

Miljömedicinsk bedömning

Förorenad mark vid Rävgården, Svanskog, Säffle kommun

Ann-Christine Mannerling
Yrkes- och miljöhygieniker

Jonas Månsson
ST-läkare


Diarienummer: 19RS1029
Utfärdad: 2019-02-05

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Linnéa Alvinzi
ST-läkare



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 län.

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	5
Riktvärden för förorenad mark	5
Exponeringsvägar	5
Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen	6
DDT, DDD och DDE	6
PAHer	6
Zink	6
Metod	7
Oralt intag av jord	7
Beräkning av oralt intag av metaller och PAHer från jord	7
Beräkning av hudexponering och upptag av PAH från jord	7
Gräns- och riktvärden	7
Resultat	8
Diskussion	9

Sammanfattning

Arbets- och miljömedicin kontaktades av Isabell Engdahl som är Miljö- och hälsoskyddsinspektör på Säffle kommun i december 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på området Rävgården, Svanskog, i Säffle kommun. På området har det tidigare bedrivits pälsdjursfarm med rävar och minkar mellan 1929 och 1970. Nu finns ett bostadsområde samt en förskola inom området.

Prover är tagna på olika delar av området och de visar på förhöjda halter av zink, PAH-M, PAH-H samt summa DDT, DDD och DDE i yttlig jord och halterna överskrider riktvärden för känslig markanvändning (KM). Syftet med en miljömedicinsk utredning är att bedöma om det finns risk för människors hälsa att vistas på området samt att ge rekommendationer till boende och förskola.

Beräkningar av zink från den högsta uppmätta halten visar på ett extra tillskott på cirka 2 procent för ett barn på 10 kg. Det bedöms inte medföra några negativa hälsoeffekter.

Summa DDT, DDD och DDE vid den högsta uppmätta halten i jorden är 12 gånger över riktvärdet. Vid jämförelse med ett tolerabelt dagligt intag (TDI) ges ett extra tillskott på cirka 3 procent för ett 10 kg barn, vilket inte kan anses som ett betydande tillskott. Halten DDT är dock 12 gånger över KM. Beräkningarna är gjorda utifrån jordupptag, men tar inte hänsyn till hudupptag, odlade grödor, vatten samt inandning, vilket ingår i generella riktvärdet för KM. Vår bedömning tar heller inte hänsyn till effekter på djur och miljö.

Riktvärden för PAH-M och PAH-H är satta så att exponeringen från ett område innebär en riskökning mindre än 1 extra cancerfall per 100 000 personer (1/100 000) exponerade under en livstid. För PAH-M och PAH-H kan exponeringen från den högsta uppmätta halten ge en ökad risk på 70/100 000 för barn och för vuxen 6/100 000. Beräkningar utifrån medelvärdet ger en lägre risk.

Sammanfattningsvis kan föroreningarna ge en betydande exponering för både barn och vuxna och halterna bör reduceras. Provpunkterna som har valts ut för analys av jorden kan både under- och/eller överskatta halterna av ämnena. Det kan innebära att riskbedömningen för markområdet skulle kunna förändras om nya provpunkter tillkommer.



Bakgrund

Arbets- och miljömedicin kontaktades av Isabell Engdahl som är Miljö- och hälsoskyddsinspektör i Säffle kommun december 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på området Rävgården, Svanskog, i Säffle kommun. På området har man tidigare bedrivit en pälsdjursfarm med rävar och minkar mellan år 1929 och 1970. Idag är det ett bostadsområde och inom området finns även en förskola.

Miljötekniska markundersökningar har genomförts av SWECO Environment AB [1]. Prover är tagna på olika delar av området och de visar på förhöjda halter av zink, summa DDT, DDD och DDE samt PAH-M och PAH-H i ytlig jord och halterna överskrider generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) [2]. Syftet med en miljömedicinsk utredning är att bedöma om det finns risk för människors hälsa att vistas på området och att ge rekommendationer till boende och förskola.

Riktvärden för förorenad mark

I Sverige har länsstyrelserna identifierat drygt 80 000 platser där miljöfarlig verksamhet finns, eller har funnits, och där förorenade områden kan förekomma [3]. 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 zink, summa DDT, DDD och DDE samt PAH-H och PAH-M [2].

Exponeringsvägar

Naturvårdsverket anger att man ska ta hänsyn till sex olika exponeringsvägar för bedömning av hälsorisker från förorenade områden:

1. intag av jord
2. hudupptag
3. inandning av ångor
4. inandning av damm
5. intag av dricksvatten
6. intag av växter.

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].

Tabell 1. Naturvårdsverkets generella riktvärden för skydd av hälsa för zink, summa DDT, DDD och DDE samt PAH-H och PAH-M angivet för KM, känslig markanvändning [2]. Halterna anges i mg/kg TS.

Ämne	KM (mg/kg TS)
Zink	250
Summa DDT, DDD och DDE	0,1
PAH-H	1
PAH-M	3,5

Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen

DDT, DDD och DDE

Bekämpningsmedelsprodukter med DDT-föreningar som verksamma ämnen introducerades under 1940-talet [4]. Det användes för att bekämpa insekter inom jordbruk och för att minska sjukdomsspridning av exempelvis malaria. Ämnet är förbjudet i de flesta länder i västvärlden sedan 1970-talet, men används fortfarande i tropiska områden som har problem med malaria och tyfus [5]. Vanligtvis benämner man bekämpningsmedlet för DDT (diklorodifenyltrichloretan), men en mer korrekt benämning är teknisk DDT. Teknisk DDT består även till några procent av DDT:s nedbrytningsprodukter DDE (diklorodifenyl-dikloretylen) och DDD (diklorodifenyl-dikloretan) [4, 5]. DDT är inte akuttoxiskt men i höga doser kan det orsaka stickningar och domningar i ansiktet, samt orsaka illamående och kräkning [4]. International Agency for Research on Cancer (IARC) har klassificerat DDT som sannolikt carcinogent för människa [6].

PAHer

Polycykliska aromatiska kolväten (PAHer) är ett samlingsnamn för ämnen som består av aromatiska ringar av kol och väte. Storleken på molekylerna varierar och molekylvikten styr många av egenskaperna. De flesta är långlivade, bioackumulerande och cancerframkallande. PAH-föreningarna delas in i olika delgrupper beroende på molekylvikt där PAH-L har låg, PAH-M har medelhög och PAH-H hög molekylvikt. Dessa PAHer är genotoxiska carcinogener, vilket betyder att de skadar arvsmassan. Det finns ingen tröskeldos och risken för cancer är relaterad till föroreningshalter även vid låga halter. PAHer bildas när organiska material hettas upp eller vid

ofullständig förbränning. Människors exponering av PAHer sker både från inandning av förorenad luft och konsumtion av förorenad mat och vatten. Hudupptag från till exempel jord innebär också en exponering att ta hänsyn till. En förhöjd hälsorisk beror framförallt på om man har en långvarig exponering för förorenad jord på huden [7]. Enligt Livsmedelsverket är medelintaget av bens(a)pyren (BaP), vilken tillhör gruppen PAH-H, 50 ng/person och dag [8]. Enstaka intag av förorenad jord med PAH-halter som vanligtvis förekommer på förorenade områden orsakar inte förgiftning och är inte akuttoxiskt [7].

Zink

Zink är ett essentiellt grundämne och därför kan både ett för högt och ett för lågt intag medföra hälsorisker. Zink är ett av de vanligaste grundämnena i jordskorpan och finns i luft, jord och vatten. Risken med för stort intag av zink från endast mat är liten och akut toxicitet är sällsynt hos människor [9]. Vanliga reaktioner vid regelbundet överdrivet intag är exempelvis magirritation, kräkningar, kopparbrist och nedsatt immunitet. Detta är ofta relaterat till konsumtion av kosttillskott [10]. Zink i förorenad mark bedöms inte ge upphov till akut toxicitet [11].

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. 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 och 50 mg/dag för vuxna som vistas i områden klassade som känslig markanvändning (KM) [2].

Beräkning av oralt intag av metaller och PAH'er från jord

Beräkningar har gjorts på prov med de högsta halterna som överskridit riktvärden för KM och på medelhalterna av provtagningspunkterna. För att beräkna den möjliga mängd som ett barn samt vuxen får i sig vid förtäring av jord från området har halten i jorden multiplicerats med beräknat intag av jord, se nedan.

*Intagen mängd förorening från jord (mg) = Halt i jorden (mg/kg TS) * Intagen mängd jord (kg)*

Beräkning av hudexponering och upptag av PAH från jord

Beräkningar har gjorts på prov med de högsta halterna som överskridit riktvärden för KM och på medelhalterna av provtagningspunkterna. Naturvårdsverkets modell för förorenade områden uppskattar en exponerad hudyta för barn som leker i jorden till 0,5 m². Ytexpone- ring av jord på hud sattes därefter till 2 000

mg/m². Utomhusklimatet i Sverige tillåter exponeringen av huden endast vissa tider på året varvid hudexponering sattes till 120 dagar per år. Vidare räknar Naturvårdsverket med ett hudupptag på 13 procent [2], se beräkningar nedan.

*(1) Total hudexponering = Exponerad hudyta (m²) * Ytexpone- ring av jord på hud (mg/m²) * Halt PAH jord (mg/kg TS) * Antal exponeringar (dagar)*

*(2) Faktisk beräknat hudupptag (PAH_{hud}) = Total hudexponering * Hudupptag*

(3) Total dos av PAH-M + PAH-H = PAH-M_{jord} + PAH-M_{hud} + PAH-H_{jord} + PAH-H_{hud}

Där:

PAH-M_{jord} + PAH-H_{jord} = är oralt intag
PAH-M_{hud} + PAH-H_{hud} = är hudupptag

Gräns- och riktvärden

Det finns olika sorters gräns- och riktvärden. 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. 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. Hög exponering under kortare tid behöver därför inte vara skadligt. Den totala intagna mängden jämförs sedan med de rikt- och gränsvärden som finns. En risk för negativa hälsoeffekter skattas sedan.

Resultat

Provtagningen av jord genomfördes den 24 till 25 oktober 2018 av SWECO. Laboratorieanalyser är gjorda av ALS Scandinavia AB i Danderyd [1]. Medelvärde, min- och maxvärden från yttlig jord visas i tabell 2. När mer än 50 procent av de analyserade ämnena var under detektionsgränsen har endast min- och maxvärden beräknats.

För PAH-M och PAH-H är de riskbaserade toxikologiska referensvärdena (RISKor) beräknade, se tabell 3. Risken anger en ökad risk att drabbas av cancer med 1/100 000. RISKor anges för den högsta uppmätta halten samt medelhalten för barn och för vuxna. Den totala risken för PAH-M och PAH-H anges sedan.

Tabell 3. Det riskbaserade toxikologiska referensvärdet (RISKor) är beräknat för PAH-M och PAH-H vid högsta uppmätta halten samt medelhalten för barn och för vuxna. Ett barn uppskattas väga 10 kg och en vuxen 70 kg. Den totala risken anger den aktuella risken i förhållande till risken 1/100 000.

RISKor (antal/100 000)		
Total exponering för PAH-M + PAH-H		
	Högsta halt	Medelhalt
Barn	70	4,1
Vuxen	5,7	0,33

Tabell 2. Rävårdens analysresultat för zink, summa DDT, DDD och DDE samt PAH-M och PAH-H i yttlig jord jämförda med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Medelvärde, min- och maxvärden anges. När mer än 50 procent av de analyserade ämnena var under detektionsgränsen, anges endast min- och maxvärde. Halterna är angivna i mg/kg TS. Ett extra tillskott från högsta uppmätta halt för barn på 10 kg anges i procent.

Ämne (mg/kg TS)	KM	Medel	Min	Max	Extra tillskott från högsta halt. Barn 10 kg (%)
Zink	250	120	21	550	2,2
Summa DDT, DDD och DDE	0,1	-	0,021	1,2	2,8
PAH-M	3,5	-	0,11	24	-
PAH-H	1	2,1	0,12	35	-



Diskussion

Analysresultaten från jordprover i området Rävgården visade på förhöjda halter av zink, summa DDT, DDD och DDE samt PAH-M och PAH-H i yttlig jord. Halterna var över riktvärdena för känslig markanvändning (KM). Beräkningarna som gjorts i denna riskbedömning har utförts på max- och medelvärden i jorden. Vid riskbedömningen uppskattas eventuella hälsorisker för människor att vistas på området. Barn med särskild benägenhet att stoppa saker i munnen, så kallade pica-barn, löper större risk för hälsopåverkan.

För ett barn på 10 kg kan intag av jord från det mest kontaminerade området ge ett extra tillskott av zink på cirka 2 procent och bedöms därför inte medföra några negativa hälsoeffekter.

Summa DDT, DDD och DDE var under den analytiska detektionsgränsen i 70 procent av proverna, vilket betyder att föroreningarna inte är jämt utspridda över området. Den högsta uppmätta halten av summa DDT, DDD och DDE var 12 gånger över riktvärdet. Vid jämförelse med ett tolerabelt dagligt intag kan ett extra tillskott på ungefär 3 procent fås för ett 10 kg barn, vilket inte kan anses som ett betydande tillskott. Halten DDT är dock 12 gånger över KM. Beräkningarna är gjorda utifrån jordupptag, men tar inte hänsyn till hudupptag, odlade grödor, vatten samt inandning, vilket ingår i generella riktvärdet för KM. Vår bedömning tar heller inte hänsyn till effekter på djur och miljö.

Riskbedömningen gällande PAHer gäller långtidseffekter. Hälsoeffekter gäller en ökad cancerisk efter flera decenniers exponering för PAHer. PAH-M och PAH-H räknas som genotoxiska ämnen och riktvärdena är beräknade så att exponeringen från området innebär en risk mindre än 1 extra cancerfall per 100 000 personer (1/100 000) exponerade under en livstid. För PAH-M och PAH-H är

risken för ett barn 70/100 000 och för vuxen 6/100 000 från den högsta uppmätta halten. Då man tittar på medelvärdet ger det en lägre risk. Sammanfattningsvis kan föroreningarna ge en betydande exponering för både barn och vuxna och halterna bör reduceras.

Provpunkterna som har valts ut för analys av jorden kan både under- och/eller överskatta halterna av ämnena. Det kan innebära att riskbedömningen för markområdet skulle kunna förändras om nya provpunkter tillkommer.

Innan de riskreducerande åtgärderna av den förorenade marken utförs kan exponeringen för föroreningarna minskas genom att tvätta händerna efter utevistelse. Det är extra viktigt för de minsta barnen eftersom de gärna stoppar händer och saker i munnen. Vid de områden som har högst föroreningshalt bör avgränsningar göras för att undvika exponering. 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 använda pallkragar med jord från annat område för odling av frukter, bär, grönsaker med mera. Kontrollera även att sandlådor har sand utan föroreningar samt att lådorna är väl fyllda. Det är också önskvärt att ha en markduk mellan jord och sandladesand så att inte föroreningar blandas in i den rena sanden.

Referenser

1. Erhagen B and Embretsen J, Rävgården, Säffle kommun. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. 2018: Sweco Environment AB.
2. Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. 2009.
3. Länsstyrelsen, Slutrapport över länsstyrelsernas inventeringsprojekt - Länsstyrelsernas inventering av förorenade områden mellan åren 1999 och 2015, C. Carlbom, J. Joelsson, and L. Tang, Editors. 2016.
4. Naturvårdsverket. Datablad för DDT, DDD och DDE. 2016 [cited 2019 -01-09]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenadede-omraden/ddtdddochdde.pdf>.
5. Asker I, Hur stora är effekterna av DDT (diklordifenyltriklorethan) och är användningen av bekämpningsmedel befogad?, in Institutionen för biologisk grundutbildning. 2011, Uppsala Universitet.
6. International Agency for Research on Cancer (IARC). [cited 2019 -02-04]; Available from: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php.
7. Naturvårdsverket. Datablad för Polycykliska aromatiska kolväten (PAH). 2017 [cited 2019 -02-04]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenadede-omraden/datablad-pah-20170518.pdf>.
8. Livsmedelsverket. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH). 2018 [cited 2019 -02-04]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/onskade-amnen/miljogifter/polycycliska-aromatiska-kolvaten-pah>.
9. 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.
10. Norden, Nordic Nutrition Recommendations 2012 Integrating nutrition and physical activity. 2014: Nordic Council of Ministers.
11. Naturvårdsverket. Datablad för zink. 2016 [cited 2018 11-06]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenadede-omraden/zink.pdf>.

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 län.

