



Miljömedicinsk bedömning av kontaminerad mark i Fagersanna, Sjötorp och Sundet

Pernilla Almerud
1:e Yrkes- och miljöhygieniker

Helena Sandén
Överläkare

Göteborg den 20 mars 2013

Innehållsförteckning

Förfrågan från Länsstyrelsen i Västra Götaland.....	3
Underlag för bedömningen.....	3
Allmänt om dioxin och dess hälsoeffekter	3
Möjligt exponeringsbidrag	4
Oralt intag (via munnen).....	5
Hud	6
Vid bad	6
Oralt intag av kallsup med sediment	6
Luft	6
Frukt och grönsaker	6
Erfarenhet från andra sågverk.....	7
Riskbedömning.....	7

Förfrågan från Länsstyrelsen i Västra Götaland

Miljöskydds enheten har bitt Västra Götalands Miljömedicinska Centrum (VMC) att göra en bedömning av eventuella hälsorisker för boende inom tre före detta sågverksområden i Sjötorp, Sundet och Fagersanna. Kemiska analyser ha genomförts på prov av jord, grundvatten, ytvatten och sediment inom dessa tre områden.

Hälsorisker till följd av exponering för dioxiner inom de förorenade områdena behandlas i detta yttrande. En miljömedicinsk bedömning av andra uppmätta ämnen (t.ex klorfenoler) kommer senare att göras.

Underlag för bedömningen

- Ett PM som redovisar resultaten av kemiska analyser på de prover som tagits inom de tre områdena: Förstudier av förorenade områden vid Sjötorp, Sundet och Fagersanna – sammanfattning av analysresultat. Projekt 6139. Celia Jones och Håkan Yesilova, Kemakta, 2013-01-21
- Resultat från kompletterande analyser av bland annat det ytliga jordlagret (0-0,25 m) som genomförts vid sågverken.
- Kartbilder som visar både de nuvarande husen och läget för de tidigare sågverken med provtagningspunkternas placering och respektive analysresultat markerade.
- Liljelind I, Barregård L. Hälsoriskbedömning vid utredning av förorenade områden. Rapport från Naturvårdsverket, nr 5859, 2008. Tillgänglig via www.naturvardsverket.se
- Miljöhälsorapport 2009 (2009). Tillgänglig via www.socialstyrelsen.se
- Hälsoriskbedömning av exponering relaterad till dioxinförorenad mark. Rapport från Naturvårdsverket, nr 5929, 2009. Tillgänglig via www.naturvardsverket.se
- Åberg A, et.al. Exposure assessment at a PCDD/F contaminated site in Sweden - field measurements of exposure media and blood serum analysis. Environ Sci Pollut Res Int. 2010 Jan; 17(1):26-39.
- World Health Organization. Dioxins and their effects on human health. Fact Sheet N°225 (2010). Tillgänglig via www.who.int/en/

Då Länsstyrelsen önskade ett snabbt svar har platsen inte besökts eftersom det fortfarande ligger snö och markanvändningen är svår att observera i dagsläget.

Allmänt om dioxin och dess hälsoeffekter

Människor får i sig dioxin via födan, främst feta animaliska livsmedel såsom mjölk, kött och fisk. De som konsumerar mycket fisk från förorenade områden såsom Vänern, Vättern och Östersjön får i sig mer dioxin än normalbefolkningen. En annan högexponerad grupp är ammade spädbarn eftersom modersmjölk innehåller förhållandevis höga halter av dioxinliknande ämnen, men dessa halter har sjunkit kraftigt sedan 1970-talet.

Det finns flera dioxinliknande ämnen och summan av dem anges i TEQ (toxiska ekvivalenter). Det genomsnittliga dagliga dioxin-intaget beräknas idag vara 1 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag för vuxna, 3-4 pg/kg kroppsvikt och dag för små barn och betydligt högre för ammade spädbarn (ofta ca 50 pg/kg och dag). Tolerabelt dagligt intag (TDI) för vuxna är 2 pg/kg kroppsvikt och dag. Detta värde har fastställts av EUs vetenskapliga livsmedelskommitté. Dioxiner lagras i kroppens fett och utsöndras mycket långsamt vilket gör att halterna i kroppen ökar med åldern.

TCDD är den mest toxiska dioxinen och den som studerats mest hos djur. Man har sett att kontinuerlig lågdosexponering av TCDD via födan ökar risken för cancer, försämrat immunförsvar samt fortplantnings- och utvecklingsstörningar. Djurstudier har visat att TCDD är en mycket potent tumörpromotor och IARC (International Agency for Research on Cancer) har klassat TCDD som cancerframkallande hos människa. Kunskapen om effekter på människan vid lågdosexponering är dock begränsad.

Möjligt exponeringsbidrag

Dioxiner i prover från mark, grundvatten, ytvatten och sediment har analyserats i de tre områdena. Markprover har tagits på olika djup. Vid beräkningarna har vi utgått från dioxinhalter som påträffats i ytjorden (0-0,25 m), dvs den jord som är tillgänglig för människor. Dioxinhalten i jord och sediment anges i TEQ per kilo torrsubstans (TS). Rapporterade upper-bound values har använts för beräkningarna och anges nedan.

I **Sjötorp** uppmättes en medianhalt av dioxiner på 2,6 ng TEQ/kg (2,6- 3,9 ng TEQ/kg) i ytnära jord på fem provplatser.

I **Sundet** var medianhalten 15 ng TEQ/kg (5,1-100 ng TEQ/kg) dioxin i ytnära jord på sex provplatser. De två högsta halterna (100 och 83 ng TEQ/kg) uppmättes i norra delen av området nära sjön respektive där den tidigare brädgården hade legat.

I **Fagersanna** var medianhalten 75 ng TEQ/kg (5,5 och 5400 ng TEQ/kg) i ytnära jordprover på 14 provplatser. Den högsta halten (5400 ng TEQ/kg) uppmättes i utfyllnaden i västra delen av området. Generellt i området i Fagersanna är dioxinhalterna förhöjda.

Naturvårdsverkets (SNVs) riktvärden för känslig markanvändning (t.ex. bostäder) är 20 ng TEQ/kg och för mindre känslig användning 200 ng TEQ/kg.

I sediment i Sjötorp rapporterades halterna av dioxiner vara måttliga (10 och 4,9 ng TEQ/kg). I Sundet visade ett av de två sedimentproverna 26 ng TEQ/kg och i Fagersanna 36 ng TEQ/kg i hamnen och 20 ng TEQ/kg vid badstranden.

De boende i Fagersanna och Sjötorp har kommunalt anslutet vatten, medan de boende i Sundet får sitt vatten från en samfällig vattentäkt och för två hushåll från enskilda brunnar. Halter under rapporteringsgränsen eller låga halter uppmättes i vattnet i samfälligheten och i brunnarna. I grundvatten i Sjötorp rapporterades halterna av dioxiner vara generellt låga (högsta halten 0,011 ng TEQ/l) och även i Sundet (högsta halten 0,15 ng TEQ/l). I Fagersanna var halterna i grundvatten höga i två av fem provpunkter (1,8

och 1,5 ng TEQ/l). I provet på ytvattnet i Sjötorp kunde inga halter av dioxiner detekteras och i Sundet och Fagersanna (hamnen) var halterna låga (0,0056 ng TEQ/l och 0,029 ng TEQ/l).

Oralt intag (via munnen)

Människor och framför allt barn kan exponeras för dioxiner via intag av jord. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa fingrar eller föremål i munnen, vilket är mest frekvent för barn under 2 år. Ett långtidsgenomsnitt för intag av jord hos små barn kan beräknas till 0,1 gram/dag. Vissa barn har extra stor benägenhet att stoppa jord i munnen (pica-beteende) när de är små. Vi har därför gjort beräkningar av exponeringen dels för ett långtidsgenomsnittligt intag av jord (0,1 gram/dag) och dels för ett ”värsta fall scenario” vilket innebär att äta 10 gram jord vid ett enstaka tillfälle. Vi har räknat med ett upptag på 100 %, vilket sannolikt är en överskattning då studier har visat att biotillgängligheten kan variera mellan 16 och 63 % (Naturvårdsverket, 2009). Vi har gjort beräkningarna för tre olika haltbidrag baserat på uppmätta halter i de tre områdena:

- Maxvärdet på 5400 ng TEQ/kg som uppmättes i området i Fagersanna
- En halt på 100 ng TEQ/kg TS som representerar uppmätta halter mellan SNVs riktvärden för känslig markanvändning och mindre känslig markanvändning. Sådana halter uppmättes på fler platser i Fagersanna och på ett par platser i Sundet. Medianhalten av dessa var ca 100 ng TEQ/kg.
- En halt på 10 ng TEQ/kg som representerar de lägre halterna (under SNVs riktvärde för känslig markanvändning) som uppmättes i Sjötorp och på flera platser i Sundet.

Om ett barn skulle vistas hela dagen på den yta i området i Fagersanna där den högsta dioxinhalten uppmättes kan upptaget av dioxin uppgå till 540 pg TEQ, vid ett intag av 100 mg/jord per dag (ett intag som brukar anges som typiskt för barn eftersom de ibland t.ex stoppar smutsiga händer eller föremål i munnen). Detta intag motsvarar 54 pg TEQ/kg kroppsvikt om barnet väger 10 kg. Om vi istället antar att genomsnittshalten inom ett större område i Fagersanna och på ett par platser i Sundet är 100 ng TEQ/kg kan intaget bli 10 pg TEQ (1 pg TEQ/kg för ett barn på 10 kg). Om vi slutligen antar det lägsta haltbidraget kan upptaget bli 1 pg TEQ (0,1 pg TEQ/kg för ett barn på 10 kg).

Det beräknade bidraget baserat på intag av jord med den högsta halten (5400 ng TEQ/kg) är högre än det normala dagliga intaget på 3-4 pg/kg för svenska barn och EU:s gränsvärde på 2 pg/kg.

Ett enstaka högt intag av 10 g jord hos ett barn med osedvanligt stor benägenhet att stoppa jord i munnen skulle motsvara haltbidraget 5400 pg TEQ/kg, 100 pg TEQ/kg respektive 10 pg TEQ/kg för ett barn som väger 10 kg.

Beräkningar av dioxinintaget baseras på ett långtidsgenomsnitt av intag av 0,1 g jord per dag för barn är sannolikt överskattade eftersom hela intaget av jord inte kommer från den förorenade marken. Bidraget från gräsbevuxen yta är förstås lägre än för jord utan växtlighet.

Hud

I ett räkneexempel antar vi 3 % absorption då tillgängligheten för absorption via hudkontakt med jord har visats vara låg (Naturvårdsverket, 2009). Barnaktiviteter och fotbollsspel kan ge en exponering av 0,1-0,01 mg/cm². Vi har räknat med en exponerad hudyta hos barn på 3000 cm². Då blir hudexponeringen vid exponering för maxvärdet (5400 ng TEQ/kg i Fagersanna) och för ett 10 kg barn 0,5-5 pg TEQ/kg och för 100 ng TEQ/kg betydligt lägre (0,09-0,009 pg TEQ/kg). Intaget från gräsbevuxen yta är lägre än för jord utan växtlighet.

Vid bad

Om exponering för 1 mg sediment per cm² hud och 50 % absorption antas (dessa två antaganden är osäkra och sannolikt överskattade) beräknas upptaget för barn (6000 cm² hudyta) och vuxen (18 000 cm² hudyta) bli 11 pg/kg för barn (vikt 10 kg) och 5 pg/kg för vuxen (vikt 70 kg) baserat på halten 0,036 ng/g TEQ i sediment (högsta halten uppmätt i hamnen i Fagersanna).

Oralt intag av kallsup med sediment

Antag en 10 ml kallsup och 1-10 % sediment i vatten vilket motsvarar ett intag av 0,01-0,1 g sediment (innehållande 0,036 ng TEQ/kg). För barn (10 kg) blir upptaget då 0,36-3,6 pg TEQ/kg.

Luft

En beräkning av bidraget till exponering för dioxiner av inhalation av dioxiner från jord (t.ex. när torrt damm från marken virvlar upp och inandas) visar att det extra bidraget till dioxinexponering blir försumbart.

Frukt och grönsaker

Baserat på en studie vid ett annat svenskt sågverk i Kramfors (Åberg, 2010) med liknande dioxinhalter i mark bedöms bidraget till daglig exponering i Fagersanna, Sjötorp och Sundet bli försumbart. Man kan ytterligare minimera risken för exponering om man tvättar, borstar och skalar egenodlad mat. Vid sågverket i Kramfors uppmättes halter mellan 0,5 och 110 000 ng TEQ/kg (median 130 ng TEQ/kg) i jord och bidraget från närodlade grödor beräknades främst komma från potatis och morötter.

Erfarenhet från andra sågverk

I en rapport baserat på miljöprover från ett sågverk i Kramfors med liknande dioxinhalter i mark (se ovan), beräknades sannolika exponeringsdoser för vuxna boende i området till ca 1 pg TEQ/kg och dag. Blodprovstagning på några sågverksarbetare och boende i området visade inga förhöjda halter av dioxiner i serum jämfört med en kontrollgrupp (Åberg, 2010).

Riskbedömning

Det beräknade extra bidraget av dioxinliknande ämnen (se ovan) leder sammantaget till följande slutsatser;

Gräsyta i Fagersanna där ytligt jordprov visat 5400 ng TEQ/kg

Det är olämpligt för barn att vistas på den plats/eller de platser där halterna är så extremt höga. Om små barn vistas där, och får jord i munnen, så kan man inte utesluta att detta utgör en hälsorisk.

Ytor i Fagersanna och Sundet där ytligt jordprov ligger runt 100 ng TEQ/kg

Om små barn vistas på dessa ytor och får jord i munnen så är detta en oönskad extra dos av dioxin, men vi bedömer att det inte utgör någon hälsorisk. Den dagliga dosen är lägre än hos spädbarn som ammas.

Detsamma gäller vid ett enstaka högt intag av 10 g jord hos ett barn med osedvanligt stor benägenhet att stoppa jord i munnen. Bidraget vid ett enstaka sådant tillfälle är litet jämfört med totala upptaget under en livstid.

Ytor i Fagersanna, Sundet och Sjötorp där ytligt jordprov ligger runt 10 ng TEQ/kg

Om små barn vistas på dessa ytor, och får jord i munnen, blir bidraget av dioxin mycket litet jämför med det normala dagliga intaget och vi bedömer att detta inte utgör någon hälsorisk.

Bad i Fagersanna och Sundet

Överslagsberäkningar, som sannolikt innebär en överskattning, visar att man kan få i sig en oönskad extra dos av dioxin om vattnet är grumlat med sediment från sjöbotten. Eftersom man troligen inte badar i dessa vatten varje dag, blir det genomsnittliga extra bidraget från bad mycket lågt och vi bedömer att det inte utgör någon hälsorisk.