



Region Örebro län
Arbets- och miljömedicin

Vikersviks bangårdsområde, Nora kommun, Örebro län

- Miljömedicinsk riskbedömning

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i 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.

Rapport

Diarienummer: 24RS1634-1

Datum: 2024-05-06

Rapportansvariga: Joanna Tordell, ST-läkare i arbets- och miljömedicin
Maria Klasson, miljöhygieniker
Ann-Christine Mannerling, miljöhygieniker

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.

Innehåll

1	Bakgrund.....	4
1.1	Bakgrund till trafikverkets utredning	4
1.2	Exponering	5
1.3	Slutsatser i Bjerking AB:s riskbedömning.....	6
2	Hälsorisker	7
2.1	Exponeringsvägar och riskgrupper.....	7
2.2	Bly	8
2.3	Arsenik	10
2.4	Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	12
3	Hälsoriskbedömning.....	13
3.1	Bly	13
3.2	Arsenik	14
3.3	Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	14
4	Diskussion.....	16
5	Referenser	18

1 Bakgrund

Arbets- och miljömedicin kontaktades i januari 2024 av miljöenheten på Samhällsbyggnadsförvaltningen i Lindesberg angående eventuella hälsorisker relaterade till föroreningar inom Vikersvik bangårdsområde i Nora kommun. Trafikverket har utfört flera undersökningar i området där den senaste var en fördjupad miljö- och hälsoriskbedömning av de föroreningar som finns [1]. Trafikverket har bland annat låtit utföra orala biotillgänglighetstester för att få en bild av risken att personer som vistas på området ska drabbas av akuttoxiska effekter avseende bly och arsenik. Slutligen bedömer Trafikverket att uppmätta halter av analyserade ämnen inom området utgör en acceptabel risk för människors hälsa och miljö vid nuvarande markanvändning.

Miljöenheten i Lindesberg önskar en bedömning från Arbets- och miljömedicin avseende hälsorisker kopplade till föroreningarna.

1.1 Bakgrund till trafikverkets utredning

Bjerking AB har på uppdrag av Trafikverket genomfört en riskbedömning rörande de historiska föroreningarna från stationsområdet på fastigheterna Vikersgården 1:2 och 1:4 i Nora kommun [1]. Uppdraget omfattar sammanställning av tidigare utförda rapporter, detaljerade miljötekniska undersökningar samt utförande av en fördjupad riskbedömning inom fastigheterna Vikersgården 1:2 och 1:4 (Trafikverkets fastigheter). Fastigheterna är lokaliserade inom Nora kommun, Örebro län. En historisk inventering med avseende på potentiellt förorenande verksamheter utfördes 2012 av Hifab. I inventeringen kartlades ett antal potentiellt miljöstörande verksamheter. Inom det tidigare verksamhetsområdet, bangården, har det i början av 1900-talet skett impregnering av slipers, kolhantering samt lastning av malm från närbelägna gruvor. Inom området fanns både en smalspårig järnväg för lokal malmtransport och det rikstäckande järnvägsnätet. En översiktlig miljöteknisk markundersökning genomfördes av SWECO under 2015 vilken påvisade föroreningar, bl.a. rester av malm och sligsand. Inom områden där tidigare kolupplag funnits, samt omlastning av malm utförts,

påträffades höga halter av ett flertal metaller. Vidare utförde Bjerking kompletterande, miljötekniska markundersökningar av jord, grundvatten, sediment och ytvatten under 2020, 2022 och 2023. Syftet med Bjerking AB:s rapport är att bedöma områdets föroreningsstatus och miljö- och hälsorisker kopplade till detta samt eventuella behov av vidare saneringsåtgärder och/eller restriktioner av markanvändningen [1].

1.2 Exponering

Arsenik och bly har påträffats i totalhalter som överstiger akut toxicitet respektive korttidsexponering. Den akuta toxiciteten avseende arsenik är 100 mg/kg och riktvärdet för korttidsexponering avseende bly är 1000 mg/kg (Naturvårdsverket, 2023).

Maxhalterna i det undersökta området är i ytligt material 170 mg/kg för arsenik och 930 mg/kg för bly. Då halterna förekommer i ytlig jord är de delvis tillgängliga för personer som besöker området. Med avsikt att få en bättre bild av den faktiska risken att personer som vistas på området ska drabbas av akuttoxiska effekter har den s.k. ”orala biotillgängligheten” avseende bly och arsenik analyserats. Den orala biotillgängligheten avseende bly och arsenik har justerats till 0,5 och 0,3 efter utförda biotillgänglighetsanalyser. Enligt Naturvårdsverkets beräkningsprogram antas biotillgängligheterna vara 0,6 respektive 1.

Generella riktvärden för PAH-föreningar vid känslig markanvändning (KM) är 3,5 mg/kg TS för PAH-M och 1 mg/kg TS för PAH-H. Vid mindre känslig markanvändning (MKM) är generella riktvärden satta till 20 mg/kg för PAH-M och 10 mg/kg för PAH-H. Maximalt uppmätta halter i ytlig jord i Vikersvik bangårdsområde, Nora, var 39 mg/kg för PAH-M respektive 44 mg/kg för PAH-H, således överstigande Naturvårdsverkets riktvärden för både KM och MKM. PAH-föreningar är inte så akuttoxiska att förgiftning orsakas av enstaka intag av förorenad jord med PAH-halter som vanligtvis förekommer på förorenade områden. Något värde för akuttoxicitet är inte satt [2].

1.3 Slutsatser i Bjerking AB:s riskbedömning

Bjerking AB skriver att uppmätta halter av analyserade ämnen inom området utgör en acceptabel risk för miljön och människors hälsa på kort och lång sikt vid nuvarande markanvändning eftersom:

- De sammanvägda resultaten av den statistiska exponeringsanalysen samt biotillgängligheten i området visar att risker med avseende på intag jord är mycket små. Vidare har högst halter av både bly och arsenik påvisats på djup större än en meter från markytan.
- Området är till stora delar täckt av tät vegetation alternativt grässvål. Så länge inte markanvändningen förändras kommer lagret av organiskt material bli mäktigare med tiden och på så vis minska exponeringen ytterligare.
- Människor bedöms heller inte komma i kontakt med förorenat ytvatten eller sediment i någon betydande omfattning.

2 Hälsorisker

2.1 Exponeringsvägar och riskgrupper

Upptag av metaller i människa från förorenad mark kan ske via flera olika exponeringsvägar, som exempelvis inandning av partiklar i luften, upptag via huden och via förtäring av jord. I Vikersvik bangårdsområde, Nora, bedöms bly och arsenik som de potentiellt mest hälsoskadliga metallerna utifrån de redovisade metallhalterna i Bjerking AB:s rapport. Förtäring av förorenad jord bedöms utgöra den kritiska exponeringsvägen via avsiktlig nedsväljning av jord eller via hand till mun-kontakt av smutsiga händer. I yttlig jord överskrider maxhalten arsenik och PAH-H det hälso- och riskbaserade riktvärdet vid KM avseende intag av växter. Det förekommer i dagsläget inga etablerade odlingar av frukt, bär samt grön- och rotsaker inom någon av fastigheterna annat än i särskilda odlingslådor. Det går dock inte att utesluta ett intag av vilt växande bär och svamp i området, men av vilken omfattning är svårt att uppskatta.

Gravida, med hänsyn till det växande fostret, och små barn räknas som särskilt känsliga grupper. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa fingrarna eller föremål i munnen, vilket är mest frekvent bland barn under två år. Genom detta hand till mun-beteende exponeras barnet för jord, damm och partiklar som fastnat på händer eller föremål. Vissa barn har en större generell benägenhet att stoppa alla möjliga saker i munnen och detta brukar kallas pica-beteende. Det finns studier bland barn som visar att ungefär hälften av alla barn mellan ett och tre år har ett pica-beteende. Just för jord anses extremt pica-beteende dock vara ganska ovanligt (< 1 % av barnen). Amerikanska naturvårdsverket (EPA) rekommenderar skattningen 10 g jord som ”akut exponering” för ett barn med pica-beteende, dock inte under längre tid, medan Naturvårdsverket använder 5 g [3]. 5 g jord uppskattas motsvara ungefär en matsked jord. Ett barn i åldern 1-3 år väger i snitt omkring 10-15 kg [4].

2.2 Bly

Bly är en toxisk metall som finns överallt i luft, mark och vatten. Kosten är den vanligaste källan till bly då små mängder bly finns i de flesta livsmedel. Bly kan även finnas i dricksvattnet [5].

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 redan vid blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [5]. Studier har visat att det finns risk för neurotoxiska effekter om barn och foster 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 möjlig [5, 6]. Andra effekter som kan uppträda hos barn vid relativt låga nivåer är störd blodbildning, nedsatt hörsel, njurpåverkan och hämmad tillväxt av skelettet. Hos vuxna finns det indikationer på att långvarig blyexponering kan påverka risken för högt blodtryck och njurskada [7]. Bly binds i de röda blodkropparna och förkortar deras livslängd, vilket kan leda till anemi [8]. Akut blyförgiftning kan uppstå om man utsätts för mycket höga blyhalter under en kort period. Det ger ospecifika symtom som trötthet och diffusa mag-tarmsymtom samt mer specifika symtom kopplade till anemi, perifer neuropati (oftast polyneuropati), encefalopati och njurskada. Akut blyförgiftning är sällsynt, men ett måttligt upptag hos barn leder till en försämrad mental utveckling och är därför viktigt att förhindra även i de fall det inte orsakar kliniska symtom [9]. 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. Den mest kritiska effekten hos barn och foster är effekter på den intellektuella utvecklingen (IQ) [10].

Dödliga doser av bly är i storleksordningen >2000 mg/kg kroppsvikt. För att enstaka intag (5 g) av förorenad mark ska kunna ge upphov till dessa doser krävs halter på >6000 mg/kg TS. Bly ansamlas i kroppen och har lång biologisk halveringstid. Stora enstaka intag bidrar således till den ackumulerade kroppsbördan. Akut exponering vid höga intag kan ge upphov till besvär från mag-tarmkanalen (illamående, kräkningar och buksmärtor), anorexi, lever och njurskador samt neurologiska symtom i ökande grad (från yrsel till encefalopati och död). Något värde för akuttoxicitet är inte satt. Vid halter

över korttidsvärdet (1000 mg/kg TS) bör utvärdering av akuttoxicitet övervägas med hjälp av expertis [11].

Blyupptag är större hos barn än hos vuxna, vilket gör att barn blir sjuka vid lägre blodblyhalter jämfört med vuxna. Även ålder och nutritionsstatus påverkar blyupptaget, som blir större vid järnbrist eller kalciumbrist [12]. Järnbrist är vanligt hos gravida, ammande och kvinnor i fertil ålder, varför dessa grupper kan vara särskilt känsliga [13].

I litteraturen baseras graden av blyförgiftning på blodblykoncentrationen. Arbets- och miljömedicin Uppsala gjorde i en rapport ett försök att översätta blodblykoncentrationen för lindrig förgiftning hos ett barn till ett intag av aktuell jord i ett miljömedicinskt ärende. En överföringskoefficient mellan intag via munnen och blodblykoncentrationen baserades på att EFSA anger att 0,5 µg/kg kroppsvikt/dag motsvarar 12 µg/L blodblykoncentration vid kontinuerligt intag. Lindriga förgiftningssymtom uppstår hos ett barn vid blodblynivåer omkring 2,4 µmol/L.

Atommassan för bly är 207,2 u vilket ger följande beräkning:

$$1 \mu\text{mol/L} = 207 \mu\text{g/L}$$

$$2,4 \times 207 = 496,8 \mu\text{g/L}$$

$$0,5 \mu\text{g/kg/dag} = 12 \mu\text{g/L blodbly}$$

Toxisk dos engångsintag av bly för ett barn beräknas således till:

$$496,8/24 = 20,7 \mu\text{g bly/kg/dag [14].}$$

Nedan följer teoretiska beräkningar utifrån aktuellt område Vikersvik bangårdsområde, Nora, med två scenarion baserat på ett barn vägande 10 kg respektive 15 kg. Den maximalt uppmätta halten av bly i yttlig jord var 930 mg/kg torrsubstans (TS) och biotillgängligheten för bly har analyserats till 0,5. Beräkningen är alltså ett så kallat *värsta tänkbara scenario*. Det är dock viktigt att beakta de osäkerheter som föreligger i försöket att jämföra ett kontinuerligt intag med ett engångsintag och beräkningen förutsätter proportionellt korrelerade blodblynivåer.

Scenario 1, barn på 10 kg

Motsvarar $10 \times 20,7 = 0,207$ mg bly för ett barn på 10 kg

Maximalt uppmätt halt bly i ytlig jord i området 930 mg/kg TS

$$\Rightarrow 0,207/930 = 222,58 \text{ mg TS jord}$$

Biotillgänglighet 0,5

$$\Rightarrow 222,58/0,5 = 445,16 \text{ mg, vilket avrundas till } 0,45 \text{ g}$$

Teoretiskt krävs alltså ett oralt intag av 0,45 g jord TS för att lindriga förgiftningssymtom ska uppstå hos ett barn på 10 kg.

Scenario 2, barn på 15 kg

Motsvarar $15 \times 20,7 = 0,3105$ mg bly för ett barn på 15 kg

Maximalt uppmätt halt bly i ytlig jord i området 930 mg/kg TS

$$\Rightarrow 0,3105/930 = 333,87 \text{ mg TS jord}$$

Biotillgänglighet 0,5

$$\Rightarrow 333,87/0,5 = 667,74 \text{ mg, vilket avrundas till } 0,67 \text{ g}$$

Teoretiskt krävs alltså ett oralt intag av 0,67 g jord TS för att lindriga förgiftningssymtom ska uppstå hos ett barn på 15 kg.

2.3 Arsenik

Arsenik är ett grundämne som finns naturligt i berggrunden och i jorden. Arsenik förekommer i huvudsak i två former, organisk och oorganisk form. Det är den oorganiska som är mest toxisk för människor. Den vanligaste exponeringskällan till oorganisk arsenik är dricksvatten och viss mat [15]. Arsenik finns även i tobaksrök [16].

Arsenik kan ge allvarliga effekter vid både akut och kronisk exponering. Akut arsenikförgiftning ger initialt svår akut gastrointestinal skada med ihållande kräkningar och diarréer, vilket leder till uttorkning. Risk uppstår för kardiovaskulär kollaps med arytmier som följd. Även risk för metabolisk acidosis samt senare encefalopati med viss kramprisk, hemolys och multiorgansvikt. Polyneuropati kan uppstå i sent skede [17].

Arsenik är cancerframkallande och kan efter kronisk exponering ge tumörer i hud, lunga, urinblåsa och troligen även i lever, njurar och prostata. Kronisk exponering för arsenik kan även ge upphov till många andra hälsoeffekter, som hjärt-kärlsjukdom, leverskada, och kronisk hosta. Det finns skillnader i känslighet mellan individer och

populationer, främst beroende på hur arseniken omsätts i kroppen. Vissa studier tyder på att barn kan vara känsligare än vuxna. Arsenik passerar moderkakan och de begränsade studier som hittills utförts tyder på påverkan på foster och små barn, såsom försämrat immunförsvar, liksom hämmad tillväxt och kognitiv utveckling. Även risken för kroniska effekter senare i livet tycks öka om exponeringen startat under foster- och småbarnsperioden [18].

Naturvårdsverket har angett 25 mg/kg som riktvärde för arsenik i mark vid mindre känslig markanvändning (MKM) [19]. Lägsta observerade effektnivå (LOAEL) är den lägsta nivå av ett ämne som har observerats orsaka skada hos en exponerad population. LOAEL för arsenik är 0,05 mg/kg [20].

Nedan följer beräkningar utifrån aktuellt område Vikersvik bangårdsområde, Nora, med två beräknade scenarion baserat på ett barn vägande 10 kg respektive 15 kg. Den maximalt uppmätta halten arsenik i ytlig jord var 170 mg/kg TS och biotillgängligheten för arsenik har analyserats till 0,3. Beräkningen är alltså ett så kallat *värsta tänkbara scenario*.

- ⇒ Toxisk dos för ett barn på 10 kg: $10 \times 0,05 = 0,50$ mg/dag
- ⇒ Toxisk dos för ett barn på 15 kg: $15 \times 0,05 = 0,75$ mg/dag

Högst uppmätta värde i ytlig jord 170 mg/kg TS

- ⇒ $0,50 \text{ mg} / 170 \text{ mg/kg TS} = 2,9$ g jord TS
- ⇒ $0,75 \text{ mg} / 170 \text{ mg/kg TS} = 4,4$ g jord TS

Biotillgänglighet 0,3

- ⇒ $2,9 / 0,3 = 9,8$ g jord
- ⇒ $4,4 / 0,3 = 14,6$ g jord

Teoretiskt krävs alltså ett oralt intag av 9,8 g jord TS respektive 14,6 g jord TS för att akut arsenikförgiftning ska uppstå hos ett barn på 10 kg respektive 15 kg.

2.4 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) utgör en stor grupp av ämnen som består av sammanfogade bensenringar. De förekommer i komplexa blandningar med många olika former av enskilda PAH-föreningar. I Sverige har riktvärden tagits fram för grupperna PAH-L, PAH-M och PAH-H, det vill säga PAH-föreningar med låg, medelhög respektive hög molekylvikt. Riktvärdena styrs av hälsorisker där inandning av ångor är den dominerande exponeringsvägen för PAH-M, medan intag av växter är den dominerande exponeringsvägen för PAH-H. Även direkt intag av jord är en viktig exponeringsväg för PAH-H. PAH-föreningar är inte så akuttoxiska att förgiftning orsakas av enstaka intag av förorenad jord med PAH-halter, som vanligtvis förekommer på förorenade områden. Något värde för akuttoxicitet är inte satt. Vid mycket höga PAH-halter i mark bör riskerna för akuttoxicitet utvärderas [2].

PAH bildas när organiska material hettas upp eller förbränns ofullständigt. Vanliga exponeringskällor är snus, cigaretter, luftföreningar och mat, och då särskilt grillade och rökta livsmedel [21]. PAH-föreningar i grupperna PAH-M och PAH-H är genotoxiska carcinogener, vilket betyder att de skadar arvsmassan. För dessa föreningar finns ingen tröskeldos, men risken för cancer är relaterad till föroreningsdosen även vid låga doser. Därför är de toxikologiska referensvärdena för dessa ämnen riskbaserade och ett riskbaserat toxikologiskt referensvärde (RISKor) används. Det riskbaserade toxikologiska referensvärdet (RISKor) för grupperna PAH-M och PAH-H baserar sig på en cancerrisk på 1 på 100 000 [2].

3 Hälsoriskbedömning

3.1 Bly

Enligt beräkning utifrån *värsta tänkbara scenario*, vilken baseras på det högst uppmätta värdet av bly i området och beräknad biotillgänglighet i aktuellt område, skulle ett intag av 0,45 g TS jord respektive 0,67 g TS jord teoretiskt kunna orsaka lindriga symtom på akut blyförgiftning (B-Pb 2,4 $\mu\text{mol/L}$) hos ett barn som väger 10 kg respektive 15 kg. Upptag av bly från magsäcken förväntas vara begränsat så länge maginnehållet kan passera vidare till tunntarmen där större delen av blyupptaget sker. Små jordpartiklar kommer troligen att kunna passera magsäcken. I tarmen är pH-värdet högre vilket medför att mindre mängd bly blir tillgängligt för kroppen att kunna ta upp.

I rapporten från Arbets- och miljömedicin Uppsala har man använt EFSA:s omvandlingsfaktor 0,5 $\mu\text{g/kg}$ kroppsvikt/dag = 12 $\mu\text{g/L}$ blodbly eftersom den är framtagen för att beräkna den kritiska effekten av bly hos små barn.

Omvandlingsfaktorn medför ett antal osäkerheter som diskuteras i rapporten. Blyintaget är beräknat för dagligt och upprepat blyintag och inte för engångsdos vid akuta intag. Det är inte en vedertagen omräkning, men ett försök att uppskatta blodblynivåer vid ett engångsintag. Beräkningen förutsätter att ett högt engångsintag kan jämföras med ett dagsintag vid kontinuerlig exponering, och att blodblynivåerna vid engångsintaget därmed ökar i proportionell grad till hur blodblynivåerna ökar med en dags intag vid kontinuerligt exponering. Huruvida det stämmer är osäkert. Uträkningen förutsätter även att absorption av bly i mag-tarmkanalen är samma för olika doser och hos olika individer. Det ger en osäkerhet då det finns stora individuella skillnader i blyabsorption. I Uppsalas rapport bedöms en omvandlingsfaktor mindre än 0,5 $\mu\text{g/kg/dag}$ medföra mycket liten risk för akut blyförgiftning [14].

Amerikanska naturvårdsverket (EPA) rekommenderar skattningen 10 g jord som "akut exponering" för ett barn med pica-beteende, dock inte under längre tid, medan Naturvårdsverket använder 5 g. 0,45 g respektive 0,67 g faller således in under

Naturvårdsverkets rekommendation för ”akut exponering” för ett barn med pica-beteende. Det finns högre uppmätta halter av bly i djupare jord, mer än 0,8 m under jordytan, men det bedöms osannolikt att ett litet barn skulle få i sig det oavsiktligt.

3.2 Arsenik

Enligt beräkning utifrån *värsta tänkbara scenario*, vilken baseras på det högst uppmätta värdet av arsenik i området och beräknad biotillgänglighet i aktuellt område, skulle ett intag av 9,8 g TS jord respektive 14,6 g TS jord kunna orsaka akut arsenikförgiftning hos ett barn som väger 10 kg respektive 15 kg.

Amerikanska naturvårdsverket (EPA) rekommenderar skattningen 10 g jord som ”akut exponering” för ett barn med pica-beteende, dock inte under längre tid medan Naturvårdsverket använder 5 g. 9,8 g faller således in under amerikanska naturvårdsverkets rekommendation för ”akut exponering” för ett barn med pica-beteende, men inte för svenska Naturvårdsverkets rekommendation. Det finns högre uppmätta halter av arsenik i djupare jord, mer än 0,8 m under jordytan, men det bedöms osannolikt att ett litet barn skulle få i sig det oavsiktligt.

3.3 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

De högst uppmätta halterna av PAH-M och PAH-H i yttlig jord i aktuellt område överstiger riktvärden för både KM och MKM. För PAH-M är inandning av ångor den dominerande exponeringsvägen, vilket bedöms som en mindre risk i aktuellt område utifrån utspädning i luft utomhus. För PAH-H däremot är intag av växter och jord den dominerande exponeringsvägen, vilket bedöms som de mest kritiska exponeringsvägarna i aktuellt område. PAH-föreningar är inte så akuttoxiska att förgiftning orsakas av enstaka intag av förorenad jord med PAH-halter som vanligtvis förekommer på förorenade områden. Något värde för akuttoxicitet är dock inte satt och vid mycket höga PAH-halter i mark bör riskerna för akuttoxicitet utvärderas. Ämnen som är mutagena och cancerogena anses kunna påverka hälsan oavsett dos och ingen

exponering är riskfri. Barn och gravida, med hänsyn till fostret, bedöms som särskilt känsliga grupper för sådan exponering.

4 Diskussion

Beräkningarna i den här riskbedömningen utgår ifrån uppmätta halter av bly och arsenik i TS jord. Den jord som ett barn riskerar att stoppa i munnen kommer troligtvis ha viss fukthalt vilket påverkar mängden bly och arsenik i jorden. Fuktig jord kommer att innehålla mindre mängd av föroreningen jämfört med samma volym torrsubstans.

Den mängd jord som behövs för att nå toxiska effekter beror både på halten bly eller arsenik och motsvarande biotillgänglighet för jorden på den aktuella platsen. En mindre mängd jord från en plats med lägre metallhalt men med högre biotillgänglighet, kan därmed ge samma toxiska effekt som en jord från en annan plats med högre metallhalt men med lägre biotillgänglighet.

Bjerking AB skriver att uppmätta halter av analyserade ämnen inom området utgör en acceptabel risk för miljön och människors hälsa på kort och lång sikt vid nuvarande markanvändning. Ett av argumenten till det är att de sammanvägda resultaten av den statistiska exponeringsanalysen samt biotillgängligheten i området visar att risker med avseende på intag jord är mycket små. Vidare har högst halter av både bly och arsenik påvisats på djup större än en meter från markytan. Vid miljömedicinska riskbedömningar måste dock särskild hänsyn tas till känsliga grupper i samhället, det vill säga grupper som löper störst risk att drabbas av negativa hälsoeffekter vid exponering för ämnen som har en potential att orsaka ohälsa. I aktuellt fall bedömer Arbets- och miljömedicin att särskilt små barn och gravida, med hänsyn till fostret, utgör känsliga grupper. Även om högst halter av både bly och arsenik påvisats på djup större än en meter har höga halter även uppmätts i ytlig jord. Föroreningshalterna kan variera beroende på var i området man befinner sig och utifrån försiktighetsprincipen har därför Arbets- och miljömedicins beräkningar genomförts med maximala halter av aktuella ämnen som påträffats i ytlig jord i området. I aktuell rapport benämns dessa som *värsta tänkbara scenario*. Det är viktigt att beakta den sammantagna exponeringen från olika exponeringsvägar. Arbets- och miljömedicin har i den här rapporten inte räknat på scenarion för sammanlagda exponeringar. Resultaten för mätningarna måste även ses i ett sammanhang där de exponerade redan har en

genomsnittlig daglig exponering för olika ämnen via bland annat livsmedel, vatten och luft. För bly ligger den genomsnittliga dagliga exponeringen på nivåer omkring det hälsobaserade dagliga riktvärdet, och andra exponeringskällor rekommenderas därför inte förekomma. Särskilt känsliga är foster och små barn, då även mycket låga halter av bly kan påverka den mentala utvecklingen med effekter på IQ. Bly ansamlas i kroppen och har lång biologisk halveringstid. Stora enstaka intag bör undvikas då de således bidrar till den ackumulerade kroppsördan. Teoretiskt krävs små mängder jord av aktuell förorenad mark för att lindriga förgiftningssymtom på bly ska uppstå hos ett barn i 1-3 års ålder, även om osäkerheter i beräkningarna föreligger. Riktvärdet för korttidsexponering avseende bly är enligt Naturvårdsverket 1000 mg/kg och högst uppmätta halt i yttlig jord på området var 930 mg/kg, vilket således ligger väldigt nära riktvärdet. Med hänsyn till ovanstående rekommenderas att barn inte kommer i kontakt med marken.

Arsenik som markförorening kan medföra att barn får i sig stora mängder arsenik om de stoppar jord och damm i munnen. I områden med omfattande yttlig arsenikkontaminering bör barn inte komma i kontakt med marken [18].

Aktuell miljömedicinsk riskbedömning avser nuvarande markanvändning. Vid förändring i markanvändning måste ny hälsoriskbedömning genomföras. Beroende på förändring kan det bli aktuellt att titta på hälsorisker kopplade till andra ämnen än de som belyses i den här riskbedömningen.

5 Referenser

1. Bjerking AB, *PM Riskbedömning Vikersvik 1:2, Nora Kommun*. 2023: Uppsala.
2. Naturvårdsverket. *Datablad för Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)*. 2017 [cited 2024-02-13]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/4ac414/globalassets/vagledning/forenaden-omraden/riktvarden/datablad/datablad-pah-20170518.pdf>.
3. Naturvårdsverket, *Hälsoriskbedömning vid utredning av förorenade områden*. 2008: Stockholm.
4. Internetmedicin. *Normalvärden barn*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <http://icd.internetmedicin.se/fakta/barn>.
5. Livsmedelsverket. *Bly*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
6. Institutet för miljömedicin (IMM), *Miljöhälsorapport 2017*. 2017: Folkhälsomyndigheten, Stockholm.
7. Karolinska Institutet - Institutet för miljömedicin (IMM). *Bly*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <https://ki.se/imm/bly>.
8. Arbetsmiljöverket. *Den här vägledningen riktar sig till den som utför medicinska kontroller*. 2023; Available from: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/vagledning/vagledning-till-dig-som-ar-arbetsgivare-medicinska-kontroller-11-01-2019.pdf>.
9. Internetmedicin.se. *Blyförgiftning*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3445>.
10. EFSA (European Food Safety Authority), *Scientific Opinion on Lead in Food*. EFSA Journal, 2010. **8**(4): p. 1570.
11. Naturvårdsverket. *Datablad för bly*. 2023; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/4acd94/globalassets/vagledning/forenaden-omraden/riktvarden/datablad/bly.pdf>.
12. Woolf AD, Goldman R, Bellinger DC, *Update on the Clinical Management of Childhood Lead Poisoning*. *Pediatr Clin N Am*, 2007. **54**(2): p. 271-294.
13. Wesström J, *Kvinnor i fertil ålder behöver ofta järntillskott*, in *Läkartidningen*,. 2015: DCYC.
14. Arbets- och miljömedicin (AMM), *Miljömedicinsk bedömning av förorenad mark i Hyttgårdsparken, Falun*. 2023: Uppsala.
15. Livsmedelsverket. *Arsenik*. 2024 [cited 2024-02-06]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/arsenik>.
16. Folkhälsomyndigheten, *Kunskap om tobaks- och nikotinprodukters skadeverkningar - Återredovisning av regeringsuppdrag 2023*: Stockholm.
17. Giftinformationscentralen. *Arsenik*. 2020; Available from: <https://giftinformation.se/lakare/substanser/arsenik/>.
18. Karolinska Institutet - Institutet för miljömedicin (IMM). *Arsenik*. 2023 [cited 2024-02-08]; Available from: <https://ki.se/imm/arsenik>.
19. Naturvårdsverket. *Datablad för arsenik*. 2016 [cited 2024-02-12]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/forenaden-omraden/riktvarden/datablad/arsenik.pdf>.
20. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), *Toxicological profile for arsenik* 2007: Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
21. Livsmedelsverket. *Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)*. 2023 [cited 2024-02-13]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/polycykliska-aromatiska-kolvaten-pah>.

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete
mellan regionerna i 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

