

indelen naar de beoogde doelen. Er ontstaat dan een driedeling in maatregelen gericht op het beperken van de belastende factoren, maatregelen gericht op het beperken van de gevolgen van de belasting en sociaal-organisatorische innovaties.

Als de maatregel is gericht op het voorkomen of verminderen van belastende factoren liggen de baten altijd op beide terreinen. Dit geldt eveneens voor de sociaal-organisatorische vernieuwingen die direct of indirect zijn gericht op de bescherming van mens of milieu. De beide benaderingen zullen elkaar in deze gevallen versterken.

Een integrale benadering leidt tot een betere inschatting van de voordelen van deze typen maatregelen en daarmee tot een snellere ontwikkeling en eerdere implementatie daarvan. Indien de maatregelen zijn gericht op het beperken van de schadelijke gevolgen voor milieu of mens, dan blijken de beperkingen van die 'symptoom bestrijding' veel sterker als men alle aspecten in de beschouwing betreft. De beide benaderingen kunnen elkaar gemakkelijk tegenwerken.

Een integrale beschouwing van de effecten van maatregelen op de beide terreinen 'milieu' en 'arbeidsomstandigheden' verdient daarom in alle gevallen de voorkeur boven een op aanpak die op één van deze gebieden is gericht.

Drs. Gerard I.J.M. Zwetsloot
NIA, Amsterdam

Literatuur

- A.W.M. Balemans, P.B. Koster & H.P.W. Vermeeren (1989); Arbeidsomstandigheden, 65 (2), pp. 73-76. Zie ook de vervolgartikelen in deze serie.
- G.I.H.M. Bayens & B.J. Tappèl (1986); Bedrijfsveiligheidszorg in Nederland, Amsterdam.
- C.J. Van Leeuwen (1989); Bedrijfsbeleid in grote ondernemingen, in: Innovatie en milieu (H. Vollebergh, red.), Groningen.
- RIVM (1988); F. Langeweg, red.; Zorgen voor morgen, Alphen a/d Rijn.
- SER (1989); Advies over het Brundtland rapport 'Our Common Future' Den Haag 1989.
- VNO/NCW (1986); Milieuzorg in bedrijven, Den Haag.
- P. Winsemius (1986); Gast in eigen huis, Alphen a/d Rijn.
- G.I.J.M. Zwetsloot (1989); Arbeidsomstandigheden 1989, 65 (5) p.308-312.
- G.I.J.M. Zwetsloot en J.A.M. Klaver (1989); Innovatie gericht op arbeidsomstandigheden en milieu, in: Innovatie en milieu (H. Vollebergh, red.), Groningen.

Het algemeen toxische stoffen beleid (7)

Strategie voor het meten van concentraties van toxische stoffen in werkpleklucht

Het systematisch herkennen en evalueren van blootstelling is een belangrijk aspect van het toxische stoffen beleid. Hiertoe kan het noodzakelijk zijn over te gaan tot het verrichten van metingen om de blootstelling te kwantificeren. Dit artikel gaat in op een aantal aspecten van het meten van concentraties van toxische stoffen in werkpleklucht.

Blootstelling aan toxische stoffen in werksituaties kan een oorzaak zijn van gezondheidsschade of hinder voor werknemers. Het is daarom van belang, dat blootstelling aan toxische stoffen tijdens het werk doeltreffend wordt voorkomen. Dit is het uitgangspunt van de nieuwe regelgeving (1).

In eerdere artikelen in deze serie is ingegaan op het algemeen toxische stoffen beleid (2), de invulling van het doeltreffendheidsbeginsel (3), en een aantal beheersmaatregelen. (4-6) In dit artikel wordt een strategie voor de bepaling van concentratieniveaus van toxische stoffen in de lucht op de werkplek besproken.

Het meten van concentraties van toxische stoffen in de lucht op de werkplek is nooit een op zich staande handeling, maar dient te worden geplaatst binnen het kader van een meer algemeen onderzoek naar arbeidsomstandigheden. Dit onderzoek, een verplichting op grond van de nieuwe toxische stoffen wetgeving, betreft het systematisch herkennen, evalueren en beheersen van de blootstelling aan toxische stoffen. In de evaluatiefase van het onderzoek wordt de blootstelling gekarakteriseerd, waar mogelijk gekwantificeerd en vervolgens afgewogen tegen de te verwachten gezondheidseffecten. Deze afweging vindt plaats door toetsing van de actuele blootstelling aan de bedrijfsnorm, die is opgesteld ter invulling van het doeltreffendheidsniveau (3).

Metingen van concentraties van stoffen in werkpleklucht kunnen in dit verband noodzakelijk zijn. De daardoor verkregen informatie be-

treft de blootstelling aan stoffen die inhalatoir kunnen worden opgenomen. Orale en dermale blootstelling worden niet verdisconteerd. Voor de inschatting van mogelijke gezondheidsrisico's zal de inhalatoire blootstelling echter in de meeste werksituaties van overwegend belang zijn.

Zodra er sprake is van metingen doemt onmiddellijk een vijftal vragen op met betrekking tot het plan van aanpak, de meetstrategie:

- waarom: wat is de doelstelling van de metingen;
- wat: welke stoffen dient men te bemonsteren en met welke methoden dient men dit te doen;
- waar: op welke plaatsen moeten de metingen worden uitgevoerd;
- wie: bij welke personen moet er gemeten worden;
- wanneer: op welk tijdstip, hoe lang en hoe vaak dient monsterneming plaats te vinden.

Pasklare antwoorden op bovenstaande vragen, zijn niet te geven; er bestaat niet één, universeel toepasbare, meetstrategie. Vanuit de vraag naar het 'waarom', de doelstelling van de metingen, zullen de bovengenoemde vragen worden beantwoord en wordt een meetstrategie geschetst.

Waarom

De doelstelling van de in dit artikel beschreven metingen is het zodanig vaststellen van blootstellingsniveaus dat toetsing aan bedrijfsnormen mogelijk is.

Deze bedrijfsnormen zijn zodanig vastgesteld dat ook rekening wordt gehouden met bedrijfsspecifieke omstandigheden en meervoudige belasting (3). Om in te kunnen schatten of ►

aan het doeltreffendheidsbeginsel is voldaan, dienen de blootstellingsniveaus met de desbetreffende normen te worden vergeleken. Het uitgangspunt daarbij is dat gedurende geen enkele periode van het jaar de blootstelling van de individuele werknemer de bedrijfsnorm overschrijdt. Dit betekent dat een uitspraak niet alleen geldig dient te zijn voor de periode van waarneming, maar tevens voor de overige perioden. Het uitvoeren van metingen dient daarom zodanig te gebeuren dat het mogelijk is tevens voorspellingen te doen over de blootstellingsconcentraties buiten de

bestaat, kan door het selectief meten van een aantal stoffen meestal voldoende informatie worden verkregen. In ieder geval dient de voor het gezondheidsrisico meest kritische stof in het meetprogramma te worden betrokken. In enkele gevallen is de monsterneming of analyse van de kritische stof echter dusdanig gecompliceerd of kostbaar dat men in plaats van die stof beter een indicator stof kan nemen, dit is een stof die een maat is voor de kritische stof en die gemakkelijker is te meten. Indien niet gemotiveerd gekozen kan worden voor een bepaalde kritische

Voor de beoordeling van blootstelling aan toxische stoffen in werksituaties dienen meetmethoden te worden gebruikt, welke ten aanzien van bovengenoemde algemene termen goede eigenschappen bezitten. Aanbevolen meetmethoden zijn, in volgorde van aanbeveling:

- ISO-normen
- CEN-normen
- NEN/NVN-(voor)normen*
- OSHA-methoden
- NIOSH- en MDHS-voorschriften

Waar

Blootstelling dient in principe te worden bepaald met persoonsgebonden metingen in de ademzone van de te bemeten werknemer, tijdens het op normale wijze uitvoeren van zijn werkzaamheden.

In de praktijk blijkt dat metingen op vaste punten meestal onvoldoende rekening houden met de blootstelling die ontstaat door de handelingen van de werknemer, en door de wijze waarop hij zijn taak uitvoert. Plaatsgevonden metingen op een vast punt leiden vaak tot een ernstige onderschatting van de werkelijke blootstelling. Slechts in uitzonderingsgevallen, bijvoorbeeld als er geen geschikte persoonsgebonden meetmethode voorhanden is, zal men dienen over te gaan tot plaatsgebonden metingen om de blootstelling in te schatten.

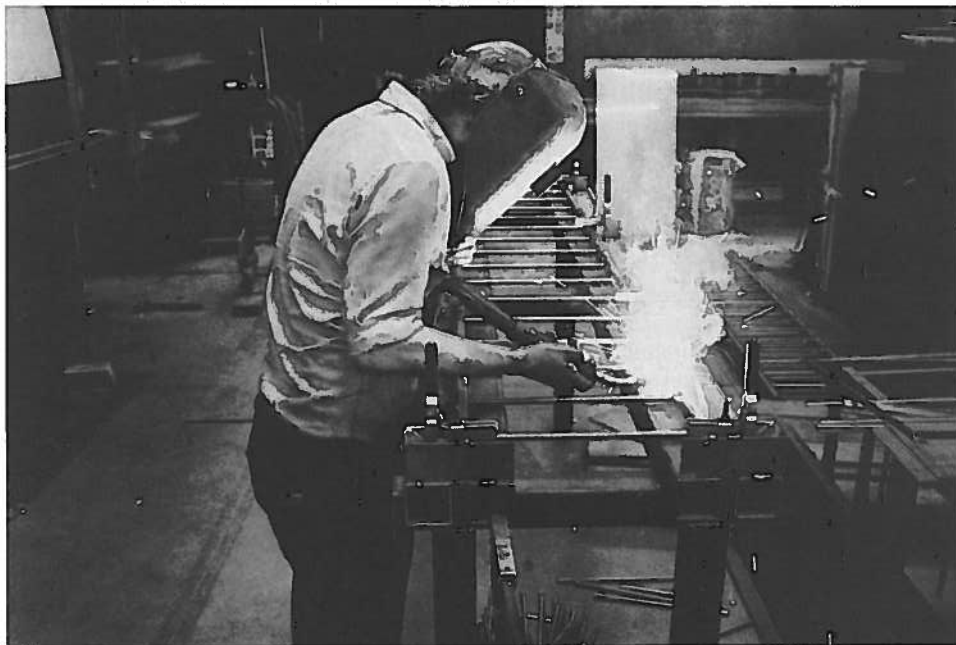
Wie

Wanneer een groep van werknemers op een zelfde plaats identieke handelingen of soortgelijke taken uitvoert, en een gelijksoortige blootstelling ondergaat, kan men volstaan met representatieve steekproeven uit die groep.

In het Verenigd Koninkrijk wordt de vuistregel gehanteerd dat mensen tot één en dezelfde blootstellingsgroep behoren als hun 8-uurs tijdgewogen gemiddelde concentratie zich bevindt tussen de helft en het dubbele van het groeps gemiddelde. (7) Op het oog lijkt dit misschien een grote handbreedte, maar in de praktijk is dit een streng criterium!

In de praktijk is een dergelijke indeling in min of meer homogene blootstellingsgroepen zonder nadere meetgegevens echter meestal niet goed mogelijk. In dat geval kan worden overgegaan tot een 'reasonable worst-case' strategie van metingen bij werknemers met de, naar schatting, hoogste blootstelling.

De achterliggende filosofie daarbij is dat wanneer bij personen met de vermoedelijk hoogste blootstelling de gemeten concentraties onder de bedrijfsnorm blijven, de concentraties ook bij de andere, niet-gemeten, ►



Blootstelling dient in principe te worden bepaald met persoonsgebonden metingen in de ademzone van de te bemeten werknemer, tijdens het op normale wijze uitvoeren van zijn werkzaamheden.

Foto: Chris Pennarts

eigenlijke meetperiode. De blootstelling dient te allen tijde doeltreffend te zijn voorkomen.

Wat

Welke stoffen

Uit de informatie die in een eerder stadium van het onderzoek naar de arbeidsomstandigheden verzameld is (1,3), blijkt welke toxische stoffen een potentieel risico vormen. Het gezondheidsrisico van elk van deze stoffen dient in beschouwing te worden genomen en te worden meegenomen in de op te stellen bedrijfsnorm. Dit betekent echter niet dat altijd iedere stof behoeft te worden gemeten. Als tussen het voorkomen van deze stoffen een continue relatie

stof, dienen echter alle stoffen met potentiële gezondheidsrisico's bij de metingen te worden betrokken.

Welke methoden

De geschiktheid van een meetmethode voor een bepaalde toepassing hangt af van een aantal aan de methode inherente eigenschappen, en ook van de eventuele invloed van externe variabelen op het meetresultaat. Veelal worden aan meetmethoden eisen gesteld in algemene termen, zoals:

- meetbereik
- selectiviteit
- precisie en nauwkeurigheid
- mogelijkheid voor persoonsgebonden gebruik

personen onder deze norm zullen liggen. Met zo'n aanpak is een veel geringere meetinspanning nodig dan wanneer het de bedoeling is om een representatief beeld te verkrijgen van alle voorkomende blootstellingen.

Wanneer

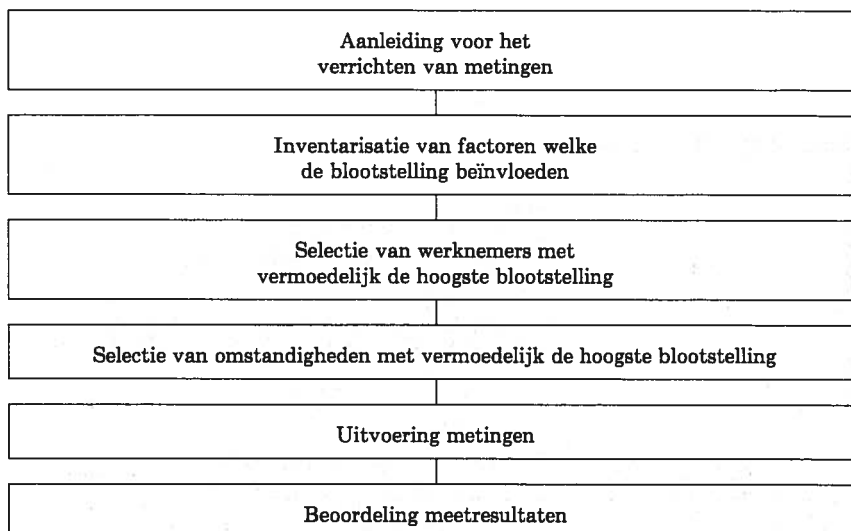
Welk tijdstip. De mate van blootstelling van een individuele werknemer kan zeer sterk variëren in afhankelijkheid van factoren zoals:

- het productieproces;
- de hoeveelheid en/of de aard van het produkt;
- de onderhoudstoestand van machines en afzuigapparatuur;
- de mate van ventilatie, en de afhankelijkheid daarvan van atmosferische omstandigheden;
- de wijze van uitvoering van specifieke handelingen;
- het optreden en verhelpen van storingen, onderhoudswerkzaamheden en schoonmaakwerkzaamheden.

De kwantitatieve afhankelijkheid van de blootstelling van deze factoren is veelal moeilijk of niet voorspelbaar. Hierdoor bestaat onzekerheid omtrent de representativiteit van de op een bepaald tijdstip gemeten blootstelling. Deze onzekerheid kan worden verkleind door op verschillende tijdstippen, steekproefsgewijs, de blootstelling te meten, zodat de variaties kunnen worden gekarakteriseerd.

Aaneengesloten metingen van concentraties, gedurende bijvoorbeeld één week, leiden tot een sterke onderschatting van de werkelijk optredende variaties in de concentraties. (8) Om een goed beeld te krijgen van de variaties, is het nodig verspreid over het jaar, onderling onafhankelijk, steekproefsgewijs te meten. Dit betekent echter een flinke meetinspanning. Een beperking van deze meetinspanning is te vinden door de metingen te concentreren tijdens die werkzaamheden én omstandigheden waarbij de hoogste blootstelling mag worden verwacht. Evenals bij de vraag 'wie' is hier de achterliggende filosofie, dat wanneer tijdens dergelijke situaties de gemeten concentraties onder de bedrijfsnorm blijven, de concentraties ook tijdens de andere niet-gemeten perioden onder deze normen zullen liggen. Bij een dergelijke aanpak zijn veel minder metingen nodig dan wanneer het de bedoeling is om steekproefsgewijs een representatief beeld van alle blootstellingen te verkrijgen. Om met een relatief geringe meetinspanning te komen tot optimale beoordeling van gezondheidsrisico's wordt sterk aangeraden de bovenbeschreven benadering toe te passen.

Figuur 1



Hoe lang. Bij stoffen waarbij de tijdsduur van de bedrijfsnorm 8 uur bedraagt, dient de monsterneming in principe de gehele werkperiode te beslaan. De meting kan één enkele meting zijn over de gehele werkdag, of kan uit een serie aaneensluitende metingen bestaan. Geadviseerd wordt deze serie metingen samen te laten vallen met diverse taken of handelingen, zodat naast inzicht in de tijd-gewogengemiddelde concentratie (TGG) over 8 uur ook een indruk ontstaat van de relatieve bijdrage door de verschillende handelingen aan de blootstelling ('specific task sampling'). Deze methode van meting verschaft bij een gegeven meetinspanning vaak een groter rendement dan één meting over de gehele werkdag. Het uitvoeren van een aantal kortdurende metingen, die niet de volledige werkperiode beslaan, om daarmee de 8-uurs tijd-gewogengemiddelde concentratie te bepalen, wordt ten sterkste ontraden! Vanwege variaties in blootstellingen tijdens de niet-gemeten periode kan er een sterk vertekende indruk ontstaan als men zich beperkt tot enige steekproeven tijdens de werkdag.

Om kortdurende overschrijdingen van een bepaald niveau of van een criterium met een korte beoordelingsduur (Ceiling-waarde of 15-minuten TGG) te kunnen evalueren, dienen metingen over die geselecteerde kortere perioden bij de relevante handelingen en omstandigheden te worden uitgevoerd.

Hoe vaak. Als er na de metingen, bij de toetsing van de resultaten waarvan aan de bedrijfsnorm, nog vragen of onzekerheden overblijven, dienen aanvullende metingen te worden uitgevoerd. Indien ook daarna geen

uitspraak mogelijk is, dienen maatregelen te worden getroffen ter beperking van de blootstelling.

Wanneer zich in de onderzochte situatie geen veranderingen voordoen, is een herhaling van de metingen eens in de twee jaar gewenst. Bij wijzigingen, zoals bijvoorbeeld de vervanging van stoffen, aanpassingen van het productieproces en de introductie van nieuwe werkzaamheden, dient de afweging te worden gemaakt of de in het verleden gemaakte inschatting van de gezondheidsrisico's nog steeds geldig is. Het opnieuw verrichten van onderzoek en metingen kan dan noodzakelijk zijn.

Meetstrategie

In het algemeen zijn de antwoorden op de gestelde vragen per situatie verschillend. Er bestaat geen universele meetstrategie, zelfs niet binnen de geschetste doelstelling. Het is alleen mogelijk in algemene zin richtlijnen te geven, volgens welke de opstelling van een meetstrategie kan verlopen. Een beoordeling van de mogelijke variaties in de blootstelling, en de hiervoor verantwoordelijke factoren dient hierbij het uitgangspunt te vormen. Een dergelijke strategie staat weergegeven in figuur 1.

Het is verstandig om bij de uitvoering van de metingen bescheiden te beginnen met beperkte, meer indicatieve, metingen.

Beoordeling meetresultaten

Als één of meer van de meetwaarden uit een serie metingen de bedrijfsnorm overschrijden, dienen er uiteraad maatregelen te worden genomen.

Indien de resultaten van de metingen onder de bedrijfsnorm liggen, en ►

blijkt dat deze ook op langere termijn de observaties en informatie uit het onderzoek naar de arbeidsomstandigheden ondersteunen, zijn verdere metingen niet nodig. Het is wel van belang om de resultaten van de metingen, de daarop gebaseerde beslissing en de onderliggende motivering nauwkeurig schriftelijk vast te leggen. Later kan dan gemakkelijk worden gezien of de omstandigheden nog dezelfde zijn, of dat het onder- tussen, vanwege het optreden van wijzigingen, gewenst is om de situatie opnieuw te bekijken.

Aanvullende metingen zijn nodig, als men op basis van de metingen nog geen betrouwbare uitspraak kan doen over de gezondheidsrisico's op lange termijn. Indien uit deze aanvullende metingen blijkt dat de blootstel- lingsconcentraties boven de bedrijfs- norm uitkomen dan dienen uiteraard de vereiste technische en/of organisa- torische maatregelen te worden geno- men.

Indien de gezondheidsrisico's na de aanvullende metingen wel goed kun- nen worden ingeschat, en de con- centraties allemaal onder de norm liggen, kan, net als bij de eerdere metingen, met meten worden gestopt, mits het op basis van ervaring, ken- nis en inzicht zeker is dat ook op andere momenten van het jaar de concentraties de bedrijfsnorm niet zullen overschrijden.

De bovenbeschreven aanpak voor het meten van concentraties van toxische stoffen in werkpleklucht zou eigenlijk door de bedrijven zelf dienen te wor- den uitgevoerd. Het zal echter duide- lijk zijn, dat daarvoor een zodanige deskundigheid en ervaring vereist is, dat slechts bedrijven die beschikken over een eigen deskundige dienst, of die zijn aangesloten bij een dergelijke dienst, geacht kunnen worden daar- toe in staat te zijn. Wanneer be- drijven die deskundigheid niet in huis hebben, of niet eenvoudig kunnen mobiliseren, dient de deskundigheid te worden ingehuurd.

E. Buringh en R.W. Lanting
TNO

**Th. L. Hafkensheid en P.B. Kos-
ter**
DGA

Literatuur

1. Vermeeren, H.P.W.; Toxische Stoffen op de werkplek, Arbeidsomstandigheden (65) 1989, nr. 3, blz. 147-150.
2. Balemans, A.W.M., P.B. Koster, H.P.W. Vermeeren; Het algemeen toxi- sche stoffen beleid, Arbeidsomstandigheden (65) 1989, nr. 2, blz. 73-76.
3. Vermeeren, H.P.W., P.B. Koster; Wat

is doeltreffend? Arbeidsomstandigheden (65), nr. 4, blz. 219-223.

4. Vermeeren, H.P.W.; Vervangen van toxische stoffen op de werkplek, Arbeids- omstandigheden (65) 1989, nr. 5, blz. 315-317.

5. Koster, P.B., T. Spee, Industriële ventilatie als maatregel voor de beperking van blootstelling aan toxische stoffen, Arbeidsomstandigheden (65) 1989, nr. 6, blz. 368-372.

6. Vermeeren, H.P.W., P. van der Riet; Afscherming van de mens, Arbeidsom- standigheden (65) 1989, nr. 7/8, blz. 424-427.

7. Monitoring strategies for toxic substan- ces, Guidance note EH-42; 1984, Health and Safety Executive.

8. Buringh, E., C. Huygen; Frequentie- verdeling van meetgegevens, Toetsing en schatting; MT-TNO-rapport nr. R88/ 251b.

* NEN/NVN-(voor)normen worden in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid door het Nederlands Normalisatie Instituut opgesteld.

Even recht zetten

In het juninummer van Arbeids- omstandigheden zijn een paar slordig- heidsfoutjes geslopen.

In het artikel 'Asbest in garagebe- drijven' staat dat Y. Kant werkt bij de Rijksuniversiteit Leiden. Dat moet zijn: Rijksuniversiteit Limburg. De bij het artikel geplaatste foto is niet van Chris Pennarts, maar van Kant zelf.

In het artikel 'Arboweek legt zwakke plekken bloot' (blz. 397-401) doet de auteur de afdeling Bedrijfsoplei- dingen en -adviezen van het NIA geen recht aan. In de laatste zin staat: 'Reden voor de afdeling BOA om het aantal medewerkers van drie tot vier uit te breiden.' Hier had moeten staan: 'Reden voor de afdeling BOA om het aantal *ergonomische* mede- werkers tot vier uit te breiden.' In totaal bemannen/-vrouwen twintig mede- werkers de afdeling BOA. ■

Cursussen

Workshop Stressmanagement voor leidinggevend

Euroforum organiseert op 27 en 28 september de workshop Stressma- nagement voor leidinggevend. In deze workshop leert u hoe u on- gezonde stress in uw organisatie kunt opsporen, voorkomen en bestrijden. Deze workshop is van belang voor: directeuren, managers, leidinggeven- den, personeelsfunctionarissen, lijn- managers met verantwoordelijkheid voor personeel, organisatiedeskundi- gen, bedrijfsartsen.

*Georg. door en inl.: bij Euroforum,
mevr. drs. M.C. Kuperus, Postbus 845,
5600 AV Eindhoven.*

Cursus Veiligheidsmanagement

Het doel van deze cursus is de deelne- mers vertrouwd te maken met me- thoden om een veiligheidsbeleid in de eigen onderneming structureel op te zetten. Daarbij zullen de inzichten en middelen worden aangereikt om een gericht veiligheidsbeleid in de prak- tijk ten uitvoer te brengen. De cursus wordt gehouden op 11, 12 en 13 september 1989.

*Informatie over deze cursus kunt u
verkrijgen bij mevr. I. Joosten, Studie-
centrum voor bedrijf en overheid, Post-
bus 828, 5600 AV Eindhoven, tel.:
040-608888.*

Studiedag Motivatie als succesbepalende factor

Studiecentrum voor Bedrijf en Over- heid organiseert op 28 september 1989 de studiedag motivatie als suc- cesbepalende factor. Deze studiedag laat u zien dat bij motivatiebeïnvloe- ding zowel individuele als organisatie- kenmerken van belang zijn.

*Informatie over deze studiedag kunt u
verkrijgen bij Studiecentrum voor Bedrijf
en overheid, mevr. N. van de Nieuwen-
huyzen, Postbus 828, 5665 Eindhoven,
tel.: 040-608888.*