



Region Örebro län

Arbets- och miljömedicin

Diarienummer: 18RS9604

Utfärdad: 2019-01-11

**Miljömedicinskt yttrande:
Förorenad mark på fastigheten
Skogsbrynet 8 i Kopparberg**

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Ann-Christine Mannerling
Yrkes- och miljöhygieniker

Jonas Månsson
ST-läkare

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro och vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra regioner.

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.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Bakgrund	5
Riktvärden för förorenad mark.....	5
Exponeringsvägar.....	6
Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen	6
Bly.....	6
Arsenik.....	7
Koppar	8
Metod.....	8
Oralt intag av jord	8
Beräkning av oralt intag från jord	8
Gräns- och riktvärden	8
Resultat.....	9
Provtagning och analys	9
Diskussion	12
Referenser	13

Sammanfattning

Arbets- och miljömedicin blev kontaktade av Samhällsbyggnad Bergslagen i november 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på området Skogsbrynet 8 i Kopparberg. På fastigheten ligger Skogsgläntans förskola och Kyrkbackens fritidsverksamhet. Miljötekniska markundersökningar har genomförts av DGE Mark och Miljö AB [1]. Syftet med en miljömedicinsk utredning är att bedöma om det finns risk för människors hälsa att vistas på området.

Resultatet av provtagningen visar på förhöjda halter av bly på både Skogsgläntan och Kyrkbacken. Provtagningen på Kyrkbacken visade även på förhöjda halter av arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, zink och PAH-H i de övre jordlagren, jämfört med riktvärden för känslig markanvändning (KM). Bly är den metall som är styrande gällande hälsopåverkan. Därför har beräkningar främst gjorts på bly i denna riskbedömning.

Skogsgläntan visar på förhöjda halter av bly och kan ge ett extra tillskott på upp till 320 procent. Ett enstaka intag av 5 gram jord från det mest kontaminerade området kan ge ett betydande tillskott på drygt halva acceptabla årsintaget. Barn med särskild benägenhet att stoppa saker i munnen löper större risk för hälsopåverkan.

På området Kyrkbacken kan den förorenade jorden ge ett extra tillskott av bly på upp till 1100 procent. Enstaka intag av 5 gram jord från det mest kontaminerade området kan ge ett tillskott av bly som överskrider det acceptabla årsintaget drygt 2 gånger.

Arsenikhalten i det högsta uppmätta provet är ungefär en fjärdedel av halten som innebär risk för akuttoxiska effekter. Exponeringen för koppar antas ge ett extra tillskott på cirka 2 procent per dag. Arsenik och koppar antas inte ge några negativa hälsoeffekter.

Sammanfattningsvis är halterna av bly i jorden på Skogsgläntan och Kyrkbacken så höga att man trots skiftande upptag och biotillgänglighet kan anta att ett oralt intag av jord för barn kan ge ett betydande tillskott till det totala blyintaget. Detta kan därmed innebära en risk för negativa hälsoeffekter. Det finns dessutom inte någon säker nivå för intag av bly utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt.

Vi anser att de åtgärder som Samhällsbyggnad Bergslagens har beslutat om är nödvändiga för att säkerställa människors hälsa, både på kort och lång sikt. Innan de riskreducerande åtgärderna av den förorenade marken utförs bör avspärningar göras vid de områden där de högsta halterna av bly är uppmätta.

Bakgrund

Arbets- och miljömedicin blev kontaktade av Samhällsbyggnad Bergslagen i november 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på området Skogsbrynet 8 i Kopparberg. På fastigheten ligger Skogsgläntans förskola och fritidsverksamheten Kyrkbacken med barn i åldrarna 6 år och äldre. Totalt vistas 76 barn och 7 vuxna på området.

Miljötekniska markundersökningar har genomförts av DGE Mark och Miljö AB [1]. Prov är tagna på olika delar av områdena Skogsgläntan och Kyrkbacken. På Skogsgläntan var halterna av bly förhöjda medan Kyrkbacken visade på förhöjda halter av bly, arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, zink och PAH-H i de övre jordlagren, jämfört med riktvärden för känslig markanvändning (KM). På Kyrkbacken var tre provpunkter över riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) av bly, arsenik, koppar, kvicksilver och zink [2]. Halten bly var i en av provpunkterna så hög att det finns risk för hälsopåverkan även vid korttidsexponering. Syftet med en miljömedicinsk utredning är att bedöma om det finns risk för människors hälsa att vistas på området.

Riktvärden för förorenad mark

I Sverige finns det ett stort antal förorenade områden. 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). Riktvärdena anger den nivå där risken för negativa effekter för människor och miljö är acceptabel. I tabell 1 anges Naturvårdsverkets generella riktvärden för arsenik, bly, kadmium, koppar, kvicksilver, zink och PAH-H [2]. För några föroreningar kan ett enda exponeringstillfälle innebära en dos som motsvarar det tolerabla intaget för en mycket lång tidsperiod. Om det är en förorening med lång uppehållstid i kroppen kan enstaka intag av kraftigt förorenad jord leda till långsiktiga risker.

Naturvårdsverket har riktvärden för korttidsexponering för arsenik, bly, kadmium och PAH-H. Riktvärdena är beräknade utifrån att ett barn som väger 10 kg vid ett tillfälle får i sig 5 gram förorenad jord. Halten ska inte överskrida det tolerabla intaget sett över ett år [3].

Tabell 1. Naturvårdsverkets generella riktvärden för arsenik, bly, kadmium, koppar, kvicksilver, zink och PAH-H angivet för KM, känslig markanvändning [4]. Halterna anges i mg/kg TS.

Ämnesindelning	Ämne	KM mg/kg TS	Riktvärde vid korttidsexponering mg/kg TS
Metaller	Arsenik	10	100*
	Bly	50	600
	Kadmium	0,8	250
	Koppar	80	-
	Kvicksilver	0,25	-
	Zink	250	-
Oljekolväten	PAH-H	1	300

*akuttoxicitet

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 ge högst exponering och är därmed också av högst intresse, varför beräkningar endast utförts för intag av jord [2].

Intag av kontaminerad jord kan ge en betydande exponering för föroreningar. Detta gäller framförallt hos små barn som har ett naturligt beteende att stoppa föremål och fingrar i munnen. Naturvårdsverkets uppskattning är att intaget av jord som avsiktligt eller oavsiktligt fås in genom munnen i form av damm och partiklar är cirka 120 mg/dag hos barn vid vistelse på KM-områden. Intaget kan ske utomhus, men även inomhus när kontaminerad jord kommer in i bostaden. Enstaka barn har extra stor benägenhet att stoppa saker i munnen, ett så kallat pica-beteende. När Naturvårdsverket värderar risken för toxiska effekter hos barn med pica-beteende uppskattas intaget till 5 gram/dag [2].

Upptaget vid förtäring sker främst i mag-tarmsystemet [5]. Magsäckens sura miljö gör att föroreningarna lättare lossnar från det fasta materialet och kan då lättare tas upp i blodet. Biotillgänglighet är ett mått på hur mycket av ett ämne som kan tas upp i kroppen. Detta är viktigt att ta hänsyn till eftersom endast det som tas upp i kroppen kan påverka hälsan. Föroreningar i jord har oftast lägre biotillgänglighet än vad som antagits vid bestämning av generella riktvärden för förorenad mark. För Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM och KM antas biotillgänglighetsfaktorn vara 1, vilket betyder ett upptag på 100 procent [2]. Biotillgängligheten kan testas genom laboratorieförsök där man simulerar miljön i saliv, mage och tarmsystem i olika steg och ser hur olika förhållanden frigör metallerna [5].

Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen

Bly är den metall som är styrande gällande hälsopåverkan vid vistelse på området Skogsbrynet 8. Därför har beräkningar gjorts för bly i denna riskbedömning. Även arsenik har bedömts då det finns risk för akuta effekter. Koppar hade ett värde som överskred riktvärdet för farligt avfall (FA).

Bly

Spridning av bly i miljön har minskat på senare tid tack vare blyfri bensin. En studie i södra Sverige visade att en grupp skolbarn år 1978 hade en genomsnittlig blodblyhalt på 50 till 70 µg/l vilket hade reducerats till 9 µg/l år 2015. Man har även sett en liknande trend hos den vuxna befolkningen [6]. Vår huvudsakliga exponering för bly idag sker via livsmedel. Hos barn uppskattas det dagliga intaget av bly till cirka 1 µg/kg kroppsvikt och dag [7, 8]. Det är generellt låga halter i livsmedel, men skaldjur, lever från vilt och vissa vildväxande svampar kan innehålla förhöjda halter [9]. Bly transporteras via blod till de flesta organ och elimineras

via urin och avföring. Halveringstiden för bly i blodet är cirka en månad. Bly som ansamlats i skelettet har en halveringstid på 5 till 10 år [10].

Barn och foster är extra känsliga för bly på grund av den pågående utvecklingen av nervsystemet. När det gäller foster kan de neurologiska effekterna uppstå vid blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [11]. Studier har visat att det finns risk för neurotoxiska effekter om vi utsätts för bly även vid låga halter. Det finns inte någon känd säker nivå utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt [9]. Hos vuxna individer är de kritiska effekterna påverkan på hemoglobinbildning, njurskada och förhöjning av blodtrycket [11]. Akut blyförgiftning är sällsynt [10]. För att ha en säkerhetsmarginal till effekter på barns intellektuella utveckling rekommenderar den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) att blyhalten i blod hos barn inte bör överstiga 12 µg/l, vilket man anser motsvarar ett intag på endast 0,5 µg/kg kroppsvikt och dag [8]. I dag ligger medelintaget av bly i Sverige redan över denna nivå [7]. Den mängd bly som upptas i blodbanan varierar. Efter en måltid så absorberar vuxna upp till 20 procent av det intagna blyet medan det absorberas mellan 60 till 80 procent om det sker på tom mage. För barn är siffrorna 50 procent efter en måltid och 100 procent på tom mage [12].

Arsenik

Den största källan till exponering för arsenik är kost, dricksvatten och tobaksrökning. Arsenikhalten i dricksvatten varierar kraftigt och kan i egen brunn vara mycket hög i vissa delar av landet [13]. Arsenik förekommer i huvudsak i två former, organisk och oorganisk form. Den oorganiska formen är den mest toxiska för människor, medan den organiska är relativt ofarlig och förekommer ofta i skaldjur [14]. De flesta former av arsenik som förekommer i löst form i vatten tas upp nästan fullständigt i mag-tarmkanalen [15].

Den största delen av arsenik utsöndras snabbt i urin [13]. Vid akut arsenikförgiftning kan hjärta, njurar och lever påverkas. I svåra fall kan det ge nervskador, förlamningar och leda till döden. Vid långvarig exponering kan arsenik orsaka hudförändringar, hudcancer samt cancer i njurar, njurbäcken, lever och lungor [15]. Studier tyder på att barn och foster är mer känsliga än vuxna och det finns stora skillnader i känslighet mellan olika individer. Om exponering startat under foster- och småbarnsperioden verkar risken för kroniska effekter senare i livet öka. Begränsande studier visar att foster och små barn kan få hämmad tillväxt och kognitiv utveckling, liksom försämrat immunförsvar [16].

Tidigare fanns ett föreslaget tolerabelt veckointag för arsenik på 0,015 mg/kg kroppsvikt per vecka, men denna rekommendation drogs tillbaka av Världshälsoorganisationen (WHO) 2010 [17]. Detta skedde efter att nya epidemiologiska studier visat att marginalen mellan det föreslagna tolerabla veckointaget och intag som visats kunna ge hälsoeffekter var för liten [18]. Det innebär att man riskerar att drabbas av hälsoeffekter av arsenik vid lägre intag än man tidigare har trott. Vid ett engångsintag av arsenik på 0,050 mg/kg kroppsvikt finns risk för akuta effekter [19]. Detta skulle innebära att om ett barn på 10 kg får i sig 0,5 mg arsenik eller ett barn på 22 kg får i sig 1,1 mg arsenik vid ett tillfälle finns det risk för akuta effekter. De tidigaste akuta effekterna vid arsenikintag är diarré och kräkningar.

Koppar

Koppar är ett essentiellt grundämne, så både ett för lågt och ett för högt intag kan medföra hälsorisker. Exponering för koppar sker främst via livsmedel och dricksvatten. Korrosion av kopparledningarna kan leda till att dricksvatten kan innehålla höga halter av koppar. Från mat uppskattas det dagliga intaget av koppar vara cirka 1 till 2 mg hos vuxna och mindre än 1 mg hos barn [20]. Hudupptag av koppar antas vara lågt. Höga doser av koppar kan leda till akut förgiftning, vilket kan ge magsmärter, illamående, kräkningar och diarré [21, 22]. Enstaka intag av förorenad jord bedöms dock inte kunna orsaka förgiftning [23]. Långsiktigt hög exponering för koppar kan leda till leverskador. Nyfödda är särskilt känsliga eftersom kroppens ämnesomsättning inte är fullt utvecklad [20]. Ett tolerabelt dagligt intag (TDI) för koppar, 0,5 mg/kg kroppsvikt/dag, anger den mängd som det bedöms att man kan inta under en hel livstid utan att det ger några negativa hälsoeffekter.

Metod

Oralt 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 inandad 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 0 till 6 år som vistas i områden klassade som känslig markanvändning (KM) [2]. I denna riskbedömning har 120 mg/dag även använts vid beräkningarna för äldre barn. Kroppsvikten för ett barn på 1 år är cirka 10 kg, cirka 22 kg för ett barn på 6 år och cirka 35 kg för ett barn på 10 år [24, 25]. Intaget antas ske 365 dagar om året, men eftersom mindre tid tillbringas på förskolan/fritids beräknas intaget bli lägre. Detta skulle innebära att barn har ett genomsnittintag av jord från området på 72 mg/dag.

Beräkning av oralt intag från jord

Beräkningar har gjorts på prov med de högsta halterna som överskridit riktvärden för KM och på medelhalterna av provtagningspunkterna vid området Skogsglantan och Kyrkbacken. Vid Kyrkbacken har beräkningar även utförts separat för provpunkt 1 till 8 respektive 9 till 10 då föroreningarna i punkt 9 och 10 skilde sig från de övriga.

För att beräkna den möjliga mängd som ett barn kan få i sig vid förtäring av jord från området har halten i jorden multiplicerats med beräknat intag av jord, se nedan.

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

Gräns- och riktvärden

Det finns olika sorters gräns- och riktvärden, se tabell 2. Vissa värden är kopplade till halter i mat eller vatten medan andra är mer kopplade till vilka halter som ska vara ofarliga att få i sig. För arsenik finns en tolerabel dos för akuta effekter (TDAE), som är ett riktvärde som om det

överstigs kan ge akuta effekter. Ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av ett ämne är ett begrepp som anger den mängd som det bedöms att man kan inta utan att det ger några negativa hälsoeffekter under en hel livstid, som exempelvis för koppar. Hög exponering under kortare tid behöver därför inte vara skadligt. Den totala intagna mängden jämförs sedan med de rikt- och gränsvärden som finns. Om det inte finns något rikt- och gränsvärde sätts det totala intaget i relation till det dagliga intaget eller där ämnet bedömts orsaka effekt, som exempelvis för bly. En risk för negativa hälsoeffekter skattas sedan.

Tabell 2. Olika gräns- och riktvärden används vid beräkning av hälsoeffekter för exempelvis metaller. För arsenik används Tolerabel Dos Akuta Effekter (TDAE) på 0,05 mg/kg (50 µg/kg), för bly används dos där effekter setts på 0,5 µg/kg/dag och för koppar används ett Tolerabelt Dagligt Intag (TDI) på 0,5 mg/kg (500 µg/kg).

Arsenik		Bly		Koppar	
Tolerabel dos akuta effekter, TDAE [19]	50 µg/kg	Dos där effekter setts [8, 11]	0,5 µg/kg/dag	Tolerabelt dagligt intag, TDI [23]	500 µg/kg

Resultat

Provtagning och analys

Provtagningen av jord genomfördes den 28 juli 2018 av DGE Mark och Miljö AB [1]. Laboratorieanalyser är gjorda av ALS Scandinavia AB i Danderyd. Analysresultaten visas för Skogsglantan i tabell 3 och för Kyrkbacken i tabell 4.

Tabell 3. Skogsglantan analysresultat för metaller i jord jämförda med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Halterna är angivna i mg/kg TS. Provpunkterna SG1 samt SG7 har blyhalter över KM, vilket är markerat med fet stil.

Provpunkt	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Kvicksilver	Zink
SG1	1,18	223	0,531	60,7	<0,2	247
SG2	1,47	35,2	0,217	29,7	<0,2	59,5
SG3	0,793	5,95	<0,1	6,78	<0,2	14,4
SG4	1,04	20,2	<0,1	15,3	<0,2	34,5
SG5	2,13	38,3	0,191	22	<0,2	41,4
SG6	1,04	32,4	0,106	23,4	<0,2	67,3
SG7	1,49	84,7	0,268	41,5	<0,2	106
SG8	0,874	20,9	0,109	16,3	<0,2	37,4
SG9	0,635	17,8	<0,1	15,8	<0,2	34,9
SG10	1,27	10,4	<0,1	24,3	<0,2	29,4
KM	10	50	0,8	80	0,25	250

Tabell 4. Kyrkbackens analysresultat för metaller i jord jämförda med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) och farligt avfall (FA). Halterna är angivna i mg/kg TS. Fetmarkerad halt överstiger KM, kursiv halt överstiger MKM och understruken överstiger FA.

Provpunkt	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Kvicksilver	Zink	PAH-H
KG1	3,02	81,2	0,769	131	<0,2	211	<0,3
KG2	3,03	149	0,661	93,6	<0,2	335	<0,3
KG3	3,95	87,5	0,608	38,3	<0,2	187	<0,3
KG4	3,78	21,7	0,289	26,4	<0,2	67,6	<0,3
KG5	2,53	59,1	0,399	39,5	<0,2	123	<0,3
KG6	1,96	111	0,385	39,3	<0,2	193	<0,3
KG7	2,68	59,8	0,538	35,4	<0,2	161	<0,3
KG8	26,6	23,5	0,352	56,5	<0,2	77,3	<0,3
KG9	3,95	574	1,62	<u>3460</u>	2,85	629	0,58
KG10	3,96	1650	3,68	1470	1,68	1620	1,6
KM	10	50	0,8	80	0,25	250	1
MKM	25	400	12	200	2,5	500	10
FA	1000	2500	1000	2500	1000	2500	100

Exponeringen av bly är beräknad för ett års vistelse på området och exponeringen är därefter beräknad per dag. Ett extra intag av bly avser intagen halt per dag utöver normalintaget. Andelen tillskott av bly från den förorenade marken anges som procent tillskott. Resultaten från området Skogsglántan kan ses i tabell 5 och för området Kyrkbacken i tabell 6. Från Kyrkbacken redovisas även provpunkt 1-8 och 9-10 separat i tabell 7. Detta då föroreningarna i punkt 9 och 10 skilde sig från de övriga provpunkterna.

Tabell 5. Exponering för bly vid Skogsglántan är beräknat för ett års exponering och därefter beräknad per dag. Ett barn på 1 år väger cirka 10 kg och ett barn på 6 år cirka 22 kg. Beräkningar för högsta uppmätta halten samt medelhalten anges ($\mu\text{g}/\text{dag}$). Det extra orala intaget av bly från jorden anges ($\mu\text{g}/\text{dag}$). Andelen tillskott av bly anges som procent tillskott (%).

Skogsglántan, Bly	Medelhalt		Högsta halt	
	10 kg	22 kg	10 kg	22 kg
Extra intag ($\mu\text{g}/\text{dag}$)	3,5	3,5	16	16
Tillskott (%)	71	32	320	150

Ett enstaka intag av 5 gram jord från det mest kontaminerade området på Skogsglántan kan ge ett extra betydande tillskott av bly på drygt halva acceptabla årsintaget.

Tabell 6. Exponering för bly vid Kyrkbacken är beräknat för ett års exponering och därefter beräknad per dag. Ett barn på 6 år väger cirka 22 kg och ett barn på 10 år cirka 35 kg. Högsta uppmätta halten samt medelhalten anges för provplats 1-10 (µg/dag). Det extra orala intaget av bly från jorden anges (µg/dag). Andelen tillskott av bly anges som procent tillskott (%).

Kyrkbacken, Bly	Medelhalt		Högsta halt	
	22 kg	35 kg	22 kg	35 kg
Extra intag (µg/dag)	20	20	120	120
Tillskott (%)	180	120	1100	680

Tabell 7. Exponering för bly vid Kyrkbacken är beräknat för ett års exponering och därefter beräknad per dag. Ett barn på 6 år väger cirka 22 kg och ett barn på 10 år cirka 35 kg. Högsta uppmätta halten samt medelhalten anges för provplats 1-8 respektive 9-10 (µg/dag). Det extra orala intaget av bly från jorden anges (µg/dag). Andelen tillskott av bly anges som procent tillskott (%).

Kyrkbacken, Bly	Prov 1-8				Prov 9-10			
	Medelhalt		Högsta halt		Medelhalt		Högsta halt	
	22 kg	35 kg	22 kg	35 kg	22 kg	35 kg	22 kg	35 kg
Extra intag (µg/dag)	5,3	5,3	11	11	80	80	120	120
Tillskott (%)	49	30	98	61	730	460	1100	680

På området Kyrkbacken kan ett enstaka intag av 5 gram jord från det mest kontaminerade området ge ett extra tillskott av bly, för ett barn som väger 22 kg, som överskrider det acceptabla årsintaget drygt 2 gånger.

För arsenik var den högsta uppmätta halten (26,6 mg/kg TS) ungefär en fjärdedel av riktvärdet för akuttoxicitet. Risken för akuttoxicitet vid ett enstaka intag från området med högsta arsenikhalt kan fås vid oralt intag av cirka 40 gram jord för ett barn på 22 kg.

Vid den högsta uppmätta halten av koppar (3460 mg/kg TS) ges ett extra tillskott på cirka 2 procent per dag.

Diskussion

Resultatet av provtagningen visar på förhöjda halter av bly på Skogsglántan samt Kyrkbacken. Kyrkbacken visade även på förhöjda halter av arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, zink och PAH-H i de övre jordlagren, jämfört med riktvärden för känslig markanvändning (KM). Bly är den metall som är styrande gällande hälsopåverkan. Därför har beräkningar främst gjorts på bly i denna riskbedömning.

Sammanfattningsvis är halterna av bly i jorden på Skogsglántan och Kyrkbacken så höga att man trots skiftande upptag och biotillgänglighet kan anta att ett oralt intag kan ge ett betydande tillskott, upp till 1100 procent, till det totala blyintaget. Detta kan därmed innebära en risk för negativa hälsoeffekter. Det finns dessutom inte någon säker nivå av bly utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt.

Det finns en stor osäkerhet i de antaganden som gjorts vid riskbedömningen och försiktighetsprincipen har därför använts. Provpunkter har valts ut för analys av jorden vilket kan innebära att riskbedömningen för markområdet både under- och/eller överskattar halterna av ämnena. Vid täckta ytor såsom gräsbevuxna ytor eller asfalt är exponeringen lägre än från jord utan växtlighet.

Innan de riskreducerande åtgärderna av den förorenade marken utförs bör avspärningar göras vid de områden där de högsta halterna av bly är uppmätta. Exponeringen för föroreningarna kan minskas genom att barnen tvättar händerna efter utevistelse. Det är extra viktigt att de minsta barnen är på områden utan föroreningar vid utevistelse eftersom de gärna stoppar saker i munnen. Det är också värt att uppmärksamma hur intaget av föda sker vid utevistelse. Undvik att mat och frukt blir förorenad från jord och gräs. Vi rekommenderar även att områdena inte används för odling av frukter, bär, grönsaker med mera.

Arbets- och miljömedicin har fått tagit del av Samhällsbyggnad Bergslagens beslut gällande åtgärder som behöver genomföras på området [26]. Vi anser att föreslagna åtgärder är nödvändiga för att säkerställa människors hälsa, både på kort och lång sikt.

Referenser

1. DGE Mark och Miljö, *Miljöteknisk markundersökning av Kyrkbacken och Skogsglantan*, K. Mjöfors and D. Hellqvist, Editors. 2018.
2. Naturvårdsverket, *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*. 2009.
3. Naturvårdsverket. *Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark*. 2017 [cited 2018 -04-05]; Available from: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Forenaded-omraden/Riktvarde-for-forenaded-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarde/>.
4. Naturvårdsverket, *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning*. 2009, Rapport 5977. Naturvårdsverket: Stockholm.
5. Naturvårdsverket. *Biotillgänglighet som företeelse och vid riskbedömningar av förorenade områden*. 2009.
6. Skerfving, S., et al., *Bly, kadmium och kvicksilver i blod hos skånska barn 2009-2011 - med jämförelser bakåt till 1978*. 2012, Arbets- och miljömedicin: Skånes Universitetssjukhus, Lund.
7. Folkhälsomyndigheten. Institutet för miljömedicin, *Miljöhälsorapport 2017*. 2017: Stockholm.
8. EFSA, *Scientific Opinion on Lead in Food*. EFSA Journal 2010; 8(4):1570, 2013.
9. Institutet för Miljömedicin (IMM), *Miljöhälsorapport 2013*. 2013, Karolinska Institutet.
10. Internetmedicin.se. *Blyförgiftning*. 2018 [cited 2018 03-24]; Available from: <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3445>.
11. Livsmedelsverket. *Bly*. 2018 [cited 2018 11-06]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
12. ATSDR. *Lead Toxicity. What is the Biological Fate of Lead in the Body?* 2017 [cited 2018 03-26]; Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/csem/csem.asp?csem=34&po=9>.
13. Naturvårdsverket, *Miljö kvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren*. 2008, Rapport 5882, Naturvårdsverket: Stockholm.
14. Bjerselius R, et al., *Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn Del 3: Risk- och nyttohantering*. 2013: Livsmedelsverkets rapportserie nr 1.
15. Socialstyrelsen, *Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa. Några föroreningskällor - beskrivning och riskbedömning*. 2004: Lindesberg.
16. Institutet för miljömedicin (IMM). *Arsenik*. 2017; Available from: <https://ki.se/imm/arsenik>.
17. WHO, *Drinking Water Guidelines and Standards. Chapter 5*, S. Yamamura, et al., Editors.: Geneva, Switzerland.
18. WHO, *Evaluation of certain contaminants in food, in Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*. 2011.
19. Naturvårdsverket. *Datablad för arsenik*. 2016 [cited 2018 -08-24]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenaded-omraden/arsenik.pdf>.
20. Livsmedelsverket. *Koppar*. 2018 [cited 2018 03-14]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/koppar>.
21. Norden, *Nordic Nutrition Recommendations 2012 Integrating nutrition and physical activity*. 2014: Nordic Council of Ministers.
22. EFSA, *Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals by the Scientific Panel on Dietetic products, nutrition and allergies (NDA) and Scientific Committee on Food (SCF)*. 2006: European Food Safety Authority.
23. Naturvårdsverket. *Datablad för koppar*. 2016 [cited 2018 -03-20]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenaded-omraden/koppar.pdf>.

24. Filipsson, M., B. Bergbäck, and T. Öberg, *Exponeringsfaktorer vid riskbedömning – Inventering av dataunderlag*. 2008: Naturvårdsverket.
25. Werner, B. and L. Bodin, *Growth from birth to age 19 for children in Sweden born in 1981: descriptive values*. *Acta Paediatr*, 2006. **95**(5): p. 600-13.
26. Samhällsbyggnad Bergslagen, *Beslut om att genomföra åtgärder med anledning av konstaterade markföroreningar på fastigheten Skogsbrynet 8, Ljusnarsbergs kommun*, K. Johnsson, Editor. 2018.

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro och vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra regioner.

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

