

# ARBETSMILJÖ

---

# FONDENS

---

# SAMMANFATTNINGAR

---

1261

---

## Toluen — exponering och omsättning hos djuptryckare

---

*För innehållet i denna sammanfattning svarar Gun Nise, Yrkesmedicinska kliniken, Karolinska sjukhuset, 104 01 Stockholm, 08-729 27 71. Projektet har genomförts vid Yrkesmedicinska klinikerna vid Malmö allmänna sjukhus och Lasarettet i Lund av Robyn Attewell, Gun Nise, Ingmar Rosén, Staffan Skerfving, Lars Wahlgren, Gunnel Åbjörnsson, Ulf Åslund, Palle Ørbaek.*

*Pnr 83-0785 Lösningssmedel, bränslen (11)*

*Februari 1989*

---

### Bakgrund och målsättning

Toluen är det dominerande lösningssmedlet vid djuptryckning. Omfattande insatser har gjorts vid landets djuptryckerier för att förbättra arbetsmiljön. Trots det upplever flera av tryckarna att de känner sig påverkade av sin arbetsmiljö. Extra besvärligt är det att gå tillbaks i arbete efter en längre tids ledighet. De första dagarna känner man sig tröttare än normalt och får oftare huvudvärk.

Toluen upptas huvudsakligen genom inandning. Toluenets fettlöslighet medför att det dels lätt penetrerar cellmembraner, dels lagras i fettrik vävnad. Kunskapen om omsättningen av toluen hos långvarigt exponerade arbetstagare är ofullständig. Kännedom om denna är av betydelse för att kunna utvärdera toluenets toxicitet och för att

kunna planera en biologisk provtagning för exponeringsbedömning. Detta behövs för att rätt kunna bedöma riskerna för arbetstagarna vid exponering för toluen.

### Metoder

I denna undersökning har en noggrann exponeringskartläggning för djuptrycksarbete genomförts med personburen provtagning på sammanlagt 62 arbetstagare under en arbetsvecka. Med en motordriven provsamlare sögs luft med konstant hastighet in i en helglasspruta. Luftens koncentration av toluen bestämdes direkt, i anslutning till provtagningen, på en portabel gaskromatograf.

Sambandet mellan halten toluen i venöst blod direkt efter avslutat arbete och det

tidsvägda medelvärde för koncentrationen i andningszonen under arbetsskiftet har studerats. Toluenhalten i blod har bestämts gaskromatografiskt med headspace-teknik. Etylbensen har använts som internstandard. Koncentrationen i underhudsfett har analyserats på gaskromatograf efter värmeutdrivning i ett kvävgasflöde.

Utsöndringen av toluen har följts med prover på blod och underhudsfett. Den snabba eliminationen av toluen har studerats i venöst blod under ett veckoslut. Den långsamma utsöndringen har följts i blod och underhudsfett under början av semestern. Med icke-linjär regressionsanalys har utsöndringen anpassats till en tre-kompartiment modell och halveringstiderna för de olika komponenterna beräknats.

Tryckarna var ombedda att inte konsumera alkohol under provtagningarna och spår av alkohol fanns endast i några få prover. Konsumtion av en lättöl kunde upptäckas.

## Resultat

### *Aktuell exponering*

Exponeringen vid arbete på ett djuptryckeri kan variera avsevärt. Vi fann att det tidsvägda medelvärde för en arbetsdag kunde ligga mellan 8 och 1 080 mg/m<sup>3</sup> (median 96, 131 prover). De arbetsuppgifter som ger de högsta exponeringarna är rengöring och övervakning/justering invid eller inne i pressen under pågående tryckning.

Vi fann ett samband ( $r_s = 0,84$ ,  $p < 0,00001$ ) mellan den tidsvägda exponeringen under ett arbetsskift och koncentrationen i venöst blod taget direkt efter arbets slut. En halt på 200 mg/m<sup>3</sup> motsvarar 5,4 µmol/l i blodet. En kraftig exponeringstopp strax före arbetets slut gav ett något högre blodvärde; en hög exponering i början av skiftet avspeglades inte helt i blodet efter arbetet.

Blodprov togs både före och efter arbetsskiftet, varvid en ackumulering av toluen kunde iakttagas. Koncentrationen av toluen i blod före skift ökade under arbetsveckan. Toluen fanns tom i de flesta blodproverna som togs på måndagen före arbetet efter en exponeringsfri helg.

### *Elimination*

Halten av toluen i venöst blod sjunker snabbt efter avslutad exponering. Eliminationen av toluen är icke-linjär och följer inte något enkelt exponentiellt förlopp. Den snabba utsöndringen innehåller åtminstone två komponenter. En modell med tre exponentialfunktioner gav en ännu bättre anpassning än en med två. Medianhalveringstiden för den snabbaste komponenten var 9 min och för den intermediära 2 h. Den långsamma utsöndringen från blodet svarar mot en medianhalveringstid på 90 h (variationsområde 50–324). Minskningen av toluenkonzentrationen i blodet under de allra första exponeringsfria minuterna går ej att följa ute på en arbetsplats, eftersom arbetstagarna måste förflytta sig till ett toluenfritt utrymme innan prov kan tas. Detta medför att utsöndringshastigheten direkt efter avslutad exponering underskattas, medan de andra två överskattas.

Eliminationen från *underhudsfett* svarade mot en medianhalveringstid på 79 h (variationsområde 44–177).

Efter ca 70 exponeringsfria timmar fann vi ett samband mellan koncentrationen av toluen i blod och underhudsfett ( $p = 0,007$ ), vilket betyder att halten i blod då bestäms av halten i fettväv och eliminationen från underhudsfett kan alltså följas i blodet.

## Slutsatser

Även om genomsnittsexponeringen i djuptryckerierna ligger under gränsvärdet, 200 mg/m<sup>3</sup>, förekommer fortfarande höga halter.

Halten i blod kan användas som ett mått på exponering. Koncentrationen i fettväv bör vara ett mått på långsiktig exponering. Halten i blod efter något dygn utan exponering bör också kunna spegla detta.

Den långsamma utsöndringen från blod medför en endogen exponering för arbetstagarna långt efter det att exponeringen upphört. Betydelsen av denna för utveckling av toxiska symtom från nervsystemet är inte känd.

En viktig observation är den stora interindividuella skillnaden i eliminationshastig-

heten från blod. Den kan delvis bero på tidsförskjutningen mellan avslutad exponering och det första blodprovet, men troligen också på genetiska och/eller livsstilsfaktorer. Det är tex tidigare visat att rökare eliminerar toluen snabbare än icke rökare. Halveringstiderna för studiens rökare är dock jämnt fördelade inom det funna intervallet. Alkohol är en annan faktor som påverkar eliminationshastigheten av toluen.

## Rapporter

De fullständiga resultaten finns redovisade i följande rapporter:

- Toluenets toxiska effekt, belyst genom undersökning av långvarigt exponerade arbetstagare i två djuptryckerier. Del I: exponeringskartläggning och medicinsk,

neurofysiologisk, psykometrisk samt social undersökning. — Slutrapport från Arbetsmiljöfondens projekt (ASF 83-0785) 68 sidor.

Denna rapport kan beställas från Yrkesmedicinska kliniken, Malmö allmänna sjukhus, 214 01 Malmö, tel 040-33 25 55. Pris 50:-.

- Toluene in venous blood during and after work in rotogravure printing. Int Arch Occup Environ Health 60:31-35, 1988.
- Elimination of toluene from venous blood and adipose tissue after occupational exposure. Brit J Ind Med under tryckning.

De två sistnämnda rapporterna kan beställas från Yrkesmedicinska kliniken, Karolinska sjukhuset, 104 01 Stockholm, tel 08-729 27 71.

# Arbetsmiljööfonden

---

Box 1122, 111 81 Stockholm  
Tel 08-796 47 00 (vx)