

Miljömedicinsk bedömning av kontaminerad mark i Fagersanna

Pernilla Almerud, 1:e yrkes- och miljöhygieniker
Helena Sandén, Överläkare

Sahlgrenska Universitetssjukhuset
Arbets- och miljömedicin
Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC)
ADRES: Box 414, 405 30 Göteborg
BESÖK: Medicinaregatan 16
TELEFON: 031-786 28 95
E-POST: fornamn.efternamn@amm.gu.se
HEMSIDA: www.amm.se

Förorenad mark i Fagersanna



Inom bostadsområdet Strandstaden i Fagersanna, Tibro kommun, fanns från ca 1880 fram till 1985 sågverksamhet. Denna omfattade träskyddsbehandling genom dopkning av virke med bl.a. klorfenolbaserade preparat. Dioxiner förekommer som biprodukt.

Stora delar av det nuvarande bostadsområdet är utfyllt med grus, spån och bark från sågverksamheten.

Idag finns ca 50 fastigheter med kedjehus/radhus inom bostadsområdet.



Dioxiner



Människor får i sig dioxin via födan, främst feta animaliska livsmedel såsom mjölk, ägg, 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.



www.amm.se

VMC – miljömedicinska utredningar

Förorenad mark	upp
Miljömedicinsk bedömning av fiskkonsumtion från Vätternområdet i Göteborg	[2014-10-09] 247 KB
Miljömedicinsk bedömning PCB-förorenad mark i bostadsområdet, Askim	[2014-06-13] 890 KB
Miljömedicinsk bedömning av LST-utsläpp av områden med rödfyll	[2014-03-26] 81 KB
Miljömedicinsk bedömning av tryck i dricksvatten, Västern	[2013-07-02] 86 KB
Miljömedicinsk bedömning av pentaklorofenoler i kontaminerad mark	[2013-05-30] 728 KB
Miljömedicinsk bedömning av kontaminerad mark i Fagersanna	[2013-03-30] 79 KB
Miljömedicinsk bedömning DDT, Göteborgsregionen, Västern	[2013-01-02] 75 KB
Miljömedicinsk bedömning av blykontaminerad mark, Bohus	[2011-09-27] 42 KB
Miljömedicinsk bedömning av kontaminerad mark i Bengtstorp	[2011-07-07] 2 MB
Miljömedicinsk bedömning av av hälsorisk pga exponering för TBT, Tjörn	[2011-03-15] 85 KB
Miljömedicinsk bedömning av näromlösande vid sanering av Kv Gräset, Göteborg	[2011-01-14] 2 MB
Miljömedicinsk bedömning av blykontaminerad mark i Häl	[2010-08-30] 50 KB
Miljömedicinsk bedömning av sanering av Kv Ljuset (Ålängs gård)	[2010-06-14] 899 KB
Miljömedicinsk bedömning av ombyggnation av Stora Fabriken, Borås	[2010-05-26] 65 KB
Miljömedicinsk bedömning av provgrävningar på gaveln i Ålängs gård	[2010-01-06] 1 MB
Förorenad mark vid Lötåsa varv - miljömedicinsk bedömning	[2009-07-09] 891 KB
Kontaminerad mark i Häl, Göteborg	[2004-11-01] 266 KB
Bostadsområden i Kv Venus, Göteborg	[2004-08-17] 809 KB
Hälsorisker pga rödfyllningar i Västra Götaland	[2004-02-27] 144 KB
Kontaminerad mark i Sandstaden, Bohus	[2003-07-09] 123 KB

Förfrågan från Länsstyrelsen i Västra Götaland

- Under 2012-2013 genomförde Kemakta konsult AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands Län en förstudie med provtagning av jord, grundvatten, ytvatten och sediment inom Strandstaden i Fagersanna.
- Utredningen konstaterade att dioxin var huvudsaklig förorening och påträffades i betydliga halter i både ytliga och djupa jordprov.
- Dioxin konstaterades även i grundvattenprover samt sediment och ytvatten i sjön Örlen.
- Miljöskyddsmyndigheten bad VMC att göra en hälsoriskbedömning våren 2013



Hälsoeffekter dioxiner

- I djurförsök har man sett att kontinuerlig exponering av dioxin via födan ökar risken för cancer, försämrat immunförsvar samt fortplantnings- och utvecklingsstörningar. Kunskapen om effekter på människan vid lågdosexponering är dock begränsad.
- WHO/IARC (International Agency for Research on Cancer) har klassat den mest toxiska dioxinen (TCDD) som cancerframkallande hos människa.

Tolerabelt dagligt intag

- Tolerabelt dagligt intag (**TDI**) anger den mängd av ett ämne (per kilo kroppsvikt och dag) som en människa bedöms kunna få i sig dagligen under hela sin livstid utan att det ger några nämnvärda hälsoeffekter.
- Det finns flera dioxinliknande ämnen och summan av toxiciteten hos dem anges i **TEQ** (toxiska ekvivalenter).
- Tolerabelt dagligt intag (**TDI**) för vuxna är **2 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag**. (EUs vetenskapliga kommitté)
- Det genomsnittliga dagliga dioxin-intaget i Sverige beräknas idag vara **1 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag** för vuxna, **3-4 pg/kg** för små barn och betydligt högre för ammade spädbarn (ofta ca **50 pg/kg**).



Figur 4-3 Dioxinhalter (ng TEQ/kg TS) i yttna jord (0-0,5 m), Fagersanna Ld, sågverksområde

Bild från förstudie av Kemakta AR2013-06, Utkast

Andra exponeringsvägar

Luft

Försumbart intag

Hud

Barnaktiviteter och fotbollsspel. Upptaget vid den högsta halten kan för ett barn på 10 kg bli **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 dock lägre än för jord utan växtlighet.

Vid bad och grumligt vatten (högsta uppmätta värdet sediment 36ng TEQ/kg) Grova överslagsberäkningar visar på ett intag på

11 pg/kg för barn (vikt 10 kg) och 5 pg/kg för vuxen (vikt 70 kg)

Vid kallsup (med sediment)

Beräknat intag ca **0,4-4 pg TEQ/kg för barn (10 kg)**



Beräkning av exponering

Exponeringsvägar:

- Oralt intag av jord, vatten och livsmedel
- Intag via huden
- Inandning

Använt exponeringsfaktorer från litteraturen

- Största riskgruppen är små barn

Oralt intag för små barn



Långtidsgenomsnittligt intag av jord (0,1 gram/dag), (100% upptag i mag/tarmkanal)

Maxvärdet på 5400 ng TEQ/kg som uppmättes i yttligt jordlager på en plats i området skulle innebära ett haltbidrag på **54 pg TEQ/kg kroppsvikt per dag om barnet väger 10 kg**

Områden med halter runt 100 ng TEQ/kg - **1 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag**

Områden med halter runt 10 ng TEQ/kg - **0,1 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag**

"Värsta fall scenario" vilket innebär att äta 10 gram jord vid ett enstaka tillfälle.

Maxvärdet på 5400 ng TEQ/kg som uppmättes i yttligt jordlager på en plats i området skulle innebära ett haltbidrag på **5400 pg TEQ/kg för ett barn på 10 kg**

Områden med halter runt 100 ng TEQ/kg - **100 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag**

Områden med halter runt 10 ng TEQ/kg - **10 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag**

Intag av frukt och grönsaker



Baserat på en studie vid ett annat svenskt sågverk i Sverige med liknande dioxinhalter i mark bedöms bidraget till daglig exponering i Fagersanna bli **försumbart**.

Man kan ytterligare minimera risken för exponering om man tvättar, borstar och skalar egenodlad mat.

I samma studie såg man att bidraget från närodlade grödor beräknades främst komma från potatis och morötter (skalet).

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.

Riskbedömning

Gräsyta i Fagersanna där yttligt 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 där yttligt 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.

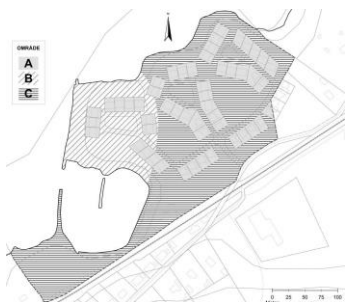
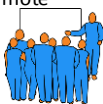
Ytor i Fagersanna där yttligt jordprov ligger runt 10 ng TEQ/kg
Om små barn vistas på dessa ytor, och får jord i munnen, blir bidraget av dioxin mycket litet jämfört med det normala dagliga intaget och vi bedömer att detta **inte utgör någon hälsorisk**.

Bad i Fagersanna

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**.

Information till berörda våren 2013

- Länsstyrelse och VMC höll i ett informationsmöte till de boende.
- Blandade reaktioner hos de boende
- Överlag verkar inte oron vara så stor
- Länsstyrelsen lovade fördjupad utredning med nya provtagningar och därefter utlovades åtgärd om så krävdes.



Figur 5. Översikt av de tre delområdena, A) privata fastigheter, B) allmänna ytor västra C) allmänna ytor östra + centrala.

Bild från WSP, "Huvudstudie f.d. sågversområde Strårdstaden i Fagersanna, Tibro Kommun, miljöteknisk utredning", 2014-05-14

Huvudstudie förorenad mark i Fagersanna

- WSP fick i uppdrag av SGU att utföra en miljöteknisk utredning enligt Naturvårdsverkets nomenklatur.
- Kompletterande provtagning av jord (55st), ytvatten, sediment, grödor och fisk genomfördes under oktober-november 2013.
- I huvudstudien gjordes en hälsoriskbedömning som baserades på VMCs tidigare bedömning i samband med förstudien samt de nya proverna.
- VMC ombads att kommentera hälsoriskbedömning som gjordes i samband med huvudstudien.

Jord



- A. Privata fastigheter:
- median 18 ng TEQ/kg TS
 - medel 35 ng TEQ/kg TS
 - max 128 ng TEQ/kg TS

Bild från WSP, "Huvudstudie f.d. sågversområde Strårdstaden i Fagersanna, Tibro Kommun, miljöteknisk utredning", 2014-05-14

Baserat på 100 % upptag av dioxin från jord och små barn gjordes följande bedömning:

Huvudstudien: Jord inom privata fastigheter medför inte någon ökad hälsorisk

VMC: VMC stödjer ovanstående hälsoriskbedömning.

Jord



- B. Västra delen av området:
- median 120 ng TEQ/kg TS
 - medel 860 ng TEQ/kg TS
 - max 5400 ng TEQ/kg TS

Bild från WSP, "Huvudstudie f.d. sågversområde Strandstaden i Fagersanna, Tibro Kommun, miljöteknisk utredning", 2014-05-14

Huvudstudien: Inom allmänna ytor västra kan dioxinförorening i jord innebära att den acceptabla dagliga dosen (TDI) överskrids ca 4 gånger vilket bedömdes vara en **oacceptabel hälsorisk**.

VMC: Om små barn vistas på dessa ytor och får jord i munnen så är detta en önskad extra dos av dioxin och **vi kan inte utesluta att detta utgör en hälsorisk**.

Jord



- C. Östra och central delen:
- median 51 ng TEQ/kg TS
 - medel 130 ng TEQ/kg TS
 - max 1300 ng TEQ/kg TS

Bild från WSP, "Huvudstudie f.d. sågversområde Strandstaden i Fagersanna, Tibro Kommun, miljöteknisk utredning", 2014-05-14

Huvudstudien: Inom allmänna ytor östra och centrala kan föroreningen i jord bidra med ca 50 % av TDI, vilket bedömdes som ett **oacceptabelt bidrag till exponeringen**.

VMC: Om små barn vistas på ytor där medelhalten ligger runt 130 ng TEQ/kg och får jord i munnen så är detta en **önskad extra dos av dioxin**, men vi bedömer att **det inte utgör någon hälsorisk**. Den dagliga dosen är lägre än hos spädbarn som ammas.

Det finns dock ett par prover som ligger över 1000 ng TEQ/kg. Det är olämpligt för små barn att vistas vid ytor med **halter runt 1000 ng TEQ/kg då vi inte kan utesluta att detta utgör en hälsorisk** för barn med extra stor benägenhet att äta jord (10g).



Grödor och fisk



- Uppmätta halter i lokalodlade grödor (plommon, äpplen, vinbär och morot) samt fisk från sjön Örlen och kräftor från hamnbassängen rapporterades inte avvika från bakgrundshalter i motsvarande livsmedel.
- Morötterna var dock odlade i jord med låg halt dioxin (2,5 ng TEQ/kg TS). Vinbären hade odlats på allmänna ytor där förhöjda halter (> 250 ng TEQ/kg TS) hade uppmätts.
- För fisk angavs halterna med god marginal vara lägre än de som anges vara genomsnittliga vid konsumtion.
- Lokalodlade grödor eller fisk från Örlen bedömdes inte innebära ett tillskott till genomsnittligt intag som avviker från bakgrundsvärden.

Sediment och ytvatten



- Förhöjda dioxinhalter uppmättes i sediment i sjön Örlen i direkt anslutning till strandkant samt i hamnbassängen.
- Vatten från Örlen används av hushållen för bevattning och halten dioxin i ytvatten i pumphus var 0,0037 ng TEQ/l respektive 0,0039 ng TEQ/l.
- Riskerna med bevattning bedömdes som litet/försumbara till det genomsnittliga dioxinintaget.
- VMC stödjer ovanstående hälsoriskbedömning. Det finns en viss osäkerhet hur stor mängd som kan tillföras grödorna via bevattning av kontaminerat vatten.



TACK!

E-post: helena.sanden@amm.gu.se
Hemsida: www.amm.se