



Miljömedicinsk bedömning

Förorenad mark vid Sandåsgatan/Bläckhornsgatan,
Bäckhammar, Kristinehamns kommun

Ann-Christine Mannerling
Yrkes- och miljöhygieniker

Linnéa Alvinzi
ST-läkare

Diarienummer: 19RS1622-1
Utfärdad: 2019-03-04

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Jonas Månsson
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 länen.

Besöksadress

Universitetssjukhuset Örebro
Entré F, våning 2

Postadress

Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset Örebro
701 85 Örebro

Telefon

019-602 24 69

Webbplats

www.regionorebrolan.se/amm

Citera oss gärna, men vänligen ange källan.

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund	4
Riktvärden för förorenad mark	5
Exponeringsvägar.....	5
Kortfattad information om ämnen i riskbedömningen	6
Bly	6
Krom	6
Nickel	6
Zink	7
Alifatiska kolväten	7
PCB	7
Resultat	8
Diskussion	9
Referenser	10

Sammanfattning

Arbets- och miljömedicin kontaktades av Länsstyrelsen Värmland i december 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på Sandåsgatan/Bläckhornsgatan i Bäckhammar, Kristinehamns kommun. På området finns en gammal deponi med avfall från massa- och papperstillverkning vid Nordic Paper Bäckhammar AB. Avfall från verksamheten har deponerats mellan 1930 och 1956. Industriavfallet innehåller bland annat sopor, skräp, tomat, tråd med mera och eventuellt även fiberslam.

Beräkningarna som gjorts i denna riskbedömning har utförts på max- och medelvärden i yttlig jord. Resultatet innebär att bly och PCB7 är över KM när skydd av hälsa och intag via växter och jord beaktas. Provpunkterna som har valts ut för analys av jorden kan både under- och/eller överskatta halterna av ämnena på området. Det kan innebära att riskbedömningen för markområdet skulle kunna förändras om nya provpunkter tillkommer.

För bly är det viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt då det inte finns någon säker nivå. Foster och små barn är extra känsliga eftersom de är under pågående utveckling. Det är också särskilt viktigt för barn, ungdomar och kvinnor i barnafödande ålder att begränsa intaget av PCB eftersom det lagras i kroppen under hela livet.

Intag av jord kan ske utomhus, men även inomhus när kontaminerad jord kommer in i bostaden. Boende kan riskera att få i sig förorenad jord exempelvis genom att man stoppar jordiga fingrar i munnen, när jord medförs från odlade grönsaker eller att damm fastnar i mun och svalg och sväljs ner. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa föremål och fingrar i munnen vilket kan resultera i ett stort intag av jord. Intag av främst PCB kan även ske vid intag av egenodlade grönsaker och frukter.

Det är viktigt att minska exponeringen för föroreningarna. Det är extra viktigt för de minsta barnen eftersom de gärna stoppar händer och saker i munnen. Följande råd kan beaktas:

- Tvätta händer efter utevistelse.
- Undvik att mat och frukt blir förorenad från jord och gräs.
- Använd pallkragar med jord från annat område för odling av frukter, bär, grönsaker med mera.
- Sandlådor bör ha sand från annat område med markduk mellan jord och sandlådesand.
- Se till att barnen inte gräver, leker och vistas i jordig eller lerig mark utan föreslå lek på annan yta.

Det är viktigt att tänka på att inte oroas de boende i området, då oro i sig kan leda till negativa hälsoeffekter. Om man kommer i kontakt med föroreningarna behöver det inte betyda att man utvecklar negativa hälsoeffekter. Däremot bör man sträva efter att i alla sammanhang hålla exponeringen för kemiska ämnen med kända hälsoeffekter så låg som möjlig.

Bakgrund

Arbets- och miljömedicin kontaktades av Länsstyrelsen Värmland i december 2018 angående eventuella hälsorisker relaterade till förorenad mark på Sandåsgatan/Bläckhornsgatan i Bäckhammar, Kristinehamns kommun. På området finns en gammal deponi med avfall från massa- och papperstillverkning vid Nordic Paper Bäckhammar AB. Avfall från verksamheten har deponerats mellan 1930 och 1956. Industriavfallet innehåller bland annat sopor, skräp, tomat, tråd med mera och eventuellt även fiberslam. Miljötekniska markundersökningar har genomförts av SWECO Environment AB [1, 2].

Prover är tagna på olika delar av området och de visar på förhöjda halter av metaller, PAH, alifatiska kolväten samt PCB. Syftet med en miljömedicinsk utredning är att bedöma om det finns risk för människors hälsa att vistas på området. Området är bebyggt med villatomter som ägs av privatpersoner.

Riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket har 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 metaller, PAH, alifatiska kolväten samt PCB som har påvisats i jorden [3].

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

Tabell 1. Naturvårdsverkets generella riktvärden för metaller, PAH, alifatiska kolväten samt PCB angivet för KM, känslig markanvändning [3]. Halterna anges i mg/kg TS.

Ämne	KM (mg/kg TS)
Metaller	
Arsenik	10
Barium	200
Bly	50
Kadmium	0,8
Kobolt	15
Koppar	80
Krom	80
Kvicksilver	0,25
Nickel	40
Vanadin	100
Zink	250
PAH	
PAH, summa M	3,5
PAH, summa H	1
Alifatiska kolväten	
C16-C35	100
PCB	
PCB7	0,008

jord som avsiktligt eller oavsiktligt fås in genom munnen i form av damm och partiklar är cirka 120 mg/dag hos barn och 50 mg/dag för vuxna 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 [3].

Kortfattad information om ämnen i riskbedömningen

Bly

Spridning av bly i miljön har minskat på senare tid tack vare blyfri bensin. 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 [4, 5]. Det är generellt låga halter i livsmedel, men skaldjur, lever från vilt och vissa vildväxande svampar kan innehålla förhöjda halter [6]. 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 [7].

Barn och foster är extra känsliga för bly på grund av den pågående utvecklingen av nervsystemet. När det gäller foster kan de neurologiska effekterna uppträda vid blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [8]. 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 möjligt [6]. Hos vuxna individer är de kritiska effekterna påverkan på blodbildning, njurskada och förhöjning av blodtrycket [8]. Akut blyförgiftning är sällsynt [7]. 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 [5]. I dag ligger medelintaget av bly i Sverige redan över denna nivå [4].

Krom

Krom är ett grundämne som förekommer i olika oxidationsstadiet där dess föreningar kan ha olika toxiska effekter [9]. De tre huvud-

formerna är krom (0), krom (III) och krom (VI). Små mängder av krom (III) behövs för människors hälsa. Krom (VI) är den form som kan vara skadlig [10]. Krom och kromföreningar används som legeringsmetall i rostfritt stål, som korrosionsskydd men även till att färga textil, garva läder och impregnera trä [11]. Människor utsätts för små mängder krom genom dricksvatten och genom föda [12]. Livsmedel som bland annat innehåller krom är fisk, fullkornsprodukter, baljväxter, kött och nötter [9]. Efsa har fastställt ett tolerabelt dagligt intag (TDI) för krom (III) till 300 µg/kg kroppsvikt och dag [12].

Yrkesmässig exponering sker främst inom industrin vid exempelvis svetsning av rostfritt stål samt vid arbete med cement [13]. Vid yrkesmässig exponering för krom (VI) har irritationssymptom från de övre luftvägarna samt obstruktiva lungbesvär noterats. Sexvärt krom kan även ge allergiskt kontakteksem vid kontakt med cement och kromgarvat läder [13]. International Agency for Research on Cancer (IARC) bedömer att krom (VI) är carcinogent för människa [14].

Nickel

Den största källan till nickel för människor är föda och dricksvatten men genom detta får vi endast i oss små mängder [15]. Nickel kan kombineras med andra metaller för att bilda legeringar, till ytbehandling i batterier och katalysatorer eller exempelvis som färgpigment. Legeringar används bland annat för att göra mynt och smycken och kan påverka utveckling av kontaktallergi. Oralt intag är inte orsaken till utvecklingen av nickelallergi, men hos personer som är överkänsliga kan ett oralt intag på 150 µg per dag resultera i uppblomning av handeksem [16]. Andra nickellexponeringar kan ske inom

tillverkningsindustrin [17, 18]. Hos de som yrkesmässigt är exponerade för nickel har man rapporterat ökad frekvens av astma och rhinit [18]. IARC bedömer att nickel är cancerframkallande och kan ge cancer i lunga, näsa och bihålor [19]. Hos personer som är överkänsliga kan ett intag på 150 µg nickel per dag resultera i uppblomning av handeksem. Det saknas data för att kunna fastställa en övre dosnivå (tolerable upper intake level, UL) [16].

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 [20]. Vanliga reaktioner vid regelbundet överdrivet intag är exempelvis magirritation, kräkningar, kopparbrist och nedsatt immunitet. Detta är ofta relaterat till konsumtion av kosttillskott [21]. Vid kronisk zinkförgiftning, som kan uppstå efter en längre tids intag i högre doser än 150 mg/dag, uppkommer symtom som är relaterade till kopparbrist. Detta beror på att zink och koppar konkurrerar så att höga koncentrationer av zink förhindrar upptag, samt ökar utsöndring av koppar [16]. Zink i förorenad mark bedöms inte ge upphov till akut toxicitet [22]. Den övre dosnivån (UL) är fastställd till att dagsintaget för vuxna ej bör överskrida 25 mg/dag [16].

Alifatiska kolväten

Alifatiska kolväten kan delas in i sex olika grupper beroende på dess längd på kolkedjan. Den längsta kolkedjan är >C16-C35, vilket är den förorening som har påträffats i Bäckhammar. Alifatiska kolväten på förorenade områden härstammar oftast från oljeprodukter som bensin, diesel och eldningsolja. De lättare fraktionerna är mycket flyktiga och även relativt vattenlösliga medan de tyngsta

fraktionerna har mycket låg flyktighet och låg vattenlöslighet.

Alifatiska kolväten har låg akuttoxicitet men vid långvarig exponering kan det ge upphov till negativa hälsoeffekter. Inandning eller oralt intag av tyngre alifatfraktioner kan orsaka leverskador [23].

PCB

PCB (polyklorerade bifenyl) är ett samlingsnamn för 209 olika ämnen med samma kemiska grundstruktur och med varierat antal kloratomer. PCB började användas under 1930-talet men förbjöds i Sverige 1995. Eftersom dessa ämnen bryts ner långsamt finns de fortfarande kvar i miljön [24]. Människans intag av PCB sker främst via feta animaliska livsmedel såsom kött, mjölk och fisk [25]. Livsmedelsverket ger kostråd till främst barn, ungdomar, kvinnor i fertil ålder, gravida och ammande att begränsa intag av fet fisk från exempelvis Östersjön, men även till övrig befolkning. Foster och små barn är extra känsliga eftersom de är under utveckling. PCB förs över från mamma till foster via moderkakan och via modersmjölken till ammade spädbarn. PCB lagras i kroppen under hela livet så för barn, ungdomar och kvinnor i barnafödande ålder är det särskilt viktigt att begränsa intaget [26].

Det är svårt att bedöma hälsoriskerna med PCB på grund av att de biologiska effekterna av olika PCB skiljer sig åt. Vissa PCB verkar via samma mekanismer som dioxiner och kallas därför dioxin-lik PCB. De riskbedöms tillsammans med dioxinerna [27]. För de icke-dioxinlika PCB så saknas det hälsobaserade riktvärden [25]. IARC bedömer att PCB är cancerframkallande på människa enligt kategori klass 1, bevisad humankarcinogen [28]. Dioxiner och PCB misstänks också kunna påverka hjärnans utveckling, nervsystemet samt försämra immunförsvaret, fortplantningsförmågan och påverka hormonsystem [25, 27].

Resultat

Provtagningen av jord genomfördes av Sweco och laboratorieanalyser är gjorda av Eurofins i Lidköping [1, 2]. Medel- och maxvärden från ytlig jord på 0 till 0,5 meter jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM), se tabell 2. När mer än 50 procent av de analyserade ämnena var under detektionsgränsen har endast maxvärden beräknats. De värden som låg över KM

har sedan jämförts med vad som är styrande för generella KM. Styrande kan vara skydd av hälsa med intag av jord eller växter eller skydd av grundvatten samt markmiljö. Resultatet innebär att bly och PCB7 är över KM när skydd av hälsa och intag via växter och jord beaktas. För krom, nickel, zink och alifatiska kolväten är skydd av grundvatten eller markmiljö styrande.

Tabell 2. Sandåsgatan/Bläckhornsgatans analysresultat för metaller, PAH, alifatiska kolväten samt PCB i ytlig jord jämförd med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Medel- och maxvärden anges. När mer än 50 procent av de analyserade ämnena var under detektionsgränsen, anges endast maxvärde. Halterna är angivna i mg/kg TS och halter över KM är markerat med fet stil. Värden över KM har jämförts med det styrande intaget eller skydd av miljö för KM.

Ämne (mg/kg TS)	KM	Medel	Max	Styrande för KM
Metaller				
Arsenik	10	*	6	-
Barium	200	82,3	140	-
Bly	50	17,0	52	Hälsa - intag av jord
Kadmium	0,8	*	0,64	-
Kobolt	15	5,2	7,6	-
Koppar	80	14,6	33	-
Krom total	80	34,5	190	Skydd av markmiljö
Kvicksilver	0,25	*	0,14	-
Nickel	40	13,2	57	Skydd av grundvatten
Vanadin	100	26,9	33	-
Zink	250	89,0	320	Skydd av markmiljö
PAH				
PAH, summa M	3,5	0,1	0,52	-
PAH, summa H	1	0,2	0,82	-
Alifatiska kolväten				
C16-C35	100	*	108	Skydd av markmiljö
PCB				
PCB7	0,008	*	0,064	Hälsa - intag av växter

Diskussion

Analysresultaten från ytliga jordprover på området Bäckhammar visar på förhöjda halter av metaller, PAH, alifatiska kolväten samt PCB över riktvärdena för känslig markanvändning (KM) i några prover. Beräkningarna som gjorts i denna riskbedömning har utförts på max- och medelvärden i yttlig jord. Resultatet innebär att bly och PCB7 är över KM när skydd av hälsa och intag via växter och jord beaktas. Provpunkterna som har valts ut för analys av jorden kan dock både under- och/eller överskatta halterna av ämnena. Det skulle kunna innebära att riskbedömningen för markområdet skulle kunna förändras om nya provpunkter tillkom.

Naturvårdsverkets uppskattar att jord som avsiktligt eller oavsiktligt fås in genom munnen i form av damm och partiklar är cirka 120 mg/dag hos barn och 50 mg/dag för vuxna. Intaget kan ske utomhus, men även inomhus när kontaminerad jord kommer in i bostaden. Boende kan riskera att få i sig förorenad jord exempelvis genom att man stoppar jordiga fingrar i munnen, när jord medförs från odlade grönsaker eller att damm fastnar i mun och svalg och sväljs ner. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa föremål och fingrar i munnen vilket kan resultera i ett stort intag av jord. Vissa barn kan även ha en större benägenhet att stoppa i sig olika saker, ett så kallat pica-beteende. Intag av främst PCB kan även ske vid intag av egenodlade grönsaker och frukter.

Det finns inte någon säker nivå av bly utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt.

Foster och små barn är extra känsliga eftersom de är under pågående utveckling. PCB lagras i kroppen under hela livet så är det särskilt viktigt för barn, ungdomar och kvinnor i barnafödande ålder att begränsa intaget.

Hälsoeffekterna som beskrivits för de ämnen som förekommer i marken är hälsoeffekter som vi vet förekommer efter olika exponeringssituationer. Om man kommer i kontakt med föroreningarna så behöver det inte betyda att man utvecklar negativa hälsoeffekter. Däremot bör man eftersträva att i alla sammanhang hålla exponeringen för kemiska ämnen med kända hälsoeffekter så låg som möjligt. Det är också viktigt att tänka på att inte oro de boende i området, då oro i sig kan leda till negativa hälsoeffekter.

Exponeringen för föroreningarna kan minskas genom att tvätta händer efter utevistelse. Det är extra viktigt för de minsta barnen eftersom de gärna stoppar händer och saker i munnen. Det är också viktigt att uppmärksamma hur intaget av föda sker vid utevistelse. Undvik att mat och frukt blir förorenat från jord och gräs. Vi rekommenderar även att använda pallkragar med jord från annat område för odling av frukter, bär, grönsaker med mera. Sandlådor bör även ha sand från annat område. Det är också önskvärt att ha en markduk mellan jord och sandlådesand så att inte föroreningar blandas in i den rena sanden. Se till att barnen inte gräver, leker och vistas i jordig eller lerig mark utan föreslå lek på annan yta.



Referenser

1. Sweco, Nordic Paper Bäckhammar AB, Sandåsgatan/Bläckhornsgatan. Kompletterande miljöteknisk markundersökning in 2018.
2. Sweco, Nordic Paper Bäckhammar AB, Sandåsgatan/Bläckhornsgatan. Bilagor. 2018.
3. Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. 2009.
4. Institutet för miljömedicin, Miljöhälsorapport 2017. 2017, Folkhälsomyndigheten: Folkhälsomyndigheten.
5. EFSA, Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8(4):1570, 2013.
6. Institutet för Miljömedicin (IMM), Miljöhälsorapport 2013. 2013, Karolinska Institutet.
7. Internetmedicin.se. Blyförgiftning. 2019 [cited 2019-02-25]; Available from: <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3445>.
8. Livsmedelsverket. Bly. 2019 [cited 2019-02-25]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
9. Livsmedelsverket. Krom. 2018 [cited 2019-03-06]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/krom>.
10. ATSDR, Toxicological profile for chromium. 2012: U.S. Department of health and human services.
11. Kemikalieinspektionen. Krom. [cited 2019-03-06]; Available from: <https://www.kemi.se/privatpersoner/kemiska-amnen/krom>.
12. EFSA CONTAM Panel, Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of chromium in food and drinking water. EFSA Journal, 2014. 12(3):3595.
13. Arbets- och miljömedicin. Krom. 2012 [cited 2019-03-06]; Available from: <http://www.ammuppsala.se/krom>.
14. IARC, Chromium (VI) compounds. 1990: IARC Monographs – 100C.
15. Livsmedelsverket. Nickel. 2018 [cited 2019-02-20]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/sjukdomar-allergier-och-halsa/allergi-och-overkanslighet/nickel>.
16. Jorhem L, et al., Frukt, bär, grönsaker och svamp. Metaller i livsmedel - fyra decenniers analys. 2016: Livsmedelsverket.
17. ATSDR. Toxicological profile for nickel. 2011 [cited 2019-02-20]; Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=44>.
18. Arbets- och miljömedicin. Nickel. 2012 [cited 2019-02-20]; Available from: <http://www.ammuppsala.se/nickel>.
19. IARC, Nickel and nickel compounds. 1990: IARC Monographs – 100C.
20. EFSA, Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. 2006: Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies.
21. Norden, Nordic Nutrition Recommendations 2012 Integrating nutrition and physical activity. 2014: Nordic Council of Ministers.
22. Naturvårdsverket. Datablad för zink. 2016 [cited 2019-02-25]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/zink.pdf>.
23. Svenska petroleum institutet (SPI), Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. 2010.
24. Naturvårdsverket. PCB i miljön. 2018 [cited 2019-02-25]; Available from: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Organiska-miljogifter/PCB/>.
25. Karolinska Institutet. PCB, icke dioxinlika. 2017 [cited 2019-02-11]; Available from: <https://ki.se/imm/pcb-icke-dioxinlika>.
26. Livsmedelsverket. Dioxiner och PCB. 2018 [cited 2019-02-19]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/dioxiner-och-pcb>.

27. Karolinska institutet. Dioxiner och dioxinlika PCB. 2018 [cited 2019-02-19]; Available from: https://ki.se/imm/dioxiner-och-dioxinlika-pcb?_gl=1*iup7sx*_ga*ODk3NzgXMzA3LjE1MTAxMzc2MDQ.*_gid*MjA1MDU2OTQxLjE1NTA1NjA5ODc.
28. IARC, Polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyls, in IARC monographs. 2016.

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.

