

# Protocollen voor de Bedrijfsgezondheidszorg

## Ethylbenzeen

Onder redactie van de begeleidingscommissie  
Onderzoeksmethoden Chemische Belasting

---

Inspectiedienst SZW

S 30-26

000  
AIST  
0/26  
ZW

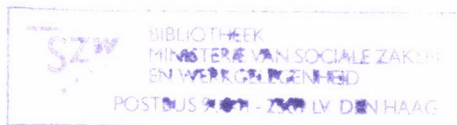


60005- A15T-30/26

(3<sup>e</sup>ex)

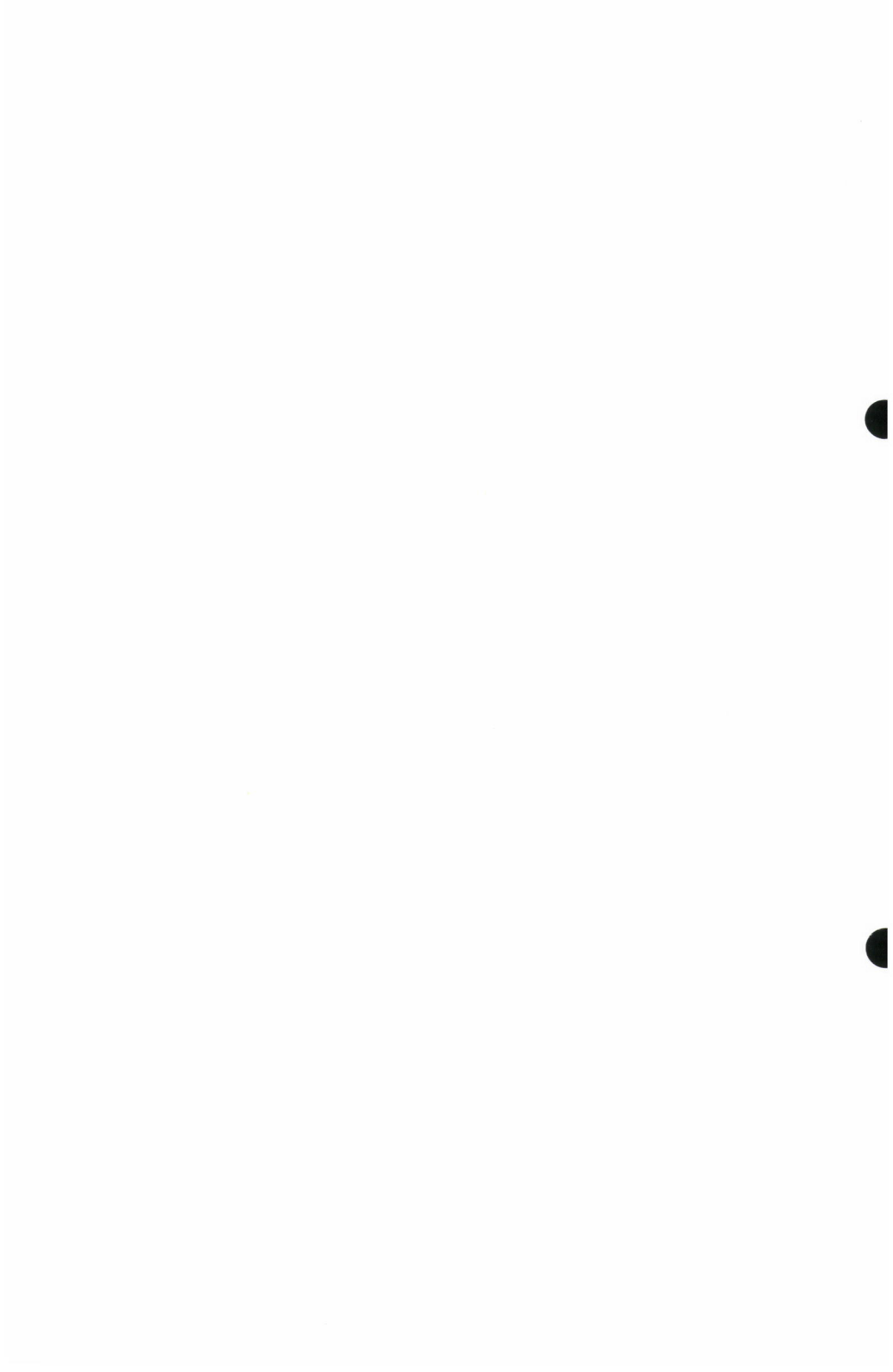
# Protocollen voor de Bedrijfsgezondheidszorg

## Ethylbenzeen



Onder redactie van de begeleidingscommissie  
Onderzoeksmethoden Chemische Belasting

maart 1994



## Algemene gegevens

- chemische naam : ethylbenzeen
- synoniem : fenylethaan
- chemische formule :  $C_6H_5CH_2CH_3$
- moleculaire massa : 106,16
- CAS-nummer : 100-41-4

## 1. FYSISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN

- aggregatietoestand : vluchtige vloeistof
- smeltpunt :  $-95\text{ }^\circ\text{C}$  (1 bar)
- kookpunt :  $136,2\text{ }^\circ\text{C}$  (1 bar)
- dampspanning : 9,5 mbar ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ )
- relatieve dichtheid : 3,7 (damp,  $20\text{ }^\circ\text{C}$ , 1 bar, lucht = 1)
- oplosbaarheid
  - in water ( $20^\circ$ ) : slecht oplosbaar (152 mg/l)
  - in alcohol en ether : mengbaar
- conversiefactor :  $1\text{ ppm} = 4,35\text{ mg/m}^3$   
 $1\text{ mg/m}^3 = 0,230\text{ ppm}$

## 2. KINETIEK

### Opname

De belangrijkste wijze van opname in de arbeidssituatie is via inademing van damp; de pulmonale retentie is 55-65%. Vloeibaar ethylbenzeen kan via het maag/darmkanaal en de huid opgenomen worden. Dermale resorptie van de vloeistof is vergelijkbaar met die van xyleen (ongeveer  $0,01\text{ mg/cm}^2/\text{u}$ ) en is relatief gering t.o.v. de respiratoire opname.

### Distributie

Ethylbenzeen wordt via het bloed naar de organen gedistribueerd. Door het lipofiele karakter accumuleert het vooral in vetrijke weefsels en organen.

### Biotransformatie

Ethylbenzeen wordt vooral omgezet in amandelzuur (65% van de opgenomen fractie) en fenylglyoxylzuur (25%). Voorts worden kleine hoeveelheden ethylfenol en *m*- en *p*- hydroxy acetonfenonen gevormd. Slechts een klein deel wordt onveranderd uitgedemd.

### Uitscheiding

De uitscheiding vindt voornamelijk via de metabolieten met de urine plaats. Aan het eind van de werkdag zijn de concentraties van de metabolieten het hoogst. De biologische halfwaardetijd voor de uitscheiding van amandelzuur is direct na de blootstelling ongeveer 4 uur, maar later 25 uur (zie ook protocol styreen S 30-3).

## 3. DYNAMIEK

### Lokale effecten

Ethylbenzeen werkt ontvettend en prikkelend op de huid en kan eventueel ortho-ergische dermatitis veroorzaken. De stof werkt eveneens prikkelend op de slijmvliezen van ogen, neus en keel. Ethylbenzeen wordt wel beschouwd als de meest irriterende vertegenwoordiger van de benzeen-serie. Bij blootstelling aan 200 ppm (870 mg/m<sup>3</sup>) treedt voorbijgaande prikkeling van de ogen op en bij 1000 ppm (4350 mg/m<sup>3</sup>) tranenvloed, die overigens door gewenning gauw vermindert.

De normstelling van de ACGIH (1986) is gebaseerd op het voorkómen van overmatige prikkeling van de slijmvliezen in de verwachting dat de TLV dan indirect tevens beschermt tegen systemisch effecten.

### Systemisch effecten

Ethylbenzeen oefent, zoals vrijwel alle oplosmiddelen, een *a*-specifieke narcotische werking op het zenuwstelsel uit.

### Niet-nadelige-effect-drempels

Er zijn geen gegevens over de NOAEL van ethylbenzeen.

### Carcinogeniteit, mutageniteit, teratogeniteit, immunotoxiciteit

Ten aanzien van ethylbenzeen zijn hierover geen gegevens beschikbaar.

#### 4. BLOOTSTELLING BUITEN DE ARBEID

Ethylbenzeen kan aanwezig zijn in mengsels van aromatische oplosmiddelen die toegepast worden in huishoudproducten, verfverduiners en schoonmaakmiddelen voor motoren. In principe is blootstelling buiten de arbeidssituatie dus mogelijk.

#### 5. BIOLOGISCHE MONITORING

##### Parameters

De belangrijkste parameters zijn de gehalten aan amandelzuur en fenylglyoxylzuur in de urine. Daar amandelzuur ook een metabooliet is van styreen (zie protocol styreen S 30-3), styreenoxyde, fenylglyoxylzuur en fenylaminoazijnzuur, is het nodig om voor de identificatie van de blootstelling aan ethylbenzeen ook het gehalte hiervan in de uitademingslucht te meten.

##### Referentiewaarden

De ACGIH (1986) heeft een onderbouwing gegeven van de Biological Exposure Index (BEI). Bij blootstelling aan 100 ppm (tgg - 8 uur) wordt de groeps gemiddelde concentratie van amandelzuur in de urine 1.0 g/g creatinine niet overschreden (bepaald in de urine van de laatste 4 uur van de laatste werkdag).

In alveolaire lucht kan men bij blootstelling aan 100 ppm (tgg - 8 uur) in de ochtend voor het werk het einde van de werkweek gemiddeld 2 ppm (9 mg/m<sup>3</sup>) verwachten. Dit is berekend aan de hand van simulatie-modellen, er zijn geen experimentele gegevens beschikbaar.

#### 6. METHODEN VOOR HET OPSPOREN VAN VROEGE EFFECTEN

- Prikkeling van de slijmvliezen van oog/neus/keel/luchtwegen: vastleggen van klachten.
- De huid: vastleggen van klachten, ontvelling, dermatitis, blaarvorming.
- Het zenuwstelsel: vastleggen van pre-narcotische klachten, eventueel een stabiliteitstest.

#### 7. OVERWEGING

De bewaking van de inwendige belasting gebeurt voornamelijk door metingen van de uitscheiding van amandelzuur. Amandelzuur is eveneens een belangrijke metabooliet van styreen en enkele andere stoffen (zie 5). Indien er kans op blootstelling aan ethylbenzeen bestaat moet, voor

eenduidige identificatie, ook de concentratie van deze stof in de uitademingslucht worden gemeten.

Bij gelijktijdige blootstelling aan ethylbenzeen en xyleen kan zowel de biotransformatie van ethylbenzeen (tot amandelzuur) als die van xyleen (tot methylhippuurzuur) geremd worden. De onderlinge verhoudingen tussen de diverse metabolieten blijven echter onveranderd.

## 8. MONSTERNAME EN ANALYSE

De tijdstippen van monstername zijn kritisch vanwege de betrekkelijk korte halfwaardetijden. Urine dient bemonsterd te worden over de laatste 4 uur blootstelling van de laatste werkdag per week. Alveolaire lucht moet verzameld worden op de ochtend voor de aanvang van blootstelling op de laatste dag van de werkweek. De BEI van de ACGIH is op deze beide tijdstippen afgestemd.

Voor de analyse van ethylbenzeen wordt gaschromatografie toegepast en voor amandelzuur en fenylglyoxylzuur gaschromatografie of hoge-druk vloeistofchromatografie (HPLC).

## 9. CONCLUSIE

De huidige MAC (1994) is voor

ethylbenzeen : 50 ppm (215 mg/m<sup>3</sup>) - tgg 8 uur.  
H indicatie

Dit komt overeen met de advieswaarde uitgebracht door de WGD (RA 9/91).

## 10. LITERATUUR

American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH). Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices 1987/1988. ACGIH Cincinnati, pg 244, 1987

American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH). Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. ACGIH Cincinnati, pg BEI-11-13, 1986

Arbeidsinspectie. De Nationale MAC lijst. P 145. Sdu Uitgeverij, Den Haag, negende druk, 1994  
Dutch expert committee on occupational standards (WGD/DECOS). Health-based recommendend occupational exposure limits for ethylbenzene. RA 9/91. Arbeidsinspectie, 1991

Engström, K., et al. Urinary deposition of ethylbenzene and m-xylene in man following separate



and combined exposure. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 54, 355-363, 1984

Lauwerijs, R. Biological indicators for the assessment of human exposure to industrial chemicals.

Ethylbenzene, methylstyrene, isopropylbenzene. EC Document, p 39-41, 1989.

