

## Hälsoeffekter av luftutsläpp från bränning av kalk vid Boda Kalkverk

### Bakgrund

Svenska Mineral AB har uppdragit åt mig att utreda frågan om hälsoeffekter från kalkbränningen i Boda. Utredningen baseras på tidigare genomförda utredningar och rapporter (1-9), en nyligen genomförd utsläppsmätning och spridningsberäkning (10-11). Utredningen har koncentrerats till två ämnesgrupper, PCDD/PCDF och PAH, som har identifierats i utsläppet från kalkverket. Det specifika underlagsmaterialet för bedömning av dessa ämnesgrupper omfattar ett antal tekniska rapporter, kriteriadokument och riskbedömningar (12-15).

### Underlag – mätresultat

Den miljömätning som genomfördes våren 1999 (10) är den hittills mest omfattande mätinsatsen som genomförts vid kalkverket i Boda. Resultat ifrån tidigare genomförda mätinsatser bekräftar (2, 4-7), men den nu genomförda mätningen ger också underlag för en hälsoriskbedömning av de komponenter som är kritiska från omgivningshygienisk synpunkt (9).

Mätresultaten ifrån mätningen 1999-06-02--03 sammanfattas i tabell 1.

Tabell 1

Storhet	Före stenfilter	I skorsten
THC som C, mg/m <sup>3</sup> *	540	520
Summa PAH, µg/m <sup>3</sup> *	64	43
Fluoranten, µg/m <sup>3</sup> *	2.6	2.4
Bens(a)pyren, µg/m <sup>3</sup> *	1.5	0.2
TCDD-ekv (I-TEQ), ng/m <sup>3</sup> *		0.08

\* med m<sup>3</sup> avses m<sup>3</sup> norm torr gas vid 11% O<sub>2</sub>

Mätresultaten visar att avskiljning uppnås i filtret för svårflyktiga komponenter som PAH. Halten av PCDD/PCDF (TCDD-ekvivalenter) var också lägre än vad som uppmättes 1990 (2). Avskiljningen för mer lättflyktiga komponenter (THC) är däremot låg eller obefintlig .

### Spridning

Jag har låtit SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) genomföra en förenklad spridningsberäkning avseende emissionerna från skorstenen. Beräkningen avser totalcolväte (THC). Beräkningsmodellen Dispersion 2.1 har använts. Beräkningsförutsättningarna framgår av tabell 2.

Tabell 2

*Beräkningsförutsättningar för spridningsberäkning.*

Skorstenshöjd	42 m
Skorstenens innerdiameter	1.2 m
Gasflöde	22.8 m <sup>3</sup> /s
Ämne	THC
Emission	4.3 g/s
Gastemperatur	45 °C
Region / omgivning*	3 / 2

\* SMHI's klassificering.

Beräkningsresultatet redovisas i tabell 3.

Tabell 3

*Beräkningsresultat från spridningsberäkning avseende THC.*

Statistik	µg/m <sup>3</sup>	Avstånd från källan (m)
98 %-il (timmedel)	31	530
98 %-il (dygnsmedel)	17	480
Säsongmedel	2.3	590

Säsongmedelvärdena är relevanta för bedömning av långsiktiga effekter, t.ex. cancerrisk. I tabell 4 redovisar jag beräkningsresultat skalade till halter för respektive PAH-förening.

Tabell 4

*Säsongmedelvärden för fluoranten och bens(a)pyren.*

Komponent	Halt ng/m <sup>3</sup>
Fluoranten	0.01
Bens(a)pyren	0.001

## Bedömningsunderlag – PCDD/PCDF och PAH

Luftutsläpp av polyklorerade dibensodioxiner (PCDD) och dibensofuraner (PCDF) uppmärksammades under 1980-talet som en potentiell miljö- och hälsorisk. Det visade sig dock snart att det endast är sekundär exponering via födan som kan ha betydelse för befolkningens hälsa (14). I samband med den s.k. ENA-utredningen (Energi ur avfall) visade vi att det var tekniskt möjligt att nå ner till utsläppsnivåer på 0.1 ng/m<sup>3</sup> uttryckt som TCDD-ekvivalenter (12). Denna haltnivå blev senare vägledande i miljövillkoren för anläggningar både i Sverige och resten av EU-länderna. Kalkbränningen i Boda ger nu inte heller högre halt i utsläppet till luft.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är samlingsnamn för en grupp organiska ämnen som förekommer i utsläpp från bl.a. förbränningsanläggningar. I gruppen återfinns många cancerframkallande ämnen. Bens(a)pyren är den bäst undersökta substansen, och används ofta som indikator för alla cancerframkallande PAH (13). Generella utsläppsvillkor har inte etablerats

för PAH, men Institutet för Miljömedicin (IMM) har föreslagit en lågdosnivå på  $0.1 \text{ ng/m}^3$  i omgivningsluften (14). En livslång exponering på den nivån beräknas ge upphov till ett extra cancerfall per 100 000 exponerade människor. IMM har nu utarbetat en ny rapport, där den tidigare rekommendationen för bens(a)pyren kvarstår och där den rekommenderade (högsta) halten av fluoranten är  $2 \text{ ng/m}^3$  (15). Det bör tilläggas att lufthalterna i större tätorter ofta kan överskrida dessa riktvärden (ca 10 ggr).

Utsläppet av totalkolväten (THC) är betydande ( $0.5 \text{ g/m}^3$  eller  $15 \text{ kg/h}$ ). Underlag för hälso-riskbedömning saknas, men utsläppet rapporteras medföra luktbesvär i omgivningen (9).

### Slutsatser

Redovisade mätresultat avseende PCDD/PCDF visar på en utsläppsnivå under de strängaste miljövillkor som tillämpas. Exponering i anläggningens omgivning för polyklorerade dioxiner och dibensofuraner kan vid nuvarande utsläppsnivå ej förutses medföra någon ogynnsam påverkan av betydelse för befolkningens hälsa.

Redovisade mätresultat och spridningsberäkning avseende PAH visar att medelhalterna i mest belastade punkt i omgivningen är betydligt lägre än de av IMM rekommenderade lågrisknivåerna. Spridningsberäkningen förutsätter att respektive ämne kan anses vara inert samt svävande i luften inom beräkningsområdet (några mils radie från källan). Marginalerna till de rekommenderade lågrisknivåerna är dock så stora att även betydande avvikelser ifrån detta antagande saknar praktisk betydelse. Provresultat från analys av svarta vinbär i omgivningen tyder inte hellre på förhöjda halter (8). Exponering i anläggningens omgivning för polycykliska aromatiska kolväten kan vid nuvarande utsläppsnivå ej förutses medföra någon ogynnsam påverkan av betydelse för befolkningens hälsa.

Utsläppet av totalkolväten (THC) är betydande. Underlag saknas för att bedöma om någon ogynnsam påverkan av betydelse för befolkningens hälsa kan förekomma. Luktbesvär har dokumenterats.

### Referenser

1. Öberg, T. *Miljö- och hälsoaspekter på utsläpp vid kalkbränningen i Boda och Rättvik*. PM-90/7. Tomas Öberg Konsult AB, 1990.
2. Björner, B. *Boda kalkverk: Kvalitativ bestämning av organiska komponenter i rökgasen*. PM/MKS-90/96A. Miljökonsulterna i Studsvik AB, 1990.
3. Bergström, J. *Miljökonsekvenser av bergbeck*. PM/MKS-90/142. Miljökonsulterna i Studsvik AB, 1990.
4. Wiklund, U. *Mätning av gasemissioner till luft vid Svenska Mineral AB, Boda kalkverk*. Rapport BODA K9617X. ILEMA Miljöanalys AB, 1996.

5. Wiklund, U. *Mätning av gasemissioner till luft vid Svenska Mineral AB, Boda kalkverk.* Rapport BODA K9640. ILEMA Miljöanalys AB, 1996.
6. Wiklund, U. *Mätning av stoftemissioner till luft vid Svenska Mineral AB, Boda kalkverk.* Rapport BODA K9640X. ILEMA Miljöanalys AB, 1996.
7. Wiklund, U. *Periodisk besiktning. Svenska Mineral AB, Boda kalkverk.* Rapport BODA 9821. ILEMA Miljöanalys AB, 1998.
8. Prescher, U. *Utvärdering av provresultaten på svarta vinbären i Kärpåsen.* Meddelande 1998-10-19. Rättviks kommun, Miljö & Plannämnd, 1998.
9. Öberg, T. *Bedömningsunderlag: Utsläpp av organiska ämnen från Boda kalkverk.* PM-99/3. 1999.
10. Öhrström, T. *Mätningar och analyser vid Boda kalkverk.* Rapport Töh-99/5. Bergström & Öhrström 1999.
11. Johanson, J. *SMHI Expresskonsult – Resultat.* SMHI, 1999.
12. Bergström, J.; Öberg, T. *Organiska mikroföroreningar från avfallsförbränning.* Teknisk rapport MKS-86/26. Miljökonsulterna i Studsvik AB, 1986.
13. *Air quality guidelines for Europe.* WHO Regional Publications, European Series No. 23, 1987.
14. Victorin, K. *Hälsoeffekter av luftföroreningar i utomhusluft.* IMM-rapport 2/91. Institutet för miljömedicin, 1991.
15. Victorin, K.; Jernström, B.; Rannug, A.; Hanberg, A. *Cancer risk assessment, indicators and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in the ambient air.* Publiceras under 1999.