säkra och hälsosamma matvanor.

Referenser

1. Sweco Environment Örebro Vatten och Miljö. Paulssen A. Hedlund A, *Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning avseende f.d. Bangården och Banvallen i Åmmeberg*. 2017.
2. Sweco Environment Örebro Vatten och Miljö. Johansson M. Paulsson A, *Malmhantering Åmmeberg Hälsoriskbedömning*. 2018.
3. Naturvårdsverket, *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning*. 2009, Rapport 5977. Naturvårdsverket: Stockholm.
4. Naturvårdsverket. *Datablad för arsenik*. 2016 [cited 2024-05-07]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/forenadede-omraden/riktvarden/datablad/arsenik.pdf>.
5. Karolinska Institutet - Institutet för miljömedicin (IMM). *Arsenik*. 2025 [cited 2025-03-21]; Available from: <https://ki.se/imm/arsenik>.
6. Livsmedelsverket. *Arsenik*. 2024 [cited 2024-05-08]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/arsenik>.
7. Livsmedelsverket. *Bly*. 2024 [cited 2024-02-08]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
8. Karolinska Institutet - Institutet för miljömedicin (IMM). *Bly*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <https://ki.se/imm/bly>.
9. Folkhälsomyndigheten och Karolinska Institutet, *Miljöhälsorapport 2017*. 2017: Folkhälsomyndigheten, Stockholm.
10. Internetmedicin.se. *Blyförgiftning*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3445>.
11. EFSA (European Food Safety Authority), *Lead dietary exposure in the European population*. EFSA Journal, 2012(10).
12. Livsmedelsverket. Moraeus L. Bjermo H. Petrelius Sipinen J. Patterson E. Larsson E. Stenberg K. Lindroos A K. 2024. L 2024 nr 12, *Riksmaten småbarn 2021–24 – Så äter småbarn i Sverige*. Livsmedelsverkets rapportserie. Uppsala.
13. Naturvårdsverket. *Datablad för kadmium*. 2016 [cited 2024-03-28]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/forenadede-omraden/riktvarden/datablad/kadmium.pdf>.
14. Karolinska Institutet - Institutet för miljömedicin (IMM). *Kadmium*. 2025 [cited 2025-03-21]; Available from: <https://ki.se/imm/miljomedicinsk-riskbedomning/riskwebben/kadmium>.
15. Livsmedelsverket. *Kadmium*. 2025 [cited 2025-03-21]; Available from: https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/kadmium#Hur_mycket_kadmium_f%C3%A5r_vi_i_oss.
16. Livsmedelsverket, *Frukt, bär, grönsaker och svamp - Metaller i livsmedel - fyra decenniers analyser*. 2016: Livsmedelsverkets rapportserie nr 10/2016.
17. Livsmedelsverket, *Swedish Market Basket Survey 2015 – per capita-based analysis of nutrients and toxic compounds in market baskets and assessment of benefit or risk*. 2017: Livsmedelsverkets rapportserie nr 26/2017.
18. Arbets- och miljömedicin, *Arsenik och andra metaller i bär, frukt och svamp från Lekebergs kommun*. 2024: Region Örebro län, Örebro.
19. Europeiska kommissionen, *Kommisionens Förordning (EU) 2023/915 om gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel och om upphävande av förordning (EG) nr 1881/2006*. 2023, Europeiska unionens officiella tidning: Bryssel.

Bilaga 1. Sammanställning av analysresultat

Analysresultat för metaller i bär och frukt från trädgårdar (1-5) i området Bangården i Åmmeberg, Askersunds kommun. Halterna är angivna i mg/kg (våtvikt). Värden markerade < LOD (Limit of Detection) är under analyslaboratoriets detektionsgräns för respektive metall.

Metaller (mg/kg)																				
	Be	Mg	Al	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Sb	Ba	W	Tl	Pb
Äpple																				
1	< LOD	39	< LOD	50	0,0020	0,57	0,27	1,8	< LOD	< LOD	0,12	0,42	< LOD	< LOD	< LOD	0,0020	0,31	< LOD	0,00076	< LOD
2	< LOD	34	< LOD	26	< LOD	< LOD	0,15	0,84	0,0019	< LOD	0,31	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,067	< LOD	0,00067	< LOD
2	< LOD	35	< LOD	51	< LOD	< LOD	0,14	0,45	< LOD	< LOD	0,19	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,22	< LOD	0,00014	< LOD
4	< LOD	49	< LOD	25	< LOD	< LOD	0,27	0,65	< LOD	< LOD	0,32	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,077	< LOD	0,00043	< LOD
5	< LOD	29	0,11	61	< LOD	< LOD	0,15	0,67	0,0019	< LOD	0,19	< LOD	0,0015	< LOD	< LOD	< LOD	0,14	< LOD	0,00012	0,0049
Krusbär																				
2	< LOD	90	0,29	310	< LOD	< LOD	0,80	2,0	< LOD	< LOD	0,31	1,1	< LOD	0,53	0,0011	< LOD	0,19	< LOD	< LOD	0,0063
Rabarber																				
2	< LOD	71	0,17	470	< LOD	< LOD	0,87	0,72	0,0016	< LOD	0,12	4,9	< LOD	< LOD	0,016	0,0017	0,22	< LOD	0,0020	0,011
3	< LOD	100	0,47	1100	< LOD	< LOD	3,0	0,96	0,0046	< LOD	0,061	4,7	< LOD	< LOD	0,011	0,0015	0,25	< LOD	0,0048	0,012
Vindruvor																				
2	< LOD	99	< LOD	320	< LOD	< LOD	0,76	1,8	0,0014	< LOD	0,70	0,54	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,14	< LOD	0,00032	0,0059
Svarta vinbär																				
3	< LOD	200	0,47	830	0,00091	< LOD	0,94	3,9	0,0025	< LOD	0,84	5,3	0,00095	0,40	0,0018	< LOD	0,43	< LOD	0,0011	0,0089
Körsbär																				
3	< LOD	80	< LOD	180	< LOD	< LOD	0,43	1,9	0,0012	< LOD	0,90	0,27	< LOD	< LOD	0,00070	< LOD	0,10	< LOD	0,00012	< LOD

Bilaga 2. Sammanställning av analysresultat för referensprov

Analysresultat för metaller i bär, frukt och svamp för referensprov från platser utan kända föroreningar i Örebro län. Halterna är angivna i mg/kg (våtvikt). Värden markerade <LOD (Limit of Detection) är under analyslaboratoriets detektionsgräns för respektive metall.

	Metaller (mg/kg)																			
	Be	Mg	Al	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Sb	Ba	W	Tl	Pb
Plommon	< LOD	52	1,1	110	< LOD	0,093	0,84	1,1	< LOD	< LOD	0,30	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,39	< LOD	0,00012	< LOD
Körsbär	< LOD	110	< LOD	240	< LOD	0,10	1,3	1,8	< LOD	< LOD	0,49	0,48	0,0011	0,26	0,0016	< LOD	0,63	0,0071	0,00017	< LOD
Rabarber	< LOD	79	0,76	730	< LOD	0,080	1,3	0,76	0,0023	< LOD	0,11	1,1	< LOD	< LOD	0,010	< LOD	1,3	< LOD	0,0025	0,012

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är en verksamhet som bygger på ett samarbete mellan Region Sörmland, Västmanland, Värmland och Örebro län. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

Vårt arbete rör sambandet mellan hälsa och ohälsa i relation till olika typer av exponeringar i arbetsmiljön, boendemiljön och den yttre miljön.

Besök vår webbplats för att läsa mer om oss. Där kan du även anmäla dig till vårt nyhetsbrev.

www.regionorebrolan.se/amm

Besöksadress

Universitetssjukhuset Örebro
Södra Grev Rosengatan 18 B, Örebro
Entré F, vån 2, hiss F1

Postadress

Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset Örebro
701 85 Örebro

Telefon

019-602 24 69

Ett samarbete mellan:

