

**FOREKOMST AV FIBRE I SILISIUMKARBIDINDUSTRIEN -**

**EKSPONERING OG HELSERISIKO**

av

Erik Bye

HD 895/84 FD

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE  
BIBLIOTEKET  
Gydas vei 8  
Postboks 8140 Oslo Dep. Oslo 1

Oslo, 10. oktober 1984

Yrkeshygienisk institutt

# Arbeidsforskningsinstituttene

A1 15506

Arbeidsfysiologisk institutt - Arbeidspsykologisk institutt - Muskelfysiologisk institutt  
Yrkeshygienisk institutt

Kontoradresse: Gydas vei 8, tlf. 02/46 68 50  
Postadresse: P.b. 8149 Dep Oslo 1

Tittel: Forekomst av fibre i silisiumkarbidindustrien - eksponering og helserisiko

Forfatter(e): Erik Bye

Prosjektansvarlig:

Prosjektmedarbeidere:

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE  
BIBLIOTEKET  
Gydas vei 8  
Postboks 8149 Oslo Dep. Oslo 1

Utgiver (institutt): Yrkeshygienisk institutt

Dato:

Antall sider:

ISSN:

10.10.84

6

0800-3777

Serie:

HD 895/84 FD

## Sammendrag:

Det er observert silisiumkarbidfibre ved industriell produksjon av silisiumkarbid i Norge. SiC-fibre har tidligere gitt svulstutvikling ved intrapleural installasjon på rotter og er toksiske overfor celler i kultur. En vesentlig andel av de funne fibre er respirable, og gjennomgående er fiberkonsentrasjonen lav, 1 fiber/ml luft. Det forekommer imidlertid kortvarig eksponering for 2 - 5 fibre/ml luft.

Det foreligger ikke epidemiologiske data over human eksponering for slike fibre, men en kan ikke se bort fra at eksponering kan representere en helserisiko. Eksponering bør således reduseres eventuelt unngås inntil de helsemessige aspektene er nærmere undersøkt.

## Stikkord:

Silisiumkarbid  
SiC  
Fibre  
Eksponering  
Helserisiko

## Key words:

Silicon carbide  
SiC  
Fibres  
Exposure  
Health hazard

Silisiumkarbid produseres ut fra kvarts og petrolekoks i åpne elektriske motstandsovner. SiC kan foreligge i mer enn 150 forskjellige krystallinske former, og kan dessuten opptre både som partikler (isometriske, dvs. tilnærmet samme størrelse i alle retninger) og som fibre. Også fiberformet SiC kan opptre i forskjellige krystallinske former.

SiC-støv blir oppfattet som inert støv, dvs. at det ikke påvirker f.eks. lungene ved inhalasjon på annen måte enn "irritasjon".

Det foreligger rapporter som antyder en sammenheng mellom eksponering ved SiC-støv og utvikling av lungesykdom (6-9). Imidlertid konkluderer ACGIH i sin liste over TLV-verdier for 1984-85 med at silisiumkarbid er å betrakte som inert støv. (Dokumentasjonen for SiC ble vurdert av ACGIH i 1983).

I 1984 er det publisert en artikkel som rapporterer to tilfeller av "pneumoconiose" etter eksponering for SiC-støv (1).

"Syntetiske" SiC-fibre har imidlertid gitt svulstutvikling ved intrapleural instillasjon hos rotter (2), og dessuten er SiC-fibre toksiske (giftige) på celler i kultur (3).

I 1981-82 ble det gjennomført en større kartlegging av støvet i SiC-industrien her i Norge (4).

Ved undersøkelse av luftprøver ved hjelp av elektronmikroskopi ble det påvist fibre i prøvene fra 3 forskjellige bedrifter. Det var særlig i forbindelse med arbeidsoperasjoner i:

- mixavdelingen
- ovnsavdelingen
- skilleavdelingen

at det ble observert fibre.

Det ble ikke observert fibre i det endelige SiC-produktet.

På bakgrunn av preliminare korttids- og stikkprøver, ialt 47 prøver, viste det seg at 80% av fibrene var tynnere enn 0,5  $\mu\text{m}$  og 80% var lengre enn 5  $\mu\text{m}$ , nettopp de fiberdimensjoner som antas å representere en eventuell risiko.

I samarbeid med Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, ble fiberprøvene undersøkt i et elektronmikroskop der det er mulig å identifisere krystallinske forbindelser (ved hjelp av elektrondiffraksjon). Det ble påvist at fibrene i alle tre bedrifter besto av SiC.

Ved de preliminare målinger var fiberkonsentrasjonen gjennomgående under 0,5 fibre/ml. Til sammenligning er administrativ norm for amositt-asbest 0,5 fibre/ml og for krysotil-asbest 2 fibre/ml.

Ved senere målinger, gjennomført i de tre bedriftene i perioden 1983-84 har det imidlertid vist seg at fiberkonsentrasjonene kan for enkelte arbeidsoperasjoner overstige 2 fibre/ml i kortere perioder. En samlet oversikt over disse målingene er gitt i tabell 1.

De høyeste verdiene i tabell 1 gir uttrykk for toppeksposeringer ved f.eks. blanding av gammel masse med ny masse, charging av ovner, uttak av ovner og skillearbeid. Den tidsveiede eksponering over arbeidsskiftet er ikke beregnet.

Prøver av delvis reagert resirkulert masse ("gammelmasse") har vist at det forekommer fibre i dette materialet, noe som kan forklare de høye konsentrasjonene i mixavdelingen.

En kan ikke utelukke at eksponering for slike fibre kan representere en helserisiko, og slik eksponering bør unngås (5). Eksponering for denne type fibre bør av denne grunn reduseres så langt det er mulig inntil de helsemessige aspektene er nærmere undersøkt/klarlagt.

Idet den tidsveiede gjennomsnittseksponering ikke er kjent er det ønskelig å foreta målinger av fiberkonsentrasjonen på forskjellige tidspunkter og for forskjellige arbeidsoperasjoner. På denne måten kan man foreta en fullstendig og riktig vurdering av fibereksposeringen sett i relasjon til eventuelle administrative normer.

### Konklusjoner

- Det er påvist SiC-fibre i alle tre SiC-bedrifter i Norge.
- Fiberkonsentrasjonen er gjennomgående lav (< 1 fiber/ml), med det er observert høye konsentrasjoner (> 2 fibre/ml) ved enkelte arbeidsoperasjoner i Mixavd., Ovnsavd. og i Skilleavd.
- Det er påvist fibre i returmasse.
- De høyest målte fiberkonsentrasjoner representerer ikke 8-timers eksponering.
- SiC-fibre har utviklet svulster hos rotter.
- SiC-fibre er toksiske overfor celler i kultur.
- En kan ikke utelukke at eksponering for SiC-fibre kan representere en helserisiko.
- På det nåværende tidspunkt finnes det ikke epidemiologiske data over human eksponering for SiC-fibre.

Litteratur

1. Funahashi A, Schlueter DP, Pintar K, Siegesmund KA, Mandel GS, Mandel NS. Pneumoconiosis in workers exposed to silicon carbide. Am rev respir dis 129 (1984) 635-640.
2. Stanton MF, Layard M. The carcinogenicity of fibrous minerals. Proceedings of the workshop on asbestos: Definitions and measurement methods. National Bureau of Standards (NSB special publication no. 506 (1978) pp. 143-151.
3. Lipkin LE. Cellular effects of asbestos and other fibres: Correlation with in vivo induction of pleural sarcoma. Env health persp 34 (1980) 91-102.
4. Bye E et al. Karakterisering av støv i silisiumkarbidindustrien. Yrkeshygienisk institutt og Arbeidstilsynet, 1983.
5. Bye E et al. The occurrence of fibrous particulates during the production of silicon carbide abrasive. (Manuskript).
6. Bruusgaard A. Pneumoconiosis in silicon carbide workers. Proceedings of the 9th International Congress on Industrial Medicine (1949) 676-81.
7. Clark WI. The dust hazard in the abrasive industry. J Ind Hyg 11 (1929) 92.
8. Smith AR, Perina AE. Pneumoconiosis from synthetic abrasive materials. Occup Med 5 (1948) 396-402.
9. Schneider, H. Staublungenerkrankungen bei der Herstellung von Siliziumkarbid. Zbl. Arbeitsmed. Arbeitsschutz Bd. 15 (1965) H.12, 281-285, Bayerisches Landesinstitut für Arbeitsmedizin, München.

Tabell 1 Fiberkonsentrasjonen (fibre/ml luft) ved sammenlignbare arbeidsoperasjoner i de tre norske SiC- bedriftene

---

Arbeidsoperasjoner	Bedrift			
	i	A	B	C
Mixavdelingen		0,3	0,5-1,0	2,8-4,9
Ovnsavdelingen		0-3,6	0,1-1,9	0,1-0,7
Skilleavdelingen		0,2-0,7	0,2-2,7	0,2
Prosessavdelingen		0-0,1	0,1-0,2	0-0,1

---