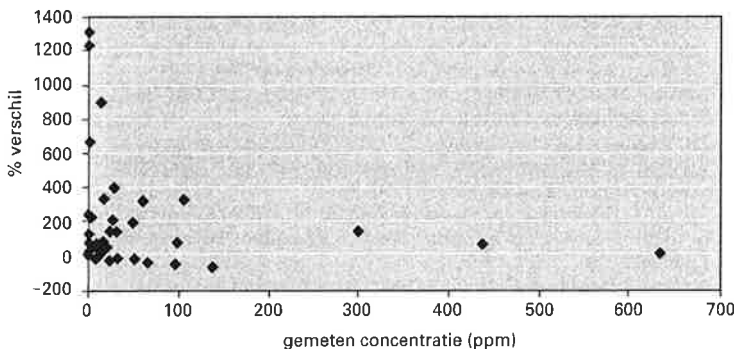


### Toetsing van schattingen uitgevoerd met EASE - Not so easy?

Door middel van deze brief willen wij graag wat kanttekeningen plaatsen bij het artikel van Van Rooij en Jongeneelen over de toetsing van schattingen uitgevoerd met EASE aan de hand van metingen van chemische stoffen op de werkplek (TTA 1999 nr.3, pag. 26-31). De door Van Rooij en Jongeneelen uitgevoerde toetsing is een lofwaardig streven om gevoel te krijgen voor de voorspellende waarde van het expertsysteem EASE. Helaas laat de uitvoering van de toetsing en de interpretatie van de resultaten ons inziens te wensen over.

In de inleiding van het artikel wordt nagelaten te wijzen op het feit dat EASE mede gebaseerd is op blootstellingsgegevens verzameld in de UK National Exposure Database (NEDB). In de handleiding van EASE geeft de geestelijk vader van EASE Dr. J.J. Friar dan ook aan dat 'Based on evaluations carried out by consultees and others, the model often delivers results which are numerically higher than those in apparently analogous situations in workplaces. This may be a reflection of the data on which the model was based or may reflect the fact that these evaluation workplaces were largely associated with manufacturing plant rather than downstream or other uses where, for many substances exposure may be higher.' (Friar, 1996)

Aan het eind van de inleiding geven de auteurs aan dat de doelstelling van hun onderzoek is de juistheid (validiteit) en de precisie van de EASE-schattingen te onderzoeken. Daarbij maakt men gebruik van door middel van EASE uitgevoerde blootstellings-schattingen van 117 arbodeskundigen voor werkplekken waar zij reeds eerder metingen hadden verricht. De schattingen werden uitgevoerd in groepjes en wanneer geen consensus werd bereikt, werden de schattingsranges gecombineerd. Uiteindelijk bleken slechts van 73 werkplekken rapporten voorhanden en werden nog eens 11 gevallen uitgesloten wegens gebrek aan gegevens of omdat er geen sprake was van 'normaal' gebruik van deze stoffen. Verder werd een situatie met blootstelling aan vezels buiten de evaluatie gehouden. De vergelijking is vervolgens uitgevoerd door de GM van de range van de EASE-schatting en de GM van de range van de gemeten waarde te vergelijken. De precisie is getoetst door de overlap in de ranges te beoordelen. Als criterium werd gehanteerd dat bij de geringste overlap in ranges de schattingen als overeenkomstig konden worden beschouwd.



Figuur 1a. Percentage verschil tussen GM EASE schatting en GM gemeten concentratie t.o.v. de GM gemeten concentratie uitgedrukt tegen de gemeten concentratie voor gassen/dampen.

Gebruikelijk worden bij het vaststellen van de validiteit van blootstellingsschattingen de twee methoden (schatten en meten) onafhankelijk van elkaar toegepast. De schattingen worden of wel voorafgaand aan de metingen (gerandomiseerde meetstrategie) uitgevoerd (Kromhout et al. 1987), of wel na afloop uitgevoerd nadat een onderzoeker de metingen heeft verricht. Dit was o.a. het geval bij een onderzoek met een negental arbeidshygiënisten, waarbij zij werden gevraagd de blootstelling te schatten enige weken nadat de metingen waren verricht (Post et al. 1991). In deze studies werd aan de niet meer dan logische voorwaarde voldaan dat de twee methoden onafhankelijk van elkaar werden toegepast. In het onderzoek van Van Rooij en Jongeneelen was dit ten enenmale niet het geval. Dit heeft dan ook geleid tot een bias van de resultaten in de voor het expertsysteem goede richting.

De belangrijkste resultaten van de studie van Van Rooij en Jongeneelen wordt weergegeven in twee figuren die de relatie laten zien tussen de schattingen en de metingen. Hierbij geven de auteurs slechts de gemiddelde ratio tussen deze twee getallen voor zowel gassen/dampen en stof en de correlatie. Opmerkelijk is dat de correlaties worden gegeven voor een lineair verband, terwijl de figuren op log-log schaal worden gepresenteerd. De in de bijlage gepresenteerde getallen maken het echter mogelijk een meer formele vergelijking uit te voeren. Dit resulteert in de volgende regressievergelijkingen (uitgaande van een log-log verband):

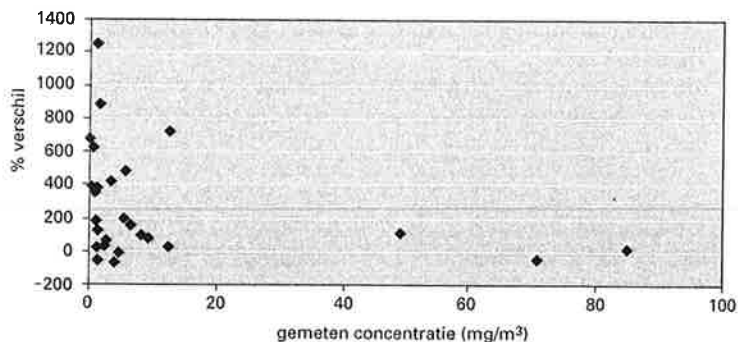
$$\text{SchattingEASE} = 2,59 (\text{Concentratie gemeten})^{0,89} \text{ voor gassen/dampen } (R^2 = 0,85)$$

$$\text{SchattingEASE} = 3,55 (\text{Concentratie gemeten})^{0,71} \text{ voor stof } (R^2 = 0,63)$$

Opvallend is de constante overschatting met EASE met een factor van respectievelijk 2,59 en 3,55 voor gassen/dampen en stof (die overigens vergelijkbaar zijn met de gemiddelde ratios gegeven door de auteurs). Daarnaast blijkt het verband niet exact log lineair te zijn, daar beide factoren 0,89 en 0,71 verschillen van 1. Als we het percentage verschil tussen de schattingen en de metingen uitzetten tegen de metingen blijken de schattingen van EASE voor gassen/dampen en stof gemiddeld respectievelijk 200% en 275% hoger uit te komen. Echter nadere inspectie van de grafieken laat zien dat voor het concentratiegebied tot respectievelijk 100 ppm en 10 mg/m<sup>3</sup> (waarin het merendeel van de concentraties op de werkplek voorkomen) de EASE-schattingen een grote range in percentages verschil vertonen (-50% tot meer dan +1000%).

De manier waarop de precisie is bepaald laat ook te wensen over. De door EASE gegenereerde ranges zijn gebaseerd op interkwartiele ranges voortkomend uit de NEDB database. Door de overlap te bekijken met de totale range in de gemeten blootstelling wordt opnieuw een positieve bias geïntroduceerd.

Gezien het voorgaande is het dan ook niet verwonderlijk dat bij de presentatie van internationale evaluaties van EASE de Nederlandse evaluatie veruit als de meest gunstige te voorschijn kwam (Friar, 1999). Gebaseerd op 224 uitgevoerde vergelijkingen waren de gemiddelde resultaten voor de EASE-schattingen 6% te laag, 43% overeenkomst en 51% te hoog terwijl de



*Figuur 1b. Percentage verschil tussen GM EASE schatting en GM gemeten concentratie t.o.v. de GM gemeten concentratie uitgedrukt tegen de gemeten concentratie voor stof.*

Nederlandse resultaten (die deel uitmaakten van het totaal) 59% overeenkomst en 41% te hoog te zien gaven.

Tenslotte, de auteurs melden foutief in de discussie dat uit het eerder reeds genoemde onderzoek van Post et al. (1991) zou blijken dat van de arbeidshygiënisten gemiddeld 70% de blootstelling aan styreen en methyleenchloride niet goed inschatten. Dit moet echter respectievelijk 57% en 54% zijn. Daarnaast bleek wanneer de arbeidshygiënisten de beschikking kregen over enkele meetresultaten (een situatie vergelijkbaar met de schatters in de evaluatie van Van Rooij en Jongeneelen) deze percen-

tages terugliepen tot slechts 31% en 24%. Wat aanzienlijk beter is dan de 40% (vertekende) overeenkomst gerapporteerd voor EASE.

De tijd dat schattingen van expertsystemen zoals EASE opwegen tegen het oordeel van een arbeidshygiënist, die zich laat leiden door metingen, zal voorlopig nog op zich laten wachten.

#### Referenties

- Friar, J.J. (1996) The assessment of workplace exposure to substances hazardous to health - The EASE model. Draft guidance paper, HSE, 1996.
- Kromhout, H., Y. Oostendorp, D. Heederik, J.S.M. Boleij (1987) Agreement between qualitative exposure estimates and quantitative exposure measurements. *American Journal of Industrial Medicine* 12: 551-562.
- Post, W., Kromhout, H., Heederik, D., Noy, D., Smit Duijzentkunst, R. (1991). Semiquantitative estimates of exposure to methylene chloride and styrene: The influence of quantitative exposure data. *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 6: 197-204.
- Van Rooij, J.G.M. en Jongeneelen, F.J. (1999) Toetsing van schattingen uitgevoerd met EASE aan metingen van chemische stoffen op de werkplek. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap* 12: 26-31.
- Tickner, J. en Pryde, E. (1999) The 'EASE' model - Limitations and proposals for improvements. *International Symposium Occupational Databases and their Application for the Next Millennium*. November 1-3 1999, London, UK.

**Hans Kromhout  
Roel Vermeulen**