

Miljömedicinsk bedömning

Rödfyr i parkmark, Örebro kommun



Ann-Christine Mannerling
Yrkes- och miljöhygieniker

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Tove Nilsson
ST-läkare

Katja Hagström
Yrkes- och miljöhygieniker

Linnéa Alvinzi
ST-läkare

Diarienummer: 19RS5411
Utfärdad: 2019-07-01



Region Örebro län
Arbets- och miljömedicin



Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna 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

Bakgrund	4
Riktvärden	4
Exponeringsväg	4
Kortfattad information om arsenik.....	5
Metod	6
Oralt intag av jord	6
Beräkningar	6
Rekommendationer gällande rödfyr	8
Diskussion	9
Slutsatser.....	9
Referenser	10

Bakgrund

Arbets- och miljömedicin kontaktades av parkenheten vid Tekniska förvaltningen på Örebro kommun i juni 2019 angående eventuella hälsorisker relaterade till rödfyr som förekommer på parkmark i Örebro stad. Provet är taget av Structor Miljöteknik AB på fyra olika parkmarker och de påvisar förhöjda halter av arsenik [1]. Syftet med den miljömedicinska utredningen är att besvara följande:

1. Att bedöma om det finns hälsorisker för barn att vistas på parkområden med rödfyr.
2. Att ge vår åsikt angående rekommendationer av rödfyr som skiljer sig åt mellan den vägledning som Länsstyrelsen i Västra Götaland har tagit fram och Naturvårdsverkets rapport 5859 [2, 3].

En ytterligare fråga inkom också om rödfyren ska saneras/övertäckas eller inte samt att väga in andra hälsofrämjande åtgärder. Denna bedömning kommer inte göras av oss eftersom vi endast genomför miljömedicinska hälsoriskbedömningar.

Riktvärden

Naturvårdsverkets riktvärde för arsenik vid känslig markanvändning (KM) är 10 mg/kg TS och vid mindre känslig markanvändning (MKM) är 25 mg/kg TS [4]. Parkerna där rödfyr påträffats kan komma att användas dagligen av boende i närområdet därför anses markanvändningen som känslig och resultaten från markprovtagningen jämförs med riktvärdet för KM. I områden som klassas som KM är det också tänkt att ha ett långsiktigt perspektiv där man ska skydda även framtida användare oavsett markens användningsområde [4].

Naturvårdsverket har riktvärden för arsenik gällande akuta symtom och långsiktiga effekter. Det finns ett kortsiktigt akuttoxicitetsvärde (TDAE) på 0,05 mg/kg kroppsvikt.

Det är baserat på att ett barn på 10 kg som kan få i sig 5 000 mg jord vid ett tillfälle inte ska få akuta symtom [5]. Riktvärdet för långsiktig exponering för arsenik (RISKor) är 0,006 µg/kg kroppsvikt och dag, vilket motsvarar 1 extra cancerfall per 100 000 personer. Hälsoeffekter gäller en ökad cancerrisk efter flera decenniers exponering [5].

Exponeringsväg

Förtäring 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 via munnen är cirka 120 mg/dag hos barn och 50 mg/dag hos vuxna vid vistelse på områden som klassas som KM. 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 5 000 mg/dag [4].

Upptaget vid oralt intag av förorenad jord sker främst i mag-tarmsystemet [6]. 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 % [4].

Exponering kan även ske via inandning och hud, men i denna rapport kommer endast exponering via oralt intag att beräknas.

Kortfattad information om 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 [7]. 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 [8]. De flesta former av arsenik som förekommer i löst form i vatten tas nästan fullständigt upp i mag-tarmkanalen [9]. Den största delen av arsenik utsöndras snabbt i urin [7].

Vid akut arsenikförgiftning är de tidigaste symtomen diarré, buksmärta och kräkningar. Dessa symtom kan följas av domningar och stickningar i extremiteter, muskelkramper och kan i extrema fall leda till döden [10]. Effekten är dock dosberoende och så höga doser är inte aktuella i denna riskbedömning.

Arsenik kan efter kronisk exponering ge lungcancer, urinblåsecancer, hudförändringar och

hudcancer samt troligen även orsaka tumörer i lever, njurar och prostata. Kronisk exponering kan även ge upphov till andra effekter som hjärt-kärlsjukdom, leverskada, kronisk hosta, diabetes samt neurologisk påverkan [11]. Begränsat antal studier visar att foster och små barn kan få hämmad tillväxt och kognitiv utveckling, liksom försämrat immunförsvar. 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 öka senare i livet [11].

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 [12]. 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 [13]. Det innebär att man riskerar att drabbas av hälsoeffekter av arsenik vid lägre intag än man tidigare har trott.



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 damm fastnar i mun och svalg och sväljs ner. I Naturvårdsverkets modell för förorenade områden uppskattas intaget av jord via munnen vara cirka 120 mg/dag hos barn och 50 mg/dag för vuxna som vistas i områden klassade som KM [4]. I våra beräkningar utgår vi från att ett barn på 1 år väger cirka 10 kg. Det är relevant att göra beräkningar på mindre barn då de har en större benägenhet att stoppa föremål i munnen än ett större barn på 5 1/2 år som väger cirka 20 kg [14].

Beräkningar

Totalt visade fyra av fem platser halter över KM och MKM och de uppmätta halterna var 3, 34, 36, 39 och 45 mg/kg TS. Beräkningar har gjorts på provet med den högsta halten, 45 mg/kg TS. För beräkning av den möjliga mängd som ett 10 kg barn kan få i sig vid förtäring av jord från området, se nedan.

Akuta symtom

För beräkningar av akuta symtom av arsenik baseras riktvärdet på ett enstaka intag av 5 000 mg jord för ett 10 kg barn, vilket ger 0,005 kg jord.

Formel 1	$\text{Halt i jorden (mg/kg TS)} * \text{Intagen mängd jord (kg)} = \text{Intagen mängd förorening från jord (mg)}$
Beräkning	$45 \text{ mg/kg TS} * 0,005 \text{ kg} = 0,23 \text{ mg} = 230 \text{ }\mu\text{g}$ arsenik

För att relatera mängden till hälsoeffekter och risk har intaget av arsenik jämförts med den mängd på 0,05 mg/kg kroppsvikt (vilket är 0,5 mg = 500 μg för ett 10 kg barn) där det finns risk för att akuteffekter uppstår (TDAE), se nedan.

Formel 2	$\frac{\text{Intagen mängd förorening från jord (}\mu\text{g)}}{\text{TDAE (}\mu\text{g)}} * 100 = \text{Andel (\%)}$
Beräkning	$\frac{230 \text{ }\mu\text{g}}{500 \text{ }\mu\text{g}} * 100 = 46 \text{ \%}$

Ett barn på 10 kg kan få strax under hälften av TDAE av vid ett enstaka intag av den förorenade jorden. Även om man räknar på halten 34 mg/kg TS så ger det 34 % av TDAE vid ett enstaka intag på 5 000 mg.

Långsiktig risk

För arsenik finns ett riskbaserat toxikologiskt referensvärde (RISK_{or}) på 0,006 µg/kg kroppsvikt och dag som gäller långtidseffekter. Riktvärdet är beräknat så att exponeringen från området innebär en risk mindre än ett extra cancerfall per 100 000 personer (1/100 000) exponerade under en livstid.

För beräkning av långsiktiga effekter vid intag av förorenad jord baseras riktvärdet på ett intag av 120 mg jord per dag för barn, vilket ger 0,000120 kg jord per dag. För vuxen är intaget 50 mg jord per dag, vilket ger 0,000050 kg jord per dag.

Formel 3	$\text{Halt i jorden (mg/kg TS)} * \text{Intagen mängd jord (kg)} = \text{Intagen mängd förorening från jord (mg)}$
Beräkning (barn)	$45 \text{ mg/kg TS} * 0,000120 \text{ kg} = 0,0054 \text{ mg} = 5,4 \text{ µg arsenik}$
Beräkning (vuxen)	$45 \text{ mg/kg TS} * 0,000050 \text{ kg} = 0,0023 \text{ mg} = 2,3 \text{ µg arsenik}$

För att relatera mängden till hälsoeffekter och risk har intaget av arsenik jämförts med RISK_{or} som för ett 10 kg barn är 0,06 µg per dag och för en vuxen på 70 kg är 0,42 µg per dag.

Formel 4	$\frac{\text{Intagen mängd förorening från jord (µg)}}{\text{RISK}_{or} (\text{µg})} = \text{RISK}_{or} (\text{antal}/100\ 000)$
Beräkning (barn)	$\frac{5,4 \text{ µg}}{0,06 \text{ µg}} = 90/100\ 000$
Beräkning (vuxen)	$\frac{2,3 \text{ µg}}{0,42 \text{ µg}} = 5/100\ 000$

Med linjär extrapolering visar beräkningar för barn och vuxen att daglig exponering från området kan innebära en risk på 90 extra cancerfall per 100 000 personer för barn och 5 extra cancerfall per 100 000 personer för vuxen vid exponering under en livstid. Även om man räknar på halten 34 mg/kg TS så ger det 68 extra cancerfall per 100 000 personer för barn och 4 extra cancerfall per 100 000 personer för vuxen.



Rekommendationer gällande rödfyr

I Naturvårdsverkets rapport från 2008 finns ett exempel på en miljömedicinsk bedömning gällande rödfyr gjord av Västra Götalandsregionen Miljömedicinska Centrum (VMC) 2004 [3, 15]. Där är bedömningen att om man inte har problem med kontaminerat dricksvatten så behövs inga särskilda restriktioner vad gäller bostäder, skolor, vandringsleder, motorsport, tennisbanor eller liknande [15].

Länsstyrelsen i Västra Götaland har år 2014 gett ut en uppdaterad vägledning där de ger rådet att rödfyr bör tas bort från lekplatser och rent material bör tillföras med en mäktighet av minst 70 cm [2].

Ytterligare en miljömedicinsk bedömning är gjord av VMC år 2014. Där bedömer de den tidigare rapporten från Naturvårdsverket och vägledningen från Länsstyrelsen. VMC stödjer Länsstyrelsens förslag på att *”rödfyr som förekommer på lekplatser bör tas bort och rent*

material tillföras med en mäktighet av minst 70 cm. Vidare att det i trädgårdar eller på andra platser där barn vistas bör finnas ett skyddsskikt (till exempel matjordslager) mellan rödfyr och lekytan/gräsmattan”. Detta eftersom det minimerar risken för onödig exponering vid eventuellt oralt intag [16].

Sandra Johannesson från VMC säger i en personlig kommentar att rekommendationen om minst 70 cm inte föreslogs av VMC utan av Länsstyrelsen i Västra Götalandsregionen. VMC stödde förslaget att rödfyr inte bör ligga exponerat på ytor där barn vistas och kan tänkas stoppa grus i munnen. Ett skyddslager kan vara befogat på ytor där små barn leker, men om man asfalterar ytor så fungerar asfalt som barriär [17].

AMM i Örebro stödjer VMC:s rekommendationer.



Diskussion

Mätningar av arsenik i parkmark visade på förhöjda halter över riktvärdena för KM och MKM för fyra av fem mätplatser. I denna riskbedömning har beräkningarna utförts på högsta uppmätta halt i jorden och på ett 10 kg barn och 70 kg vuxen. Det är viktigt att göra beräkningar på mindre barn då de oftare kryper och vistas på marken.

Beräkningar visar att ett enstaka intag av 5 000 mg jord för ett 10 kg barn ger en arsenikhalt på 230 µg. Det är strax under hälften av akuteffektvärdet. Barn med särskild benägenhet att stoppa saker i munnen, så kallade pica-barn, löper större risk för hälsopåverkan eftersom de får i sig större mängd vid flera tillfällen.

Vid kontinuerlig exponering bedöms arsenikhalterna på lång sikt utgöra en förhöjd hälsorisk. Arsenik är cancerframkallande och det går inte att fastställa någon tröskel för skadlig verkan på människors hälsa, därför bör man eftersträva att hålla exponeringen så låg som möjlig. Studier tyder på att barn och foster är mer känsliga än vuxna samt att det finns stora skillnader i känslighet mellan olika individer. Men om man kommer i kontakt med föroreningen så behöver det inte betyda att man utvecklar negativa hälsoeffekter. Däremot bör man eftersträva att i alla sammanhang undvika ämnen med kända hälsoeffekter. Detta är extra viktigt för barn eftersom de är under utveckling.

I beräkningarna har vi antagit 100 procents upptag, vilket överskattar risken eftersom biotillgängligheten av rödfyr troligtvis är lägre. En överskattning kan även ske genom att intaget av jord uppskattas till en specifik mängd. En underskattning av risk fås däremot då ingen hänsyn tagits i vår bedömning till exponering via inandning eller hudupptag. Dessutom har endast cancerrisk beräknats medan arsenik

även kan påverka hälsan på andra sätt. En ytterligare viktig faktor att ta hänsyn till är att risken för hälsopåverkan inte enbart beror på intag från det förorenade området utan även av intaget från andra källor som livsmedel och dricksvatten.

Naturvårdsverkets riktvärden är satta för att skydda både markmiljön och människors hälsa beroende på hur ett område används. Områden som klassas som KM där människor vistas dagligen inkluderar exempelvis bostäder, lekplatser och daghem. Det är det också tänkt att ha ett långsiktigt perspektiv där man ska skydda även framtida användare oavsett markens användningsområde. Uppmätta halter är även över riktvärdet för MKM, vilket är för områden där man kan vistas periodvis.

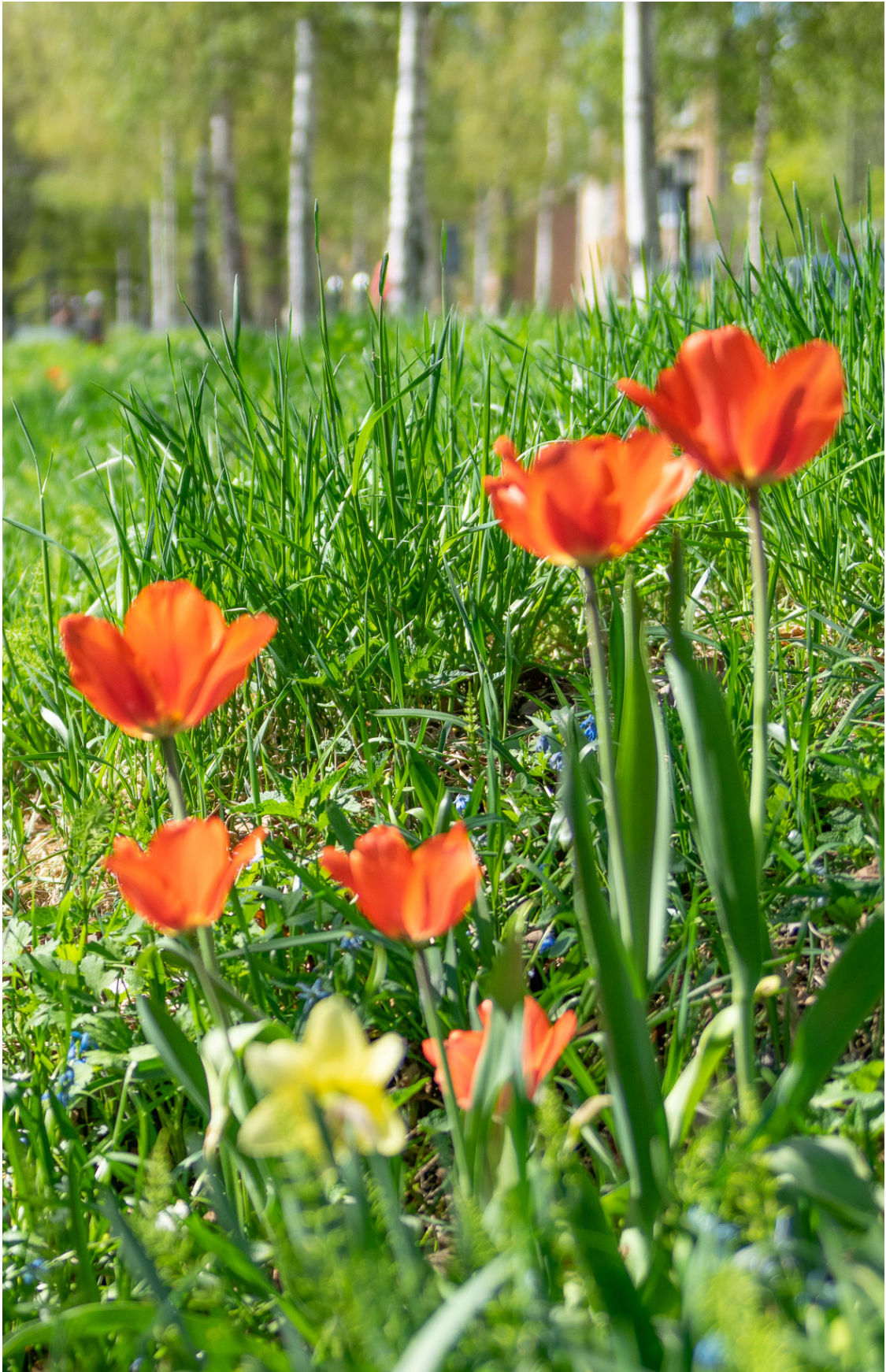
En ytterligare fråga inkom också om rödfyren ska saneras/övertäckas eller inte samt att väga in andra hälsofrämjande åtgärder. Denna bedömning kan inte göras av oss då vi endast bedömer människors hälsorisker. Vi stödjer dock VMC:s rekommendationer att rödfyr inte bör ligga exponerat på ytor där barn vistas och kan tänkas stoppa grus i munnen eftersom man bör eftersträva en så låg exponering som möjlig för ämnen som arsenik.

Slutsatser

- Halter av arsenik över KM och MKM har uppmätts i fyra av fem parkmarker.
- Ett enstaka intag för en 1-åring kan ge strax under hälften av akuteffektvärdet.
- Vid de halter som uppmätts visar beräkningarna på en ökad risk för cancer.
- Vi stödjer rekommendationen att rödfyr inte bör ligga exponerat på ytor där barn vistas och kan tänkas stoppa grus i munnen.

Referenser

1. Larsson, P. and M. Wiberg, Rödfyr i parkmark, Örebro. Riskbedömning och riskvärdering. 2019: Structor Miljöteknik AB.
2. Davidsson, A.-K., et al., Områden med rödfyr, vägledning 2014-06-24. 2014: Länsstyrelsen Västra Götalands Län, Miljöskyddsenheten.
3. Naturvårdsverket, Hälsoriskbedömning vid utredning av förorenade områden. 2008.
4. Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. 2009: Stockholm.
5. Naturvårdsverket. Datablad för arsenik. 2016 [cited 2019-06-27]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/arsenik.pdf>.
6. Naturvårdsverket. Biotillgänglighet som företeelse och vid riskbedömningar av förorenade områden. 2009.
7. Naturvårdsverket, Miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. 2008, Rapport 5882, Naturvårdsverket: Stockholm.
8. Bjerselius R, et al., Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn Del 3: Risk- och nyttohantering. 2013: Livsmedelsverkets rapportserie nr 1.
9. Socialstyrelsen, Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa. Några föroreningskällor - beskrivning och riskbedömning. 2004: Lindesberg.
10. WHO. Arsenic. 2018 [cited 2019-06-27]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>.
11. Institutet för miljömedicin (IMM). Arsenik. 2017 [cited 2019-06-27]; Available from: <https://ki.se/imm/arsenik>.
12. WHO, Drinking Water Guidelines and Standards. Chapter 5, S. Yamamura, et al., Editors.: Geneva, Switzerland.
13. WHO, Evaluation of certain contaminants in food, in Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2011.
14. 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.
15. Sällsten, G. and L. Barregård, Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker hos människa på grund av rödfyrshögar i Västra Götaland. 2004: Västra Götalandsregionen Miljömedicinskt Centrum.
16. Sandén, H. and G. Sällsten, Miljömedicinsk bedömning av Länsstyrelsens vägledning angående områden med rödfyr i Västra Götaland. 2014: Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC).
17. Johannesson, S. 2019: Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC).



Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i Södermanlands, Värmlands, Örebro och Västmanlands län. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

