



**Miljömedicinskt yttrande:
Exponering för bly vid förskolan
Grenadjären 9 Örebro**

Niklas Ricklund
Yrkes- och miljöhygieniker

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Håkan Löfstedt
Överläkare

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna och landstingen i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. 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
Entré F, våning 2

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.

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Bakgrund	4
Riktvärden för förorenad mark	5
Allmänt om bly – exponering & effekter.....	5
Metod.....	6
Exponeringsvägar	6
Uppskattat intag av jord.....	6
Provtagning och analys.....	7
Uppskattat intag av bly från jord.....	7
Exponering för bly	7
Diskussion.....	8
Referenser	9

Sammanfattning

Arbets- och miljömedicin blev kontaktad av Grenadjärskolan och Miljöförvaltningen i februari 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på skolområdet (Grenadjären 9). På fastigheten ligger en skola/förskola. Miljötekniska markundersökningar har genomförts av Structor Miljöteknik AB för att skolan vill utöka sin verksamhet. Inom delar av skolområdet (egenskapsområdena 4, 5 och 8, enligt Structors indelning) påvisar jordprover förhöjda halter av bly jämfört med riktvärden för känslig markanvändning (KM), även i övre jordlager. Barn är särskilt känsliga för bly och det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt. Därför vill Arbets- och miljömedicin genom miljömedicinskt yttrande bidra med uppskattad exponering för bly relaterad till hälsorisk samt förslag på exponeringsminskande åtgärder.

Av tänkbara exponeringsvägar förväntas oralt intag av jord ge högst exponering. Uppskattat oralt intag för barn (på 15 kg) ger 3,5 µg bly från området under en dag. Med påslaget från det förorenade området till normalintaget (via livsmedel) uppskattas det dagliga intaget av bly hos barnen vara en faktor 0,7-2 av dosen bly där man sett effekt (7,5 µg/dag). Diskussionen kring resultaten leder fram till följande slutsatser:

- Uppskattning av exponering via oralt intag påvisar potentiellt förhöjd hälsorisk för barn att vistas på egenskapsområde 4.
 - Risken avser kontinuerlig exponering – enstaka intag av jord har sannolikt inte medfört någon förhöjd hälsorisk.
 - Barn med särskild benägenhet att stoppa saker i munnen löper större risk.
 - För alla barn kan exponering minskas genom att tvätta händerna efter utevistelse.
- Barn bör inte vistas på egenskapsområde 4 tills att åtgärder vidtagits (föreslagna av Structor).
 - Rekommendationerna gäller också för egenskapsområdena 5 och 8, undantaget hårdgjorda ytor.
- Utifrån försiktighetsprincipen rekommenderas att skolområdet inte används för odling av frukter, bär, grönsaker etc.

Bakgrund

Arbets- och miljömedicin blev kontaktad via telefon av Grenadjärskolan och Miljöförvaltningen i februari 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på skolområdet (Grenadjären 9). Via e-post ankom också 5 rapporter från markundersökningar genomförda av Structor Miljöteknik AB på Grenadjären 9; Rapport miljöteknisk markundersökning, Kompletterande miljöteknisk undersökning, Förenklad åtgärdsutredning och riskvärdering av egenskapsområde 4, Förenklad åtgärdsutredning och riskvärdering av egenskapsområde 5 och 8 samt Kristet Center Örebro, Provtagningsprogram kompletterande undersökning Grenadjären 9, Örebro Kommun [1-5].

På fastigheten ligger en skola/förskola där verksamhet pågår. Undersökningarna är genomförda för att skolan vill utöka sin verksamhet. Området är indelat i olika egenskapsområden och prov är tagna på olika delar av varje egenskapsområde. Proverna visar på förhöjda halter av framförallt bly i flera provtagningspunkter, även i de övre jordlagren.

Arbets- och miljömedicin avser genom miljömedicinskt yttrande bidra med uppskattad exponering för bly relaterad till hälsorisk samt förslag på exponeringsminskande åtgärder.

Riktvärden för förorenad mark

Det finns ett stort antal förorenade områden i Sverige. Därför har Naturvårdsverket tagit fram riktvärden för skydd av markmiljön och människors hälsa beroende på hur ett område används. Områden där människor vistas dagligen inkluderar bostäder, lekplatser, daghem med mera och benämns känslig mark (KM). Dessutom finns riktvärden för mindre känslig mark (MKM) dit kontor, industrier, vägar med mera räknas och det ska motsvara områden där människor inte vistas dagligen. Riktvärdena anger den nivå där risken för negativa effekter för människor och miljö är acceptabel. Jorden som finns på området innehåller bly som är ett kemiskt grundämne som inte kan brytas ner. Vid mätningarna identifierades förhöjda halter av bly som skulle kunna påverka hälsan negativt vid vistelse på området. I tabell 1 anges Naturvårdsverkets generella riktvärden för bly.

Tabell 1. Naturvårdsverkets generella riktvärden för bly angivet för KM, känslig markanvändning, och MKM, mindre känslig markanvändning [6].

Ämne	KM (mg/kg TS)	MKM (mg/kg TS)
Bly	50	400

Allmänt om bly – exponering och effekter

Spridning av bly i miljön har minskat på senare tid, tack vare blyfri bensin, varför vår huvudsakliga exponering för bly idag sker via livsmedel. Det är generellt låga halter i livsmedel, men skaldjur, lever från vilt och vissa vildväxande svampar kan innehålla förhöjda halter [7].

Barn och foster är extra känsliga för bly eftersom utveckling av nervsystemet sker. När det gäller foster kan de neurologiska effekterna uppstå vid blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [8]. Studier har visat att det finns risk för neurotoxiska effekter om vi utsätts för bly oberoende av hur låga halterna är. I en svensk studie från 2015 har man sett att exponering för mycket låga halter bly i barndomen påverkar den mentala utvecklingen och effekten kvarstår under många år [9]. Det gör att det inte finns någon säker nivå utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt för att minska negativ påverkan av bly [7].

Hos vuxna individer är de kritiska effekterna njurskada och förhöjning av blodtrycket [10]. Ett tidigare tolerabelt veckointag om 0,025 mg/kg kroppsvikt per vecka har dragits tillbaka eftersom man inte kunnat påvisa någon lägsta nivå vid vilken hälsoeffekter uppkommer [11].

Metod

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. Av dessa sex exponeringsvägar förväntas intag av jord (1) ge högst exponering vid Grenadjären 9 och är därmed också av högst intresse, varför beräkningar görs endast för intag av jord. Hudupptag (2) är sannolikt mindre relevant för markbundet bly – generellt är absorption av metaller genom hud låg. Inandning av damm (4) kan under dammande förutsättningar ge ett betydande bidrag. Bly avges dock inte från marken i gasform. Vi antar att det är kommunalt vatten, vilket gör att man kan bortse från dricksvatten (5). Intag via växter kan inte uteslutas eftersom uppgift finns om bärbuskar på området (vinbär), för vilka bärsäsongen förmodligen överlappar med åtminstone förskolebarnens terminstider, men exponeringsvägen beaktas endast kvalitativt i vår bedömning.

Uppskattat intag av jord

Personer som vistas på förorenade markområden riskerar att få i sig förorenad jord via munnen, exempelvis genom att man stoppar jordiga fingrar i munnen eller att damm fastnar i mun och svalg och sväljs ner. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa föremål och fingrar i munnen och vissa barn har en större benägenhet att stoppa i sig olika saker, så kallat pica-beteende. I Naturvårdsverkets modell för förorenade områden uppskattas intaget av jord via munnen vara cirka 120 mg/dag hos barn som vistas i områden klassade som känslig markanvändning (KM) [12]. Intaget antas ske 365 dagar om året, men eftersom detta gäller tid på förskolan räknas endast måndag-fredag. Vidare räknar vi bort 6 veckors ledighet samt 9 röda dagar per år. Summan blir då 221 dagar. Av dessa 221 dagar är inte heller barnen alla dagar all sin tid utomhus på förskolan utan även på andra områden, dels under förskoletid och dels på annan tid. I beräkningen antar vi att 75 % av utetiden är på förskolan vilket då ger motsvarande 166 dagars exponering. Detta skulle innebära att barn har ett genomsnittsintag av jord från förskolan på 54 mg/dag.

Provtagning och analys

Provtagningen av jord liksom fältanalyser (mätning med XRF) på Grenadjären 9 genomfördes under 2014 och 2015 av Structor Miljöteknik AB. Laboratorieanalys av metaller är gjord av ALS Scandinavia AB.

Uppskattat intag av bly från jord

Beräkningar har gjorts på samlingsprovet för egenskapsområde 4 där förorenad jord ligger ytligt, svårigen kan övertäckas och där barnen kan antas spendera en stor andel av sin utevistelse. Halten bly i samlingsprovet var 65 mg/kg TS. För att beräkna den möjliga mängd bly som ett barn får i sig vid förtäring av jord från området har halten av bly i jorden multiplicerat med beräknat genomsnittsintag av jord, se nedan.

$$\text{Intag mängd bly från jord (mg)} = \text{Halt bly i jorden (mg/kg TS)} * \text{Intagen mängd jord (kg)}$$

Vilket ger:

$$\text{Intag mängd bly från jord (mg)} = 65 \text{ mg/kg TS} * 0,000054 \text{ kg} = 0,0035 \text{ mg} = 3,5 \text{ } \mu\text{g}$$

Ett barn uppskattas alltså kunna få i sig 3,5 μg bly från området under en dag.

Exponering för bly

Den dos där man sett effekt är för bly 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt och dag [13]. Antar man att ett barn på 3-4 år väger 15 kg är det 7,5 $\mu\text{g}/\text{dag}$. Det genomsnittliga normala blyintaget via födoämnen och dricksvatten i Sverige är 0,1-0,8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$ [13]. Det medför 1,5-12 $\mu\text{g}/\text{dag}$ för ett barn på 15 kg.

	Medel ($\mu\text{g}/\text{dag}$)	Halt bly där man sett effekt ($\mu\text{g}/\text{dag}$)
Normalintag	1,5-12	
Extra intag pga av kontaminerad jord	3,5	
Summa intag	5,0-16	7,5

Med påslaget från det förorenade området uppskattas det dagliga intaget av bly hos barnen vara en faktor 0,7-2 av dosen bly där man sett effekt (7,5 $\mu\text{g}/\text{dag}$).

Diskussion

Mätningar av metaller i marken visade på förhöjda halter av bly i yttlig jord över riktvärdena för KM, vid flera mätpunkter inom egenskapsområdena 4, 5 och 8. Uppskattning av hälsoeffekt har gjorts för bly i egenskapsområde 4, vilket påvisar potentiellt förhöjd hälsorisk för barn att vistas där. Risken avser kontinuerlig exponering – enstaka intag av jord har sannolikt inte medfört någon förhöjd hälsorisk. Observera att hälsorisk avser just *risk* för hälsopåverkan och inte faktisk hälsopåverkan. Barn med särskild benägenhet att stoppa saker i munnen löper större risk. För alla barn kan exponering minskas genom att tvätta händerna efter utevistelse. Utifrån uppskattningen rekommenderas att barn inte vistas på egenskapsområde 4 fram tills att åtgärder vidtagits. Rekommendationen är densamma för egenskapsområdena 5 och 8, även om jordens tillgänglighet är lägre på gräsbevuxna ytor, men å andra sidan var påträffade halter av bly högre. Hårdgjorda ytor kan undantas från rekommendationen. Utifrån försiktighetsprincipen rekommenderas att skolområdet inte används för odling av frukter, bär, grönsaker etc.

Exponeringsbedömningen är en uppskattning baserad på antaganden hämtade från Naturvårdsverkets generella modell för hälsoriskbedömning av förorenad mark samt platsspecifika data för Grenadjären 9. Uppskattat intag av bly skiljer sig från det faktiska upptaget i mag-tarmkanalen. Upptaget styrs av blyets biotillgänglighet och skillnader mellan exponerade individer, till exempel kan upptaget vara högre vid intag på fastande mage. I Naturvårdsverkets modell uppskattas biotillgängligheten vara 100 %, det vill säga att allt bly som intas via munnen också tas upp i kroppen, men det faktiska upptaget för merparten av enskilda individer är sannolikt lägre.

Arbets- och miljömedicin stödjer Structors föreslagna åtgärder [2, 3].

Referenser

1. Structor Miljöteknik AB, *Kristet Center, Örebro Provtagningsprogram kompletterande undersökning Grenadjären 9, Örebro kommun*, Sohlman Gustafsson Linda and Binbach Tommy, Editors. 2014. p. 7.
2. Structor Miljöteknik AB, *Grenadjären 9 Örebro, Förenklad åtgärdsutredning och riskvärdering av egenskapsområde 5 och 8*, Binbach Tommy and Gustafsson S Linda, Editors. 2015. p. 13.
3. Structor Miljöteknik AB, *Grenadjären 9 Örebro, Förenklad åtgärdsutredning och riskvärdering av egenskapsområde 4*, Binbach Tommy and Sohlman Linda, Editors. 2014. p. 14.
4. Structor Miljöteknik AB, *Grenadjären 9, Rapport miljöteknisk markundersökning*, Sohlman Gustafson Linda and Gustafsson Daniel, Editors. 2014. p. 13.
5. Structor Miljöteknik AB, *Grenadjären 9 Örebro, Kompletterande miljöteknisk undersökning*, Binbach Tommy and Eriksson Ingvar, Editors. 2015. p. 14.
6. Naturvårdsverket, *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning*. 2009, Rapport 5977. Naturvårdsverket: Stockholm.
7. Institutet för Miljömedicin and Karolinska Institutet, *Miljöhälsorapport 2013*. 2013: Stockholm.
8. Arbetsmiljöverket and Bly. [cited 2015 05 maj]; Available from: http://www.av.se/teman/medicinska_kontroller/bly/.
9. Skerfving, S., et al., *Late effects of low blood lead concentrations in children on school performance and cognitive functions*. *Neurotoxicology*, 2015. **49**: p. 114-20.
10. Livsmedelsverket. *Bly*. [cited 2015 18 maj]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
11. EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), *Scientific Opinion on Lead in Food*. 2013(Parma, Italy).
12. Naturvårdsverket, *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*, in *Naturvårdsverket; 2009*. 2009.
13. Livsmedelsverket. *Bly*. 2017 [cited 2017 11-29]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan Regionerna och Landstingen i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. 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
Entré F, våning 2

Postadress

Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset Örebro
701 85 Örebro

Telefon

019-602 24 69

