



Miljömedicinsk bedömning

Förorenad mark vid Glödlampan 15, Nyköpings kommun

Komplettering av tidigare bedömning

Carin Pettersson
Kemiingenjör

Katja Hagström
Yrkes- och miljöhygieniker

Diarienummer: 19RS1777-2
Utfärdad: 2019-05-14

Ann-Christine Mannerling
Yrkes- och miljöhygieniker

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

Bakgrund	4
Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen	4
Kvicksilver	4
Polycykliska aromatiska kolväten	4
Trikloreten.....	5
Resultat	6
Kvicksilver	6
Jord	6
Inomhusluft	6
Polycykliska aromatiska kolväten	6
Inomhusluft	6
Trikloreten.....	7
Inomhusluft	7
Utomhus.....	7
Oralt intag av vatten	7
Inandning och hudupptag vid duschning	7
Övriga synpunkter.....	8
Bly	8
Kvicksilver	8
Diskussion.....	8
Referenser	9

Bakgrund

Denna riskbedömning är en komplettering till den tidigare riskbedömningen, ”Miljömedicinsk bedömning – Förorenad mark vid Glödlampan 15, Nyköpings kommun, 2019-03-07” [1]. I den bedömningen togs endast hänsyn till de fem ytliga jordprov som provtagits på området. Där påträffades förhöjda halter av bly, kvicksilver och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Exponering vid det förorenade området kan ske via den ytliga jorden eftersom den är mer lättåtkomlig, men även via flyktiga ämnen. På delar av området där Kunskapsskolan har sin verksamhet påträffades höga halter av flyktiga ämnen som kvicksilver, PAH och trikloreten (TCE). För att göra en helhetsbedömning för nuvarande verksamhet behöver riskbedömningen kompletteras och även ta hänsyn till flyktiga ämnen. När det gäller flyktiga ämnen kan exponering främst ske via oralt intag av dricksvatten, inandning och hudkontakt.

Kortfattad information om ämnen som behandlas i riskbedömningen

Nedan anges kortfattad information om de flyktiga ämnena, kvicksilver, PAH och TCE, som behandlas i riskbedömningen.

Kvicksilver

Kvicksilver är ett naturligt grundämne som finns i marken i låga halter, men vid exempelvis industriområden kan det finnas halter som är betydligt högre. Kvicksilver är ett av de farligaste miljögifterna. Oorganiskt kvicksilver omvandlas i naturen till den giftiga formen metylkvicksilver. Den viktigaste källan till exponering för metylkvicksilver är från insjöfisk [2]. Kvicksilver är ett reproduktionstoxiskt ämne som hos vuxna kan orsaka neurologiska

skador med tunnelseende, gångsvårigheter och domningar i armar och ben [3]. Hos gravida transporteras metylkvicksilver till fostret via moderkakan. Barn är extra känsliga och vissa studier tyder på att lägre kontinuerlig exponering under fosterstadiet kan ge nedsättning i vissa kognitiva funktioner hos barnet [4]. Kvicksilver stannar kvar i kroppen och har lång halveringstid. Stora enstaka intag kan därför bidra till långvarig belastning för kroppen [2].

Vid inandning av kvicksilver i sin grundform (elementärt kvicksilver) tar lungorna upp ungefär 80 procent. Upptaget i mag-tarmkanalen eller huden är betydligt lägre [5].

Metylkvicksilver är klassificerat enligt International Agency for Research on Cancer (IARC) som möjlig carcinogen. Metalliskt kvicksilver och övriga oorganiska kvicksilverföreningar är inte cancerklassade [2]. Naturvårdsverkets toxikologiska referenskoncentration för icke genotoxiska ämnen (RfC) av kvicksilverånga är $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,0002 \mu\text{g}/\text{l}$) och riktvärdet för jord vid känslig markanvändning (KM) är $0,25 \text{ mg}/\text{kg TS}$ [2, 5].

Polycykliska aromatiska kolväten

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) 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 PAH 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. Människors exponering av PAH sker både från inandning av förorenad luft och konsumtion av förorenad mat

och vatten. PAH bildas när organiska material hettas upp eller vid ofullständig förbränning. 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 [6]. Enstaka intag av förorenad jord med PAH-halter som vanligtvis förekommer på förorenade områden orsakar inte förgiftning och är inte akuttoxiskt [6]. Naturvårdsverkets riskbaserade koncentration för genotoxiska ämnen ($Risk_{inh}$) är $0,024 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Trikloret

Trikloret (TCE) har tidigare använts för exempelvis avfettning inom industrin och vid kemtvättar. Det har hanterats på många platser i Sverige, men är sedan 1995 förbjudet att använda [7]. Många områden är förorenade med TCE och sannolikheten är hög att jord och grundvatten förorenats på dessa platser. Studier har visat att det finns en säsongvariation av TCE-halten i luft där nivåerna under höst/vinter oftast är högre än under vår/sommar. Det kan bero på att TCE bryts ner snabbare vid högre temperaturer [8].

Den Amerikansk motsvarigheten till Naturvårdsverket, US Environmental Protection Agency (US-EPA) har gjort en stor kunskapssammanställning av TCE. Sammanställningen visar att exponering av TCE kan orsaka flera negativa hälsoeffekter, exempelvis skador på det centrala nervsystemet, immunsystemet, lever samt njurar. Många studier är gjorda på djur och därför har man använt stor säkerhetsmarginal i de riktvärden som finns [9].

När människor utsätts för mycket höga nivåer av TCE och har en akut exponering har man sett påverkan på nervfunktionen och tecken till skada på njurar och lever. Man har även sett besvär som huvudvärk, yrsel och trötthet vid måttligt höga nivåer [9]. TCE klassades nyligen av IARC som cancerframkallande hos människa [10].

Huvuddelen av studier som visat att TCE är cancerframkallande är gjorda vid yrkesexponering, vilket är högre nivåer än vad som normalt förekommer vid förorenad mark.

Om man andas in TCE kan det tas upp av kroppen och föras vidare ut i blodet till andra organ. En liten mängd TCE i luften kan också passera genom huden och ut i blodet. Om man blivit exponerad för TCE är utsöndringen från kroppen ganska snabb och sker på några dagar [8]. Oralt intag av förorenat dricksvatten kan också vara en viktig källa till exponering. Eftersom det kan finnas en risk att TCE passerar genom rör, ledningar och betong kan det tränga in i vattenledningar och byggnader om marken eller grundvattnet är förorenat [7].

Hälsan kan påverkas på lång sikt om man ständigt utsätts för måttliga halter [8]. Naturvårdsverkets $Risk_{inh}$ är $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [11] och US-EPA's RfC anger ett lägre värde på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [9].

Resultat

Kvicksilver

Jord

Kvicksilver påträffades i förhöjda halter både i yttlig jord, men även längre ner i marken. Halten var som högst 257 mg/kg TS på 0,6-1,0 meters djup, vilket i jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärde för KM på 0,25 mg/kg TS är drygt 1 000 gånger högre. Eftersom kvicksilver är ett flyktigt ämne bör hänsyn tas till att exponering via inandning kan ske vid de områden där höga halter påträffats. KM är satt utifrån risk för hälsa gällande inandning av kvicksilver, vilket gör att det i högsta grad är relevant.

Inomhusluft

Kvicksilver har detekterats i två provpunkter i inomhusluften och dessa prover är över RfC för kvicksilver. Mätningar i luft som gjordes i befintlig skolbyggnad provtog endast 10 liter luft, vilket gör att rapporteringsgränsen ligger på en halt som är tio gånger högre än RfC. Detta betyder att halterna kan vara högre än RfC även för de resterande proverna, men det kan vi inte bedöma i dagsläget. Vi rekommenderar därför att fler luftprovtagningar genomförs under längre tid, för att komma ner i rapporteringsgräns. Om provtagning görs med större luftvolym kan rapporteringsgränsen sänkas. Det är viktigt att kunna jämföra med RfC eftersom säkerhetsnivån bedöms som relativt låg [2]. Jämförelse har även gjorts med arbetsmiljöverkets nivågränsvärden (NGV). NGV gäller för friska vuxna i arbetsmiljön och är inte anpassad för barn och unga. Eftersom kvicksilver kan påverka barns utveckling är det viktigt att hålla exponeringen så låg som möjlig.

Polycykliska aromatiska kolväten

Inomhusluft

Mätning av PAH i inomhusluften med XAD-rör gav för fluoren, fenantren och antracen, PAH-M, en halt högre än Risk_{inh}. Detekterbara halter uppmättes i källaren och inget kunde påvisas på de plan där skolan bedriver sin verksamhet med vald mätutrustning. För vissa PAH gav mätningen en högre rapporteringsgräns än riktvärdena. För exempelvis krysen var rapporteringsgränsen 50 gånger högre än riktvärdet. Provtagning med XAD-rör fångar flyktiga PAH, däremot för partikelbundna PAH behövs en pumpad provtagning på filter. För att få en tillräckligt låg rapporteringsgräns kan provtagning göras under något dygn för att få större luftvolym. Detta betyder att halterna kan vara högre än RfC, men det kan vi inte bedöma i dagsläget. Det går därför inte att bedöma eventuella hälsorisker för PAH inomhus av de utförda mätningar som gjorts.

Trikloret

Inomhusluft

Inomhusluften är undersökt i den befintliga skolbyggnaden och där uppmättes detekterbara halter av TCE i en provpunkt i källaren. Uppmätta halter var däremot under gällande riktvärden.

Utomhus

Eftersom TCE påträffades i porluft, ledningsnät och brunnar på området finns en risk att intag av TCE kan ske via inandning. Enligt de undersökningar som gjort på olika delar av området har man i 8 av 13 porgaspunkter funnit halter av TCE över US-EPAs RfC på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och i 2 av dessa även över Naturvårdsverkets Risk_{inh} på $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Högsta uppmätta halten var $5\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets Risk_{inh} behöver luften spädas ut drygt 200 gånger för att klara gällande värde innan det kommer upp i inandningsluften. Vid jämförelse med US-EPAs RfC behöver luften däremot spädas ut 2 500 gånger.

Som framgår av rapporten kan det vara svårt att avgöra om källområdet påträffats eller om det finns ännu högre halter eller så kallade hotspots på fler platser [12].

Oralt intag av vatten

Undersökning av dricksvattnet i huvudbyggnadens kök är genomförd och visade på tjänligt som dricksvatten [13]. Vattnet i huvudbyggnaden är därmed inte hälsofarligt att dricka utifrån detta prov. Finns det andra byggnader där man använder vattnet som dricksvatten är det lämpligt att provta även där. Det kan också vara relevant att göra upprepade provtagningar för att se eventuell variation.

Inandning och hudupptag vid duschning

I studier kan man finna stöd för att en dusch i vatten som är förorenat med TCE kan ge ett stort bidrag till den totala exponeringen. Exponeringen sker genom inandning och upptag genom huden. Att duscha tio minuter i vatten förorenat med TCE kan resultera i en exponering via inhalation och hudupptag jämförbart med motsvarande exponering som kan fås genom att dricka 1,5-2 liter av samma vatten [8]. Det är därför viktigt att provta vattnet i den byggnad där duschning sker.

Övriga synpunkter

Bly

I Rambolls undersökning så har platsspecifika riktvärden (psrv) vid KM beräknats för jord och grundvatten [14]. För bly är det generella riktvärdet för jord 50 mg/kg TS och psrv har höjts till 120 mg/kg TS. Det finns inte någon känd säker nivå för människors intag av bly så det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjlig. Spridning av bly i miljön har minskat sedan utfasningen av bly i bensin inleddes 1978 och förbudet trädde i kraft 1994. I en studie från Sverige undersöktes effekten av förbudet av bly i bensin för de som vuxit upp under 1970-talet och 1980-talet. Studien kunde visa att minskning av halterna av bly i omgivningen bland annat förbättrade barnens skolresultat [15]. 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. I dag ligger medelintaget av bly i Sverige redan över denna nivå vilket gör att det är extra viktigt att minska kända källor av bly i vår omgivning [16]. Vi anser att man bör eftersträva att undvika onödigt exponering för bly.

Kvicksilver

I den nya byggnaden (Glödlampsfabriken) har mätning av kvicksilver gjorts genom dammsugning och därefter analys av dammet. Eftersom det inte finns något rikt-/gränsvärde för kvicksilver i damm med den typen av provtagning är det bra att även utföra mätningar genom aktiv pumpad provtagning som har gjorts vid senare provtagning i inomhusluft. Provtagning med adsorptionsrör fångar de flyktiga kvicksilverångorna. För jämförelse finns Naturvårdsverkets riktvärde för inhalation, RfC. Partikulärt kvicksilver provtas däremot med filter.

Diskussion

På området Glödlampan 15 förekommer det förhöjda halter av flyktiga ämnen som kvicksilver, PAH och TCE. Kvicksilver, PAH och TCE är ämnen som man bör undvika och hålla exponeringen så låg som möjlig eftersom det kan ge negativa hälsoeffekter. Området används som skola, därför bör extra försiktighet vidtas då barn och unga är under utveckling och är extra känsliga. Exponeringen utomhus är troligtvis lägre på områden med hårdgjorda ytor där genomsläppligheten är mindre. Man kan däremot inte utesluta att det kan finnas områden med högre halter eftersom det är osäkert om källan till TCE påträffats.

Utifrån de analyser som gjorts i inomhusluften kan ytterligare provtagning vara motiverat för att säkerställa att halterna av kvicksilver och PAH är under gällande riktvärden. Det är även viktigt att göra upprepade provtagningar av dricksvatten och även provta vattnet i den byggnad där duschning sker för att säkerställa att vattnet inte är kontaminerat. Eftersom endast enstaka vattenprov och delar av området är provtaget kan riskbedömningen följaktligen både under- och/eller överskatta halterna. Det kan innebära att riskbedömningen för markområdet kan komma att förändras om nya prov tillkommer. Ytterligare provtagning skulle kunna ge en mer representativ bild av exponeringssituationen och av försiktighetsskäl bör man noga överväga hur exponeringen för föroreningarna kan undvikas.

Referenser

1. Arbets- och miljömedicin Örebro, Miljömedicinsk bedömning – Förorenad mark vid Glödlampan 15, Nyköpings kommun. 2019.
2. Naturvårdsverket. Datablad för kvicksilver. 2016 [cited 2019-05-09]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/kvicksilver-.pdf>.
3. Socialstyrelsen, Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa. Några föroreningskällor - beskrivning och riskbedömning. 2004: Lindesberg.
4. National Research Council 2000, Toxicological Effects of Methylmercury. Washington, DC: National Academies Press., 2000.
5. WHO, Concise International Chemical Assessment Document 50, Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compounds: Human Health Aspects. 2003: World Health Organization Geneva, 2003.
6. Naturvårdsverket. Datablad för Polycykliska aromatiska kolväten (PAH). 2017 [cited 2019-05-09]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/datablad-pah-20170518.pdf>.
7. Naturvårdsverket, Klorerade lösningsmedel - Identifiering och val av efterbehandlingsmetod. Rapport 5663. 2007.
8. ATSDR, Draft Toxicological Profile for Trichloroethylene. 2014: U.S. Department of health and human services.
9. US-EPA., Toxicological review of trichloroethylene. 2011: U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC.
10. IARC, I.A.f.R.o.C., Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, and Some Other Chlorinated Agents, in IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 106. 2014.
11. Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. 2009.
12. Ramboll Sverige AB, Riskbedömning av föroreningssituationen i befintlig skolbyggnad, Glödlampan 15, Nyköping, T. Hjälms and S. Söderlund, Editors. 2019: Linköping.
13. Vattenlaboratoriet Nyköping, Analysrapport dricksvatten. 2019.
14. Ramboll Sverige AB, Kompletterande undersökningar Glödlampan, Nyköpings kommun, T. Hjälms, R. Lindström, and S. Söderlund, Editors. 2019.
15. Grönqvist, H., P. Nilsson, and P. Robling, Kan miljöpolitik förbättra barns livschanser? Erfarenheter från utfasningen av bly ur bensin. 2017, IFAU - Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering: Uppsala.
16. Institutet för miljömedicin, Miljöhälsorapport 2017. 2017: Folkhälsomyndigheten.

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.

