



Miljömedicinsk bedömning av förorenad mark, Norra Berget, Sundsvall

2021-03-16

Sammanfattning

På Norra Berget fanns tidigare en skjutbana med tre skjutvallar. Invid den ena (100 metersvallen) finns sedan 2001 ett lek- och rekreationsområde. Inför en planerad restaurering av lekplatsen påträffades höga halter av främst bly i sanden vid linbanan. På övriga provpunkter var nivåerna betydligt lägre. Risk för upptag av bly finns om sanden hamnar i munnen, främst hos mindre barn, och i synnerhet hos barn med en ökad benägenhet att ta jord/sand till munnen. En utökad kartläggning av förekommande blyhalter i marken på Norra Berget ska utföras inför beslut om åtgärder. Till dess bör den mest förorenade markytan inte vara tillgänglig för allmänheten.

Karl Forsell, överläkare, med dr
Lars Modig, yrkes- och miljöhygieniker, med dr
Arbets- och miljömedicin norr
Norrlands universitetssjukhus

Innehåll

Bakgrund och frågeställningar	3
Informationsunderlag	3
Hälsorisker och Riktvärden	3
Metod intagsberäkningar	4
Resultat.....	4
Intag.....	5
Riskbedömning	5
Rekommendationer	6
Referenser	7

Bakgrund och frågeställningar

Mot slutet av januari 2021 (2021-01-20) kontaktade Mark- och exploateringsavdelningen inom stadsbyggnadskontoret, Sundsvalls kommun, Arbets- och miljömedicin norr på grund av förekomst av bly (Pb) i fritidsområdet på Norra Berget. Området sköts av Norra Bergets Friluftsmuseums organisation inom kommunen. Det finns här en lekplats från 2001 som nu ska renoveras. I samband med detta och med vetskap om att övningsskytte förekommit på området tidigare, har man låtit analysera marken i området för olika metaller. Det var främst bly som påträffades i högre nivåer och dessutom i yttlig/lättåtkomlig mark. Kommunens miljökontor, som har tillsynsansvar för verksamheten utifrån miljöbalken, är inkopplade i ärendet.

Förekomst av bly i marken uppmärksammades redan när man byggde lekplatsen 2001, men det framgick inte i underlaget hur man då åtgärdade föroreningen. Kommunen planerar för en utvidgad provtagning av området senare i år inför beslut om åtgärder. Frågor som nu uppkommit var hur området kan nyttjas inom en snar framtid (vår och sommar) innan sanering påbörjats.

Området besöks ofta av barnfamiljer och kommunen använder området till olika aktiviteter under hela året (midsommar, majbrasa, julmarknad). Det finns ingen förskola på området, men däremot finns det förskolor som frekvent nyttjar området.

Vid ett inledande möte (2021-01-21) beslutades att Miljömedicin norr utformar en preliminär riskbedömning utifrån ett överenskommet scenario (se nedan), medan kommunen diskuterar möjliga åtgärder och hur allmänheten kan informeras.

Informationsunderlag

- provtagning_ritning
- Bilaga 1. Provtagningsplan ortofoto
- 201102 Provtagningsplan Norra Bergets lekplats
- sammanställning klassning_201126
- Rapport provtagning 2001-09-10
- NCC saneringsplan 2001-06-26
- Extra undersökning (analyser)1 2001-06-12
- Provtabell 2001-05-10

Hälsorisker och Riktvärden

Naturvårdsverket är den myndighet i Sverige som ger stöd och riktlinjer till kommuner om hur de kan hantera förorenade markområden utifrån bland annat risk för människors hälsa. Myndigheten har utarbetat riktvärden för Mindre Känslig Markanvändning (MKM) eller Känslig Markanvändning (KM), där KM anger en lägre tillåten halt av en förorening i marken och MKM tillåter en högre halt av en markförorening. KM används framför allt i bostadsområden och förskolor, där människors exponering sker dagligen, medan MKM används exempelvis för industriområden. Parker och rekreationsområden brukar hamna mellan KM och MKM. KM för bly är 50 mg/kg torr substans (ts) jord och MKM är 400 mg/kg ts.

Från hälso- och sjukvårdens synvinkel brukar vi istället för KM/MKM i en riskbedömning för hälsopåverkan utgå ifrån människors exponering (där ett normalt/dagligt intag kan ingå) till beskrivna intagsnivåer för hälsoutfall. Sådana riktvärden och uppgifter om dagliga intag finns hos olika myndigheter och organisationer: Svenska Livsmedelsverket (SLV), dess europeiska motsvarighet

European Food Safety Authority (EFSA) och en del andra organisationer (WHO/FOA, IARC, EPA). Riktvärdet för det tolerabla dagliga intaget (TDI) av bly hos barn är 0,5 µg/kg kroppsvikt/dag (EFSA, 2010). Det dagliga intaget av bly via framför allt kosten uppskattas vara 5-15 µg/dygn för barn, eller ca 1 µg/kg kroppsvikt/dag (VMC, 2010; MHR09). Sålunda är det dagliga intaget av bly i allmänhet högre än vad som rekommenderas.

Människan kan få i sig bly från olika källor: via föroreningar i luften, dricksvatten, damm eller livsmedel. Tidigare var bly i bensin en stor källa till metallens spridning i miljön. Hälsorisker av bly är skador på centrala nervsystemet, och vid högre exponeringar, främst i yrkessammanhang, kan blodbildning, njurfunktion och hjärtkärlsystemet påverkas (MHR09). Mycket hög blyexponering kan leda till livshotande akut blyförgiftning. Detta är dock mycket ovanligt, och kunskapen kommer huvudsakligen från förgiftningstillbud inom industrin.

Barn anses vara en känslig grupp för effekter av blyintag, då de riskerar en högre exponering (ex intag av damm/jord) och eftersom de har ett högre upptag av bly till blodet (<50%) än vuxna (<10%) (ATDSR, -19). Dessutom är flera av barns organ, exempelvis hjärnan, under utveckling och kan då lättare påverkas av bly. Blodblynivåer hos barn har i tidigare forskning visats stiga efter de första 6 levnadsmånaderna till max-nivåer vid 1 till 4 års ålder för att sedan minska successivt i takt med ökad ålder (Bjerre -93). Formen av bly (metalliskt, oxiderat) kan också påverka hur lätt det tas upp i kroppen (biotillgänglighet) (Bjerre, -93).

Metod intagsberäkningar

Risken vid vistelse på området Norra Berget bedömer vi vara ett intag av förorenad jord via munnen. Ett sådant intag avser då barn, främst mindre barn som oavsiktligt eller avsiktligt för jord till munnen. Bedömning av exponering och risk blir i detta fall därmed avgränsat till barn som vistas på området. Intag av en förorening på annat sätt (inandning av damm, hudupptag med mera) är vanligen försumbara i storleksordning jämfört med ett oralt intag. Den största ytan av marken på Norra Berget är gräsbevuxen, vilket minskar risken för dammbildning, och inandning av damm.

Vi har i samråd med kommunen utgått från ett scenario med barn som vistas på området 3 gånger per vecka. I modellen tar vi hänsyn främst till intag via munnen (oralt intag). Ingen hänsyn har tagits till biotillgänglighet, då riktvärden vanligen inte tar hänsyn till detta. Vi förutsatte därmed en biotillgänglighet motsvarande 100 %.

Resultat

Sammantaget framkommer i underlaget förhöjda halter av bly (över MKM) i provgröp 1 (släntfot och krön) vid den före detta 100 metersvallen (Bilaga 1). Den högsta halten uppmättes till 9 300 mg/kg torr substans (ts) och påträffades i ytlig jord/sand (0–0,2 meter), vilket innebär att denna del av marken är lättillgänglig. Något längre ned i marken på samma ställe (0,2–0,5 m) påträffades den näst högsta halten 649 mg/kg ts. Vid övriga provtagningspunkter var halten bly i jord under MKM (400 mg/kg ts), men ställvis över KM (50 mg/kg ts).

Vid undersökningen 2001 hittades låga halter bly vid lekplatsen/100 meters vallen (0,0–0,3m: 12mg/kg TS), och inga större mängder blyfragment vid siktning.

Intag

I vår scenarioräkning (Bilaga 2) framkommer att vid ett upprepat intag av en mindre mängd jord (80–200 mg) från platsen finns risk för ett högt intag av bly i relation till TDI vid den mest förorenade platsen. För övriga områden med betydligt lägre blyhalter i jorden är risken låg för ett högt intag i relation till TDI.

Vid ett större intag jord (5-10 g) blir intaget av bly mycket högt vid den mest förorenade platsen men också betydande vid övriga provpunkter (ofta >100 % av TDI).

Riskbedömning

Sammanfattningsvis visar underlaget på mycket höga värden av bly i en provpunkt, belägen vid linbanan. Övriga provpunkter visade lägre halter än riktvärdet Mindre Känslig Markanvändning (MKM). Ett antal provpunkter hade värden över riktvärdet för Känslig Markanvändning (KM), dock huvudsakligen i djupare jordmån (>20 cm djup).

Ett högt intag av jord/sand (>5 gram) från området kan på flera punkter leda till ett högt intag av bly, i synnerhet på den mest förorenade provpunkten vid linbanan. Ett högt intag av bly kan även ske vid intag av en mindre mängd jord/sand (80–200 mg) vid denna provpunkt.

Ett högre intag av bly får anses mycket olämpligt, och kan medföra en hälsorisk. Däremot är det svårt att ge en mer specifik beskrivning av vilka hälsoeffekter som kan förväntas hos en enskild individ vid ett intag av blyförorenad mark. Om man har ett oralt intag av bly så blir detta sällan ett problem så länge blyet kan passera genom tarmen och ut med avföringen, vilket sannolikt är fallet vid intag av metalliskt bly i mark från skytte. Vi har inte funnit några medicinska rapporter eller fall om blyförgiftning hos barn som intagit blyförorenad mark¹. Det finns några undersökningar som visar på relation mellan boende på område med blyförorenad mark och blodblynivåer hos barn, men sambanden verkar svaga, och blodblynivåer hos barnen har totalt sett varit låga och utan misstanke om hälsopåverkan.

Bakgrundshalter av bly i mark är vanligen ca 20 mg/kg (20 µg/g) jord (Bjerre -93). Halten kan dock variera betydligt med högre halter i mark nära trafikbelastad eller industrität miljö. I storstadsmiljöer, som i Stockholm eller i Göteborg, har man funnit medianhalter runt 100 mg/kg (100 µg/g) jord (VMC, 2010). Det betyder att de flesta uppmätta resultat på Norra Berget är i nivå med eller lägre än marken i stort i en tätort. Den högst uppmätta halten var mycket hög, men föroreningsgraden i sig är dock inte ovanlig i miljömedicinska ärenden med förorenad mark (Sällsten, 2011: max 62 100 mg/kg i torv; Hagström, 2017: max 10 200 mg/kg ts).

Brister i underlaget är att det består av ett fåtal analyser. Enligt kommunen planerar man för en utvidgad provtagning. Höga blyvärden i mark återfanns inte vid provtagningen vid linbanan 2001. Det höga värdet som nu upptäckts där skulle kunna bero på om provet fångat ett blyfragment och alltså inte speglar markförhållandena mer generellt.

Sammantaget bedömer vi detta möjliga extra intag som **onödigt** ur risksynpunkt men det möjliga ökade intaget av bly förväntas ändå inte orsaka några hälsoeffekter bland barnen. Barn med en ökad benägenhet att stoppa saker i munnen (Pica-beteende) skulle vid ett större intag av jord från den mest förorenade marken få ett mycket högt blyintag med en **möjlig akut hälsopåverkan**.

¹ kontakt även skett med Giftinformationscentralen, 2021-02-11

Rekommendationer

Sundsvalls kommun bör se till att allmänheten, och i synnerhet barn, vid besök på Norra Berget inte kommer i kontakt med den mest förorenade marken. Kommunen har en god uppfattning om var risk för ett högre intag kan finnas. Föräldrar med barn som har en ökad benägenhet att stoppa jord/sand i munnen bör vara extra vaksamma att detta inte sker vid besök i området.

En utökad provtagning är att rekommendera. Rekommendationerna kan komma att ändras när kommunen fått en bättre överblick över förorenade områden och halter i området.

Kontakta oss gärna vid frågor om rapporten

Miljömedicin norr
Arbets- och miljömedicin
Norrlands Universitetssjukhus
901 85 Umeå

Tel. 090-785 24 50, teamsekreterare, arbets- och miljömedicin

Referenser

Naturvårdsverket. Förorenade områden, riktvärden för förorenad mark - Naturvårdsverket
(naturvardsverket.se)

Naturvårdsverket. Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark -
Naturvårdsverket (naturvardsverket.se)

EFSA, 2010. Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8(4):1570

MHR21. Miljöhälsorapport 2021. Folkhälsomyndigheten. 2021

VMC, 2010. Västra Götalands miljömedicinska centrum. Miljömedicinsk bedömning av
blykontaminerad mark i Nol. 2010

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATDSR). Toxicological Profile for Lead. May, 2019

Bjerre B et al. Blood lead concentrations of Swedish preschool children in a community with high lead
levels from mine waste in soil and dust. Scand J Work Environ Health 1993;19;154-61

Sällsten, G. Västra Götalands Miljömedicinska Centrum (VMC). Miljömedicinsk bedömning av
blykontaminerad mark i Skårdal Skans, Bohus, Ale kommun. 2011

Hagström K och medarbetare. Miljömedicinskt yttrande: Exponering för bly, arsenik och kadmium vid
Åmmeberga badplats. Arbets- och miljömedicin Region Örebro län. 2017

Bilaga 1. Uppmätta halter av olika metaller i jord på Norra Berget, Sundsvall. Data från Sundsvalls kommun (provdatum 20-11-09/10). TS = torr substans, dvs andel torr substans i markprovet; km = känslig markanvändning; mkm = mindre känslig markanvändning; PG = provgröp, följt av djup i meter där provet togs. Alla halter anges i mg/kg TS

Klassning Norra berget														
Naturvårdsverkets riktvärden														
riktvärdet	km	mkm	PG1_0_0,2	PG1_0,2_0,5	PG1_0,5_1,0	PG2_0_0,2	PG2_0,2_0,5	PG2_0,5_1,0	Ruta1_0_0,2	Ruta1_0,2_0,5	Ruta2_0_0,2	Ruta2_0,2_0,5	Ruta3_0_0,2	Ruta3_0,2_0,5
TS %			87	93,4	86,2	87,8	89,3	91,2	94,8	93,8	83	82,2	82,9	85,4
As	10	25	9,35	2,96	2,23	2,25	2,5	3,27	1,59	2,28	3,41	7,06	3,1	3,08
Ba	200	300	96,7	38,5	44,6	47	43,5	36,9	26,4	34,8	46,1	72	62,9	43,6
Cd	0,8	12	0,224	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,147	<0.1	<0.1
Co	15	35	10,6	6,75	5,08	5,57	5,15	6,31	4,35	5,44	5,31	7,83	6,27	5,6
Cr	80	150	32,6	22,4	20,8	19,1	19,2	22	17,3	19,7	20,5	30,7	27,8	20,6
Cu	80	200	136	18,9	9,39	11,4	11,7	17,3	8,64	10,3	13,8	23,5	14,8	15,3
Hg	0,25	2,5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Ni	40	120	43,9	18,3	12,6	13,6	12,7	15,4	9,97	13	12,9	17	15,5	12,8
Pb	50	400	9300	649	53,5	43,7	38,6	92,3	4,74	10,7	27,6	204	39,6	144
V	100	200	46,4	30,4	23,2	25,5	22,2	29	17,6	21,6	22,9	47,4	30	24,8
Zn	250	500	122	40,3	32,4	37,9	31,9	40,5	25,9	31,1	112	64,7	131	37,6
Klassning Norra berget														
Naturvårdsverkets riktvärden														
riktvärdet	km	mkm	Ruta4_0_0,2	Ruta4_0,2_0,5	Ruta5_0_0,2	Ruta5_0,2_0,5	Ruta6_0_0,2	Ruta6_0,2_0,5	Ruta7_0_0,2	Ruta7_0,2_0,5	Ruta8_0_0,2	Ruta8_0,2_0,5	Ruta9_0_0,2	Ruta9_0,2_0,5
TS %			87,5	94,5	88,5	91,7	93,3	90,4	87,1	90,9	86,3	85,5	84,6	88
As	10	25	1,92	1,84	2,79	3,84	2,64	3,39	2,8	3,47	2,68	4,41	2,64	3,12
Ba	200	300	46,3	31,7	47,9	51,3	39,9	96,4	47,8	89,3	70,8	70,9	59,7	58,8
Cd	0,8	12	<0.1	<0.1	<0.1	0,104	<0.1	0,167	<0.1	0,103	0,118	0,208	<0.1	<0.1
Co	15	35	5,16	5,04	6,77	9,95	6,34	9,43	4,98	7,36	6,78	8,31	6,26	6,74
Cr	80	150	19,4	18,8	21,2	25,6	22,6	34	17,1	27	25,7	26,6	21,7	21,1
Cu	80	200	11,2	11	13,2	30	12,9	28,3	12,6	20,2	15,4	24,9	27,1	16,2
Hg	0,25	2,5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Ni	40	120	12	12	16,1	52,9	16	22,3	12,4	19	16,5	18,6	14	14,3
Pb	50	400	28,3	174	19	119	10,3	58,6	26,5	19,5	17,8	66,3	55,4	38,6
V	100	200	24,1	22	26,4	34,6	25,4	41,6	21,8	34	29	35,2	27	26,7
Zn	250	500	128	32,8	154	79,4	38,5	113	248	68,5	263	153	88,9	59,9

Bilaga 2. Scenario beräkning av intag av bly utifrån uppmätta halter i jord (mg/kg ts) för ett mindre barn (10 kg) som vistas på Norra Berget 3 dagar i veckan. Jämförelse i procent (%) av tolerabelt dagligt intag (TDI) av bly.

Mätdata från Sundsvalls kommun													
	Provpunkter	PG1_0_0,2	PG1_0,2_0,5	PG1_0,5_1,0	PG2_0_0,2	PG2_0,2_0,5	PG2_0,5_1,0	Ruta1_0_0,2	Ruta1_0,2_0,5	Ruta2_0_0,2	Ruta2_0,2_0,5	Ruta3_0_0,2	Ruta3_0,2_0,5
	TS %	87	93,4	86,2	87,8	89,3	91,2	94,8	93,8	83	82,2	82,9	85,4
	Pb (mg/kg TS)	9300	649	53,5	43,7	38,6	92,3	4,74	10,7	27,6	204	39,6	144
Intag och scenarioberäkning för respektive provpunkt/provruta													
	Intag (mg jord)	Intag bly (mg)											
	80	0,64728	0,04849	0,00369	0,00307	0,00276	0,00673	0,00036	0,00080	0,00183	0,01342	0,00263	0,00984
	200	1,61820	0,12123	0,00922	0,00767	0,00689	0,01684	0,00090	0,00201	0,00458	0,03354	0,00657	0,02460
	5000	40,45500	3,03083	0,23059	0,19184	0,17235	0,42089	0,02247	0,05018	0,11454	0,83844	0,16414	0,61488
	10000	80,91000	6,06166	0,46117	0,38369	0,34470	0,84178	0,04494	0,10037	0,22908	1,67688	0,32828	1,22976
Intagsscenarios barn													
	Intag (mg jord)	Intag bly (mg)											
Genomsnittlig dagligt intag bly (mg) per kilo för ett barn (10 kg), antaget exponering 3 dagar per vecka	80	0,0277	0,0021	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0004
	200	0,0694	0,0052	0,0004	0,0003	0,0003	0,0007	0,0000	0,0001	0,0002	0,0014	0,0003	0,0011
	5000	1,7338	0,1299	0,0099	0,0082	0,0074	0,0180	0,0010	0,0022	0,0049	0,0359	0,0070	0,0264
	10000	3,4676	0,2598	0,0198	0,0164	0,0148	0,0361	0,0019	0,0043	0,0098	0,0719	0,0141	0,0527
	Intag (mg jord)	Andel											
Andel av tolerabelt dagligt intag (TDI, 0,5 µg/kg/dag) dvs 0,005 mg/dag för ett barn som väger 10 kg	80	555%	42%	3%	3%	2%	6%	0%	1%	2%	11%	2%	8%
	200	1387%	104%	8%	7%	6%	14%	1%	2%	4%	29%	6%	21%
	5000	34676%	2598%	198%	164%	148%	361%	19%	43%	98%	719%	141%	527%
	10000	69351%	5196%	395%	329%	295%	722%	39%	86%	196%	1437%	281%	1054%

Fortsättning tabell från provpunkt 4

Mätdata från Sundsvalls kommun													
	Provpunkter	Ruta4_0_0,2	Ruta4_0,2_0,5	Ruta5_0_0,2	Ruta5_0,2_0,5	Ruta6_0_0,2	Ruta6_0,2_0,5	Ruta7_0_0,2	Ruta7_0,2_0,5	Ruta8_0_0,2	Ruta8_0,2_0,5	Ruta9_0_0,2	Ruta9_0,2_0,5
	TS %	87,5	94,5	88,5	91,7	93,3	90,4	87,1	90,9	86,3	85,5	84,6	88
	Pb (mg/kg TS)	28,3	174	19	119	10,3	58,6	26,5	19,5	17,8	66,3	55,4	38,6
Intag och scenarioräkning för respektive provpunkt/provruta													
	Intag (mg jord)												
	80	0,00198	0,01315	0,00135	0,00873	0,00077	0,00424	0,00185	0,00142	0,00123	0,00453	0,00375	0,00272
	200	0,00495	0,03289	0,00336	0,02182	0,00192	0,01059	0,00462	0,00355	0,00307	0,01134	0,00937	0,00679
	5000	0,12381	0,82215	0,08408	0,54562	0,04805	0,26487	0,11541	0,08863	0,07681	0,28343	0,23434	0,16984
	10000	0,24763	1,64430	0,16815	1,09123	0,09610	0,52974	0,23082	0,17726	0,15361	0,56687	0,46868	0,33968
Intagsscenarios barn													
	Intag (mg jord)												
Genomsnittlig dagligt intag bly (mg) per kilo för ett barn (10 kg), antaget exponering 3 dagar per vecka	80	0,0001	0,0006	0,0001	0,0004	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001
	200	0,0002	0,0014	0,0001	0,0009	0,0001	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001	0,0005	0,0004	0,0003
	5000	0,0053	0,0352	0,0036	0,0234	0,0021	0,0114	0,0049	0,0038	0,0033	0,0121	0,0100	0,0073
	10000	0,0106	0,0705	0,0072	0,0468	0,0041	0,0227	0,0099	0,0076	0,0066	0,0243	0,0201	0,0146
	Intag (mg jord)												
Andel av tolerabelt dagligt intag (TDI, 0,5 µg/kg/dag) dvs 0,005 mg/dag för ett barn som väger 10 kg	80	2%	11%	1%	7%	1%	4%	2%	1%	1%	4%	3%	2%
	200	4%	28%	3%	19%	2%	9%	4%	3%	3%	10%	8%	6%
	5000	106%	705%	72%	468%	41%	227%	99%	76%	66%	243%	201%	146%
	10000	212%	1409%	144%	935%	82%	454%	198%	152%	132%	486%	402%	291%