



Miljömedicinsk bedömning av pentaklorfenoler i kontaminerad mark i Fagersanna, Sjötorp och Sundet

Pernilla Almerud
1:e Yrkes- och miljöhygieniker

Helena Sandén
Överläkare

Göteborg den 30 maj 2013

Innehållsförteckning

Förfrågan från Länsstyrelsen i Västra Götaland.....	3
Underlag för bedömningen.....	3
Bakgrund	3
Allmänt om pentaklorfenol och dess hälsoeffekter	4
Möjligt exponeringsbidrag	4
Jord	4
Dricksvatten, ytvatten och grundvatten.....	5
Luft	6
Frukt, bär och grönsaker.....	6
Riskbedömning.....	6
Referenser.....	7
Bilaga 1.....	8

Förfrågan från Länsstyrelsen i Västra Götaland

Miljöskyddsenheten har bitt Västra Götalands Miljömedicinska Centrum (VMC) att göra en bedömning av eventuella hälsorisker för boende inom tre före detta sågverksområden. De områdena det gäller ligger i Sjötorp vid Vänern och Sundet på Torsö i Vänern, Mariestads kommun och inom den så kallade Strandstaden i Fagersanna vid sjön Örlen, Tibro kommun.

Hälsorisker till följd av exponering för klorfenoler inom de förorenade områdena behandlas i detta yttrande. Vi har tidigare utfört en miljömedicinsk bedömning av dioxiner i samma områden.

Underlag för bedömningen

- Förstudie av förorenade områden vid Torsö f.d. sågverk, Sundet. Kemakta AR 2013-07. C Jones och H Yesilova. Kemakta Konsult AB, Stockholm, 2013
- Förstudie av förorenade områden vid f.d. sågverk, Fagersanna. Kemakta AR 2013-06. C Jones och H Yesilova. Kemakta Konsult AB, Stockholm, 2013
- Förstudie av förorenade områden vid f.d. sågverk, Sjötorp. Kemakta AR 2013-08. C Jones och H Yesilova. Kemakta Konsult AB, Stockholm, 2013
- 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
- Kartbilder som visar både de nuvarande husen och läget för de tidigare sågverken med provtagningspunkternas placering och respektive analysresultat markerade.
- Besök på platsen den 20 maj av VMC (Helena Sandén, Pernilla Almerud) tillsammans med Länsstyrelsen (Maria Gustavsson, Siv Hansson), Miljökontoret i Mariestads kommun (Håkan Magnusson) samt Miljökontoret Östra Skaraborg (Manne Johansson)

Bakgrund

Doppning av virke i olika klorfenolpreparat har under tidigare år förekommit vid de tre nedlagda sågverken. Doppning av virke förekom fram till år 1958 i Sjötorp, år 1975 i Sundet och år 1985 i Fagersanna. Virket doppades i kar innehållande någon typ av klorfenolpreparat. I Sundet finns uppgifter om att klorfenolpreparatet framförallt innehöll pentaklorfenol. I Fagersanna innehöll klorfenolpreparatet 2,4,6-triklorfenol, men det är troligt att klorfenolpreparat innehållande pentaklorfenol också har använts. I Sundet och Fagersanna har doppning förekommit på två olika platser inom respektive område under verksamhetstiden. Inom sågverksområdena har upplagsplatser (brädgård) använts för lagring av doppat virke. Områdena är idag bebyggda med radhus och villor och det finns inga byggnader kvar från sågverksperioden. Inför nybyggnationen i Fagersanna påvisades förekomst av pentaklorfenol i marken i vissa delar av området och de mest förorenade jordmassorna togs bort.

En miljöteknisk markundersökning av förorenade områden inom de tre tidigare sågverksområdena genomfördes under 2012 och 2013 av Kemakta Konsult AB. Kemiska analyser ha genomförts på prov av jord, grundvatten, ytvatten, brunnsvatten och sediment inom dessa tre områden. Prover har tagits på platser där man förväntade sig finna föroreningar, t ex där doppning skedde.

Allmänt om pentaklorfenol och dess hälsoeffekter

Pentaklorfenol (PCP) har sedan 1930-talet använts som biocid inom bl.a. träskydds- och textilbranschen. På grund av dess toxiska egenskaper så förbjöds PCP i Sverige år 1978 och år 1992 införde EU ett generellt förbud mot produktion och användning som innebär att PCP-halten i produkter ej får överstiga 0,1 viktprocent (IVL, 2002). Pentaklorfenol används fortfarande som biocid i många delar av världen, exempelvis inom textil- och läderbranschen (IVL, 2002). Pentaklorfenol består av en fenolgrupp med fem klor kopplade till sig och ingår i gruppen klorfenoler. Det finns också klorfenoler med lägre kloreringsgrad (mono-, di-, tri-, tetraklorfenol). Pentaklorfenol är semiflyktigt.

Hög exponering för pentaklorfenol kan irritera hud, ögon och luftvägar samt tycks även vara hormonstörande och ge leverpåverkan. IARC (International Agency for Research on Cancer) klassificerar pentaklorfenol i grupp 2B, d.v.s. möjlig cancerogen och US EPA (US Environmental Protection Agency) klassificerar pentaklorfenol som trolig human cancerogen. Det saknas tillförlitliga epidemiologiska data som säkert tyder på att klorfenoler ger upphov till cancer hos människa.

Hälsoriskbedömningar är främst gjorda utifrån djurstudier och man har i olika internationella värderingar formulerat riktvärden för tolerabelt dagligt intag med stora säkerhetsmarginaler för långvarig exponering hos människor. WHO har angett ett dagligt intag på 3 µg/kg kroppsvikt (WHO, 1993) och U.S. EPA har angett ett dagligt intag på 5 µg/kg kroppsvikt (U.S. EPA, 2010). Det hygieniska gränsvärdet för pentaklorfenol i arbetslivet, dvs. den högsta godtagbara genomsnittshalt av pentaklorfenol i inandningsluften beräknat som ett tidsvägt medelvärde för en åtta timmars arbetsdag är 0,5 mg/m³ (= 500 000 ng/m³) enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2011:18).

Möjligt exponeringsbidrag

Jord

Klorfenoler har främst analyserats i jord från djupare jordlager (vid den tidigare markytan och djupare). Halterna av klorfenoler i jorden var i de flesta prover under Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (KM), t ex bostäder, på 0,5 mg/kg. I några prover påvisades halter av klorfenoler i nivå med eller överskridande KM. Totalhalten klorfenoler utgjordes till största del av pentaklorfenol i alla prover. Inga analyser avseende klorfenoler har gjorts av ytnära jord, eftersom klorfenoler inte förväntas finnas där.

Det är inte sannolikt att människor kommer i kontakt med de jordlager där de förhöjda klorfenolhalter påvisades (> 0,7 m djup). Exponering för pentaklorfenol i djupt

liggande jord skulle möjligtvis kunna ske vid större grävarbeten. För att belysa hälso-risken om ett barn skulle äta av denna jord har en beräkning ändå gjorts för denna exponeringsväg. Små barn har ett naturligt beteende att stoppa fingrar eller föremål i munnen, vilket är mest frekvent för barn under 2 år. Vissa barn har extra stor benägenhet att stoppa jord i munnen (pica-beteende) när de är små och vi har därför räknat på ett intag av 10 g jord som "akut-exponering" för ett picabarn. Vi har räknat med ett upptag på 100 %, vilket sannolikt är en överskattning. Vi har gjort beräkningarna för två olika haltbidrag baserat på uppmätta halter i de tre områdena:

- Maxvärdet på 9,3 mg/kg TS som uppmättes i Fagersanna
- Maxvärdet på ca 1,0 mg/kg TS som uppmättes i Sjötorp och Sundet

Ett enstaka högt intag av 10 g jord hos ett barn med osedvanligt stor benägenhet att stoppa jord i munnen skulle för dessa fall motsvara haltbidraget 10 µg/kg kroppsvikt respektive 1 µg/kg kroppsvikt för ett barn som väger 10 kg.

Dricksvatten, ytvatten och grundvatten

De boende i Fagersanna och Sjötorp har kommunalt vatten. De boende i Sundet får sitt vatten från en samfällig vattentäkt som ligger utanför undersökningsområdet. Två hushåll i Sundet har dock enskilda brunnar (borrhål). Halten klorfenoler i vattentäkten och i de två brunnarna var under detektionsgränsen.

Inga halter av klorfenoler har detekterats i ytvattnet vid de tre områdena.

I Sundet uppmättes i november 2012 en mycket hög halt (6300 µg/l) klorfenoler i grundvattnet på ett ställe där ett doppningskar uppges ha funnits (se bilaga, foto 1). Vid provtagning i januari 2013 var den uppmätta halten lägre (160 µg/l), men fortfarande hög jämfört med WHO:s dricksvattennorm för pentaklorfenol (9 µg/l) (WHO, 1993). Kemakta Konsult AB skriver i sin rapport att det är möjligt att grundvattenröret sitter i det gamla doppningskaret eller annan underjordisk konstruktion och att grundvattnet är uppdämt och inte i kontakt med grundvattenmagasinet i den ytliga marken. Höga halter av pentaklorfenol observerades även i ett vattenprov ca 25 m sydost om denna provpunkt (ca 200 µg/l vid båda provtagningstillfällena). De uppmätta klorfenolerna i grundvattnet utgjordes huvudsakligen av pentaklorfenol, och endast en mindre andel av summa klorfenoler utgörs av andra klorfenoler med lägre kloreringsgrad.

I Sjötorp och Fagersanna uppmättes klorfenolhalter under rapporteringsgränsen i de flesta grundvattenprov.

De boende förväntas i nuläget inte exponeras via dricksvattnet för pentaklorfenol i grundvatten då inga halter av pentaklorfenol har detekterats i den gemensamma vattentäkten och inte heller i de brunnar som finns inom området.

En bäck rinner ca 50-60 m söder om det område där de förhöjda halterna i grundvattnet uppmättes (se bilaga, foto 2). Bäckens rinner genom en kulvert genom bostadsområdet. Däremot rinner bäcken öppet vid naturområdet strax intill bostadsområdet. Det är oklart om grundvattnet från det förorenade norra doppningskaret kan kontaminera bäcken. Om

små barn leker vid denna bäck kan det vara värdefullt att ta reda på om och i vilken grad det finns pentaklorfenol i bäcken.

Luft

Pentaklorfenol är ett semiflyktigt ämne, dvs. avgången till luft är relativt låg. Pentaklorfenol uppträder som en anjon i de flesta naturliga vatten, vilket leder till reducerad flyktighet (IVL, 2002). Pentaklorfenol har undersökts i utomhusluften i ett område i Vetlanda kommun där jorden och grundvattnet var förorenat med PCP (IVL, 2002). Mätningen (två luftprover) visade på en låg halt i utomhusluften ($0,05 \text{ ng/m}^3$). Halten var dock högre än i bakgrundsluft i Sverige där halten varierade mellan $<0,001$ och $0,003 \text{ ng/m}^3$ (regionala bakgrundsstationer i Rörvik och Pallas, IVL, 2002).

Inga mätningar av pentaklorfenoler har gjorts i utomhusluften eller i bostäderna i Sundet. Vår bedömning är dock att det inte sker någon omfattande avgång av pentaklorfenol till luft från det förorenade grundvattnet eller från de djupare jordlagren varför halterna i utomhusluften och i bostäder förväntas vara mycket låga.

Frukt, bär och grönsaker

Frukträd, bärbuskar och grönsaker kan ta upp pentaklorfenol från jord och vatten via rotsystemet, men pentaklorfenol transporteras generellt sett inte vidare upp till de övre växtdelarna (Hattermer-Frey and Travis, 1989).

En bedömning av hälsorisker för pentaklorfenol i vatten som används för bevattning (baserat på modellberäkningar) har visat att ett regelbundet intag av grönsaker kan ske i relativt hög utsträckning utan att det ger upphov till oacceptabla risker för barn vid vattenhalter kring $100 \text{ } \mu\text{g/l}$ pentaklorfenol (Åberg, 2011). I Sundet sker vad vi vet ingen bevattning med grundvatten, men det är möjligt att framförallt rötter på fruktträd skulle kunna nå grundvattnet med de förhöjda pentaklorfenolhalterna.

I Sundet uppmättes förhöjda pentaklorfenolhalter i grundvattnet vid norra doppningskaret och vid de närmast liggande bostäderna (den exakta spridningen av förhöjda halter är inte känd). Baserat på ovanstående bedöms dock intaget av pentaklorfenol från frukt, bär och grönsaker i Sundet vara mycket litet.

Riskbedömning

Förutsatt att de boende i Sundet inte kommer i direkt kontakt med grundvattnet är vår bedömning att de boendes exponering för pentaklorfenol i Fagersanna, Sjötorp och Sundet är mycket liten och att den inte innebär någon hälsorisk.

Kunskapsläget huruvida pentaklorfenol kan tränga upp i husen från marken är begränsad. Om pentaklorfenol tränger upp i huset är det dock mycket osannolikt att det skulle bli sådana halter att det skulle innebära någon hälsorisk för de boende. För att få mer information kan man gå vidare med mätningar i husen.

Referenser

Arbetsmiljöverket. Hygieniska gränsvärden AFS 2011:18. 2011. Tillgänglig via www.av.se

IARC. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans, IARC, Vol: 53 (1999). Tillgänglig via <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol53/volume53.pdf>

IVL. Screening av pentaklorfenol (PCP) i miljön. Palm A, et. al. Rapport från IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2002. Tillgänglig via www.ivl.se

Hattemer-Frey HA and Travis CC. Pentachlorophenol: Environmental partitioning and human exposure. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 18, 482-489 (1989)

Naturvårdsverket. Betydelse av pentaklorfenolbehandlat trä för spridning av dioxiner i miljön. Rapport 5911. Naturvårdsverket. Januari 2009. Tillgänglig via <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5911-8.pdf>

U.S. EPA. Toxicological Review of Pentachlorophenol, U.S. EPA. 2010. Tillgänglig via www.epa.gov/iris/subst/0086.htm

WHO. Guidelines for drinking-Water Quality, WHO, Second Edition, 1993. Tillgänglig via www.who.int/water_sanitation_health/dwq/2edaddvol2a.pdf

Åberg A. Lidhults f.d. sågverk. Grundvattenföroreningar av klorfenoler, bilaga i Rapport från Länsstyrelsen i Kronobergs län och Södra Skogsägarna, 2011

Bilaga 1



Bild 1. Grundvattenröret vid platsen där norra doppningskaret tidigare uppgetts har funnits i Sundet.



Bild 2. Del av bäcken intill bostadsområdet innan den rinner in i kulverten och genom området med bostäder.