

# Oplossingen en beheersmaatregelen in het Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap en de NVvA symposiumverslagen

*Paul Swuste<sup>1</sup> en Dook Noy<sup>2</sup>*

## Samenvatting

Dit artikel geeft een overzicht van de publicaties over oplossingen en maatregelen in het Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (TtA) en in de proceedings van NVvA symposia. Het overzicht geeft inzicht in het aantal keren dat over dit onderwerp is gepubliceerd, welke organisaties hierover publiceren en welke gevaren en welke maatregelen met welke onderzoeksopzet worden behandeld.

Oplossingen en beheersmaatregelen zijn frequent onderwerp van artikelen in TtA en in de proceedings van NVvA symposia. Ruim 20% van alle volwaardige artikelen in TtA in de periode 1988-2002 en van alle symposium bijdragen (1984-2003) behandelen dit onderwerp.

Universiteiten voeren de lijst aan van de TtA publicaties over dit onderwerp en arbodiensten zijn leidend bij de NVvA symposia. De 'praktijkervaring' waar de meeste arbeidshygiënisten behoefte aan hebben komt ruimschoots aan bod in de symposia. De arbeidshygiënist van arbodiensten, al dan niet in combinatie met universiteiten, leveren ook een grote bijdrage aan TtA. Het vaak gehoorde argument, dat bij arbodiensten geen tijd is om artikelen te schrijven, lijkt dus niet op te gaan.

Chemische agentia in al hun verschillende vormen en de beheersing van de blootstelling aan deze stoffen zijn dominant aanwezig en er is naast blootstellingbeperking verrassend veel aandacht voor brongerichte maatregelen. De beperkte aandacht voor geluid en voor vezels valt op, omdat deze gevaren dan wel zeer frequent voorkomen, dan wel voor de nodige commotie hebben gezorgd. Een tweede punt dat opvalt is de spaarzame rapportage van interventiestudies.

Als laatste is de geringe aandacht voor het ontwerp en de implementatie van maatregelen en oplossingen opvallend. Arbeidshygiënisten lijken nogal gefocussed op de aspecten analyse en evaluatie van hun vakgebied en hebben nog te weinig oog voor de relatie tussen ontwerp en effecten en voor de organisatorische consequenties van hun adviezen. Deze aspecten zijn in een verwant vakgebied, de veiligheidskunde, beter ontwikkeld en daar kunnen arbeidshygiënist hun voordeel mee doen.

## Summary

This article gives an overview of publications on solutions and control measures published in the Journal of Applied OHS Sciences (Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (TtA)), and in the proceedings of the annual conferences of the Dutch Occupational Hygiene Society (DOHS). The article will focus on the frequency of publication on this subject, on the type of organisations who publish, on the type of hazards and solutions discussed as well as the research methods used.

Solutions and control measures are frequently discussed in articles of TtA and during contributions to DOHS conferences. More than 20 % of all full-fledged articles in TtA in the period 1988-2002 and of all conference contributions deal with this subject.

Research groups of universities publish the largest number of TtA articles, occupational health services are leading in contributions to DOHS conferences. The often heard call by occupational hygienists for 'practical experiences' is being answered satisfactory. Occupational hygienists, sometimes in joint cooperation with researchers from universities, also contribute to a large extent to TtA. There does not seem to be much evidence for the argument that occupational hygienists, employed by occupational health services, have no time for writing articles.

Exposure to all kinds of chemical agents and control measures for exposure to chemicals are frequently discussed subjects and surprisingly much attention is being paid to solutions aimed at elimination of sources. Control measures for noise and mineral fibres are mentioned sparsely, and this is remarkable since these hazards occur frequently or have caused a lot of turmoil. Furthermore, the limited occurrence of intervention studies is noticeable.

Surprisingly, design of solutions and implementation of control measures does not seem to be an important topic.

Occupational hygienists seem to concentrate strongly on the subjects analysis and evaluation in their field of expertise.

The design of solutions and organisational implications of their consulting work are being taken on only to a limited extend. These aspects are more fully developed in a related field of expertise, the safety science. Occupational hygienists should make better use of this expertise.

*1: sectie Veiligheidskunde, Technische Universiteit Delft, Postbus 5015, 2600 GA Delft*

*2: Arbo Unie B.V. Postbus 1225 3430 BE Nieuwegein*

## INLEIDING

'De arbeidshygiëne richt zich op het herkennen, evalueren en beheersen van chemische, fysische en biologische factoren in werksituaties.' Deze verkorte versie van de definitie van de arbeidshygiëne maakt duidelijk dat beheersen, of anders gezegd, het adviseren over en ondersteunen bij het ontwerp en de implementatie van oplossingen en maatregelen, een van de peilers is van de arbeidshygiëne, evenwaardig aan het herkennen en evalueren. Oplossingen en maatregelen zijn er in alle soorten en maten. Ze kunnen variëren van eenvoudige persoonlijke beschermingsmiddelen tot het ontwerp van inherent veilige productie eenheden. Dit artikel bespreekt de publicaties over oplossingen en maatregelen, gepubliceerd in het Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap en gepresenteerd op de symposia van de NVvA.

Er zijn een paar aanleidingen voor dit artikel. Om te beginnen viert de NVvA dit jaar haar vierde lustrum. Een goede reden voor bezinning op hetgeen er in de twintig jaar sinds de oprichting van de NVvA gerealiseerd is op het terrein van oplossingen en beheersmaatregelen. Op de tweede plaats werkt de NVvA sinds enkele jaren aan de totstandkoming van een leerstoel Arbeidshygiëne. In de motivering van de wenselijkheid van deze leerstoel schetst de NVvA een voorlopig profiel van de te benoemen hoogleraar. Hierin zijn de ontwikkeling op het gebied van beheersmaatregelen en het leggen van verbindingen met de twee andere peilers, herkennen en evalueren, belangrijke aandachtspunten. Een overzicht van de stand van zaken van oplossingen en beheersmaatregelen kan de nadere uitwerking van het profiel van de hoogleraar ondersteunen. Tot slot valt de laatste jaren een toename te constateren van initiatieven voor het opzetten van databestanden voor oplossingen. Een overzicht van oplossingen en beheersmaatregelen kan een bijdrage leveren in de besluitvorming over nieuwe initiatieven hiertoe en de daarin te kiezen benadering.

Bij het opstellen van het overzicht is uitgegaan van de volgende onderzoeksvragen:

Hoe vaak wordt er over oplossingen en maatregelen gepubliceerd?

Welke organisaties publiceren over oplossingen en beheersmaatregelen?

Welke gevaren worden met welke onderzoeksoptzet in welke bedrijfstakken onderzocht?

Welk type maatregelen wordt besproken?

In het artikel worden de bovenstaande vragen op een beschrijvende wijze beantwoord. Niet alle artikelen uit TtA over oplossingen en maatregelen vallen onder de categorie 'arbeidshygiënisch onderzoek'. Ook uit het ergonomisch en veiligheidskundig vakgebied zijn in TtA publicaties verschenen over de kwaliteit van maatregelen en oplossingen. Deze artikelen worden in een aparte paragraaf behandeld. In dit artikel zullen de termen 'oplossingen, maatregelen en beheersmaatregelen' als synoniemen van elkaar worden gebruikt.

## MATERIAAL EN METHODE

Voor dit overzicht zijn twee verschillende bronnen gebruikt; de artikelen in het Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (TtA) uit de periode 1988-2002 en de proceedings van de NVvA symposia (1984-2003). De symposia zijn een jaar na de oprichting van de vereniging, in 1983, gestart en het TtA is vanaf het eerste nummer in 1988 geraadpleegd.

Voor het TtA heeft de vraagstelling zich beperkt tot volwaardige artikelen in TtA. Dus literatuuroverzichten en TtA supplementen met abstracts van symposia, zoals het tweede Nationale symposium Asbest en Longziekten (2001) en de NVvA symposia (2000-2002) zijn niet in dit overzicht meegenomen. Voor het TtA zijn artikelen geselecteerd met onderbouwde uitspraken over de kwaliteit van maatregelen. Voor publicaties uit de symposiumverslagen is een minder streng criterium gehanteerd en bijdragen zijn opgenomen, die oplossingen en maatregelen als thema hebben. Indien één of meerdere auteurs hetzelfde onderwerp in beide bronnen hebben gepubliceerd, zal alleen de TtA bijdrage worden vermeld.

Binnen de arbeidshygiëne wordt een onderscheid gemaakt tussen bron, blootstelling en interne dosis. Blootstelling wordt ook wel externe dosis genoemd, maar deze term is verwarrend daar dosis gekoppeld is aan opname en externe dosis niets over opname zegt. In vrijwel alle artikelen zijn de blootstellingsmetingen aan de verschillende gevaren gebruikt om de kwaliteit van maatregelen vast te stellen. In een paar artikelen is de benadering van de interne blootstelling het evaluatiecriterium voor maatregelen.

Voor de vierde onderzoeksvraag zijn de maatregelen en oplossingen getypeerd en is een onderscheid gemaakt tussen organisatorische en technische maatregelen en oplossingen. Bij technische maatregelen is de eenvoudige indeling gehanteerd van bron, blootstelling en persoonlijke bescherming. Deze indeling komt overeen met de arbeidshygiënische strategie.

## resultaten

### HET TIJDSCHRIFT VOOR TOEGEPASTE ARBOWETENSCHAP

Het eerste nummer van TtA start enthousiast 'Het is zover: het Maandblad voor Arbeidsomstandigheden krijgt een wetenschappelijk katern' (Vernooy, 1988). Ondersteund door Godfried Korstjes, de hoofdredacteur van het toenmalige Maandblad voor Arbeidsomstandigheden, ook wel MAO genoemd, start de redactie bestaande uit de vier zogenaamde kerndeskundigen. De samenstelling van de redactie blijft tien jaar ongewijzigd, waarna het tijdschrift door de NVvA wordt voortgezet en als zelfstandig tijdschrift wordt uitgegeven. In 1994 maakt de toenmalige redactie de balans op. 80% van de aangeboden kopij wordt in het TtA geplaatst en het leeuwendeel van de 94 geplaatste artikelen is arbeidshygiënisch en bedrijfsgezondheidskundig van aard (Vernooy,

Tabel 1 Artikelen in TtA naar jaar en vakgebied

Gebied/Jaar (aantal nummers per jaar)	1988 (3)	1989 (6)	1990 (5)	1991 (6)	1992 (5)	1993 (3)	1994 (6)	1995 (4)	1996 (5)	1997 (5)	1998 (4)	1999 (4)	2000 (4)	2001 (4+1)	2002 (4+1)	Totaal
Vakgebied																
Arbeidshygiëne	3	16	7	6	8	2	7	6	7	7	3	5	3	3	4	89
Bedrijfsgezondheidskunde	4	4	5	9	4	4	4	3	4	1	2	-	-	1	-	44
Ergonomie	1	-	1	2	2	-	2	2	1	1	-	-	1	-	-	13
Veiligheidskunde	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	1	2	4	11
A&O psychologie	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Anders: boekbespreking, brief, persbericht Gezondheidsraad	5	7	4	3	2	2	3	2	3	1	2	8	5	8	4	59
Totaal	13	27	18	20	16	8	17	13	16	12	7	15	10	14	12	218

I: (+1) themanummers met abstracts van symposia

1994). Ondanks de samenstelling van de redactie komen de andere vakgebieden slechts mondjesmaat aan bod. Voor de periode 1988-2002 geeft tabel 1 een overzicht van de artikelen naar vakgebied.

Ten opzichte van de eerste zes jaar is de verhouding tussen artikelen uit de verschillende vakgebieden gewijzigd. Met de nieuwe redactie zijn artikelen uit de bedrijfsgezondheidszorg, de ergonomie en de arbeids- en organisatiepsychologie en -sociologie vrijwel verdwenen en is de veiligheidskunde een opkomend aandachtsgebied voor het tijdschrift. Verder verschijnen Engelstalige artikelen (Dempsey, 2000; Maidment en Frair, 2002; Hale, 2002), komen er persberichten van de Gezondheidsraad in het blad en nemen de ingezonden brieven in aantal toe.

### Hoe vaak wordt er over oplossingen gepubliceerd in TtA?

In totaal zijn 89 artikelen gepubliceerd over het arbeidshygiënisch vakgebied (tabel 1). Deze publicaties kunnen in drie soorten worden onderverdeeld. Allereerst de artikelen die verslag doen van empirisch onderzoek. Dit is veruit de grootste groep. Daarna volgen de verschillende literatuuroverzichten, zoals mmmf in de bouw (Remijn, 1989a), ultraviolette straling (Schuurmann en Zwaard, 1989), cytostatica (Sessink en Bos, 1989), lichaamstrillingen (Bongers ea, 1992), straling (Passchier, 1992), of toxische stoffen bij de metaalbewerking (Heesen en Raalte, 1995). Een derde groep zijn de beschouwende artikelen. Voorbeelden van deze groep zijn de publicaties van Zielhuis over arbeids- en rusttijden en blootstelling aan chemische stoffen (Zielhuis ea, 1989) en over risicogroepen en MAC waarden (Zielhuis ea, 1991), het NVvA voorstel voor een grenswaarde voor handarmtrillingen (Boshuizen en Weerd, 1988), of de discussie over de gezondheidseffecten van mmmf (Burdorf en Swuste, 1992). In latere nummers van TtA zijn twee artikelen uit deze groep verschenen die, overigens op uitnodiging van de redactie, tot een stroom van

ingezonden brieven hebben geleid. Het betreft de spreiding in 8-uurs concentraties (Scheffers ea, 2000) en het themanummer uit 1999 over normering van stoffen met chronische effecten (Marquart ea, 1999).

In totaal zijn in de beschouwde periode 71 artikelen verschenen die verslag doen van arbeidshygiënisch empirisch onderzoek. 34 van deze artikelen bevatten onderbouwde informatie over de kwaliteit van maatregelen en oplossingen (tabel 2) en dat is bijna de helft.

### Welke organisaties publiceren in TtA over oplossingen en maatregelen?

Uitgaande van de eerste auteur van de artikelen zijn de meeste artikelen afkomstig van universitaire onderzoeksgroepen. In totaal zijn 21 publicaties door deze groepen geschreven, soms in combinatie met een Arbodienst, soms met een bedrijf en in één geval samen met een externe consultant. Het Utrechtse Institute for Risk Assessment, voorheen de Wageningse vakgroepen Luchthygiëne en -verontreiniging en Gezondheidsleer schrijft de meeste artikelen, direct gevolgd door de Nijmeegse afdeling Toxicologie van de Delftse sectie Veiligheidskunde. Dit zal niemand verbazen, want wetenschappers moeten immers publiceren. Wat opvalt is de grote bijdrage van de Arbodiensten, die dan wel zelfstandig, dan wel met bedrijven publiceren. In totaal wordt een kwart van de artikelen door deze groep verzorgd. De verschillende TNO instituten zijn de hekkensluiters. Zij hebben slechts 5 publicaties over maatregelen en oplossingen op hun naam staan.

### Welke gevaren worden met welke onderzoeksoepzet in welke bedrijfstakken onderzocht?

Bijna alle publicaties gaan over onderzoek in Nederlandse bedrijven en bedrijfstakken. Er zijn een paar uitzonderingen.

Tabel 2 Arbeidshygiënische artikelen in TrA over maatregelen en oplossingen

Jaar	N	Mtr	Referentie	Gevaar	Bedrijfstak, type bedrijf	Maatregelen, technisch en organisatorisch			
						Bron	Blootstelling	Pbm	Organisatie
1988	2	1	Hessels ea	Trillingen	Bouw	+	+		Onderhoud, ervaring
1989	10	4	Mulder ea Remijn Jongeneelen ea Veld	Trillingen Stof, vezels Chemicaliën, PAK's Trillingen	Vervoer (weg) Bouw Metaal (cokes) Vervoer (weg) ?	+	+		Onderhoud Voorlichting + +
1990	7	5	Kant ea Swuste ea Nossent ea Heesen Heeremans ea	Chemicaliën, lachgas Stof, chemicaliën, huid, geluid Stof, chemicaliën, huid, Stof, chemicaliën, huid, geluid Stof Chemicaliën	Gezondheidszorg (OK) Chemie (rubber) Chemie (rubber) Houtverwerkende industrie Research labs	+	+		+ + + + + Voorlichting, werkmethode
1991	4	3	Roodbeen ea Scheepers ea Zwaard ea	Chemicaliën Chemicaliën, lachgas Chemicaliën, oplosmiddelen.	Research labs Gezondheidszorg (OK) Research labs	+	+		+ Onderhoud, werkmethode +
1992	5	3	Swuste ea Crommelin ea Bos ea	Trillingen Chemicaliën Geluid	Vervoer (weg, terrein, industrie) Divers Overheid (leger)		+		Onderhoud, voorlichting + +
1993	2	1	Rooij ea	Chemicaliën, PAK's, huid	Metaal (cokes)			+	+
1994	6	3	Kuile ea Marquart ea Hollander ea	Chemicaliën, lasrook, oplosm. Chemicaliën, huid, bestrijdingsm Stof, rat-antigenen	Chemie (rayon, polyester) Tuinbouw (sierteelt) Research labs (proefdierlabs)	+	+		+ + +
1995	4	3	Jongedijk ea Baarda ea Zwaard ea	Stof Chemicaliën, oplosmiddelen Chemicaliën	Voedingsmiddelen (bakkerijen) Klein metaal Research labs	+	+		Werkmethode + +
1996	7	3	Dekkers ea Swuste ea Zwaard ea	Trillingen Divers Chemicaliën, oplosmiddelen	Industriële reiniging Divers Research labs	+	+		+ + +
1997	7	2	Leutscher ea Zwaard ea	Chemicaliën, desinfectie Chemicaliën, oplosmiddelen	Gezondheidszorg Research labs		+		+ +
1998	3	2	Zock ea Spee ea	Endotoxinen Stof, kwarts	Voedingsmiddelen (aardappel)		+		+ +
1999	5	-							
2000	2	-							
2001	3	2	Heussen Puijvelde ea	Chemicaliën oplosm. Chemicaliën, huid, bestrijdingsm.	Chemie (verf) Landbouw (bananen)		+		+ Werkmethode
2002	4	2	Maidment ea Tielemans ea	Chemicaliën Chemicaliën	mkb Divers ?				
Tot.	71	34							

N: totaal aantal arbeidshygiënische artikelen over empirisch onderzoek

Mtr: aantal artikelen over maatregelen en oplossingen

Pbm: persoonlijke beschermingsmiddelen

Allereerst het verslag van onderzoek naar beschermende kleding in de bananenplantages in Costa Rica (Puijvelde en Spruit, 2001). Dit is het enige voorbeeld van Nederlands onderzoek buiten de landsgrenzen. Andere uitzonderingen zijn de artikelen over de Britse COSHH Essentials

(Maidment en Frair, 2002) en over de opzet van een databestand voor oplossingen, waarin zowel nationale als internationale gegevens over werkzame oplossingen en maatregelen opgeslagen kunnen worden (Swuste ea, 1996). Als laatste wordt het substitutieprincipe besproken van de beleidsnota

Strategienota Omgaan met Stoffen (SOMS), dat onder de noemer van een 'integrale werkplek effecten evaluatie' een raamwerk geeft voor de invoering en evaluatie van nieuwe stoffen (Tielemans ea, 2002).

Uit tabel 2 blijkt, dat veel onderzoek bij researchlaboratoria is uitgevoerd. Hier zijn maatregelen ter reductie van rat-antigenen (Hollander ea, 1994) en oplosmiddelen de onderwerpen. Voor oplosmiddelen wordt uitgebreid onderzoek verricht naar determinanten van blootstelling (Heeremans en Zwaard, 1990; Zwaard en Verschoor, 1991; Zwaard ea, 1996; Zwaard en Steeg, 1997) en naar de kwaliteit van zuurkasten (Roodbeen en Waegemaekers, 1991, Zwaard ea, 1995). De andere bedrijfstakken, die dominant aanwezig zijn, zijn de bouw, de vervoersector, de gezondheidszorg, de chemie en de metaal.

Het overzicht laat een heel scala van gevaren zien; chemische agentia, trillingen, biologische factoren en geluid. De hoofdmoot van de artikelen blijven de chemische agentia, die samen met oplossingen in de verschillende sectoren van de chemische industrie worden onderzocht, zoals de rubberverwerkende industrie (Swuste en Kromhout, 1990; Nossent ea, 1990), de rayon- en polyesterindustrie (Kuile ea, 1994) en daarbuiten (tabel 2).

De aandacht voor trillingen beperkt zich vooral tot de beginperiode van het tijdschrift, in de bouw (Hessels ea, 1988), in de vervoersector (Mulder en Remijn, 1989; Veld, 1989, Swuste ea, 1992) en met een uitschieter in 1996 in de industriële reinigingsector (Dekkers en Burdorf, 1996). Maatregelen tegen lawaai worden in de rubberverwerkende industrie beschreven en bij militaire kappen en tamboerkorpsen (Bos en Weele, 1992). Oplossingen ter beperking van blootstelling aan mmf worden opvallend genoeg slechts één keer gerapporteerd, in de bouw (Remijn, 1989b).

Naast stationaire stofmetingen en persoonlijke metingen van de inhalatoire en dermale blootstelling en biologische monitoring is een range van additionele methoden in gebruik. Met vragenlijsten of korte enquêtes wordt de kennis over gevaren geïnventariseerd of inzicht gegeven in uitgevoerde activiteiten. In latere artikelen verschijnt steeds vaker een procesanalyse in combinatie met een taakanalyse, een multi-momentopname-techniek, of een continue observatietechniek. De videoregistratie doet zijn intrede in het bakkerij onderzoek en maakt een gedetailleerde interpretatie van blootstellingpatronen mogelijk (Jongedijk ea, 1995).

Een beperkt aantal studies is experimenteel van aard. Onder laboratorium condities is de kwaliteit van maatregelen onderzocht, zoals de eerdergenoemde zuurkasten of lokale afzuiging (Crommelin en Stegehuis, 1992). Een ander type experimentele studies bepaalt de blootstelling onder geconditioneerde omstandigheden. Dit is op een aantal manieren uitgevoerd. Bij het onderzoek naar lasrook is een dummy gebruikt, in de researchlaboratoria zijn de handelingen en activiteiten gestandaardiseerd en in het trillingsonderzoek in de industriële reinigingsbranche is de bron bemeten. Als laat-

ste is er het onderzoek met proefpersonen. In twee studies wordt deze opzet gebruikt, bij het trillingsonderzoek van chauffeurstoelen en bij het onderzoek naar blootstelling aan bestrijdingsmiddelen in de sierteelt (Marquart ea, 1994).

In de helft van de gepubliceerde artikelen worden werkplekken vergeleken. Dit kunnen vergelijkbare werkplekken binnen één bedrijf of organisatie zijn of tussen organisaties. Uit de vergelijking zijn uitspraken over maatregelen af te leiden indien werkplekken op dit aspect verschillen. Klassiek interventieonderzoek, waarbij de kwaliteit van maatregelen bepaald wordt uit voor- en nametingen is echter beperkt. Het eerder genoemde onderzoek onder proefdierwerkers is daar een voorbeeld van. Daar is de bron, de ratten, in aantal gevarieerd. Bij de aardappelverwerkende industrie (Zock, 1998) en in operatiekamers (Kant ea, 1990) zijn proces technische maatregelen ter reductie van respectievelijk de endotoxine en de lachgas blootstelling geëvalueerd. Een laatste voorbeeld van een interventiestudie komt uit de staalindustrie, waar de effecten van een 'hygiënische werkweek' op de PAK blootstelling wordt gerapporteerd (Rooij ea, 1993).

### Welk type maatregelen worden besproken?

In tabel 2 staan de type maatregelen die middels onderzoek onderbouwd zijn. Het merendeel van deze maatregelen grijpt in op de blootstelling. Dat verwacht je ook van arbeidshygiënisch onderzoek. De survey in de rubberverwerkende industrie heeft het gehele scala van maatregelen tot onderwerp van studie gehad. Bij een aantal studies zijn specifiek de effecten van persoonlijke beschermingsmiddelen onderzocht, zoals in de eerder genoemde staalindustrie en de airstream helmen in hetzelfde bedrijf (Jongeneelen en Oosterink, 1990), of het effect van handen wassen in de sierteelt en de beschermende kleding in de Costa-Ricaanse bananenplantages.

Brongerichte maatregelen, die de emissie van de gevaren beïnvloeden komen verrassend vaak aan bod. Bij het trillingsonderzoek is dit niet zo verwonderlijk, daar de meetmethode op de bron is gericht. Binnen de operatiekamers zijn bronnen onderzocht, die naar verschillende gaslekken leidden (zie ook Scheepers en Ruigewaard, 1991). En binnen de klein metaal is bij ontvettingsbaden het oplosmiddel de bron. Hier is uit milieuoverwegingen een verbod op het gebruik van trichloorethaan uitgevaardigd. Dit is begrijpelijk, omdat deze stof een effect heeft op de ozonlaag. Als dan teruggegrepen wordt op de klassieke ontvettingsmiddelen (tri of per) introduceert de vervanging echter een aanzienlijk risico op de werkplek (Baarda ea, 1995).

Behalve de technische maatregelen geeft tabel 2 een overzicht van de organisatorische maatregelen. Dat is een vrij korte lijst, die vaak niet veel verder komt dan voorlichting, onderhoud en werkmethode. De invloed van deze factoren op de risicoperceptie en op de hoogte van de blootstelling is duidelijk en wordt doorgaans met behulp van korte enquêtes en observaties onderzocht. De rubberverwerkende industrie is

het enige voorbeeld waar getracht is de kwaliteit van het arbeidsomstandigheden beleid van de individuele rubberverwerkende bedrijven vast te stellen. De knelpunten uit het arbeidshygiënisch survey van de bedrijfstak zijn vergeleken met de beleidsaandacht van het management voor de verschillende gevaren.

Een zeer relevante vraag is natuurlijk of de maatregelen en oplossingen ook het gewenste effect hebben gehad. Het antwoord is niet zo een twee drie duidelijk. Voorbeelden uit de bouw met een vochtvernevelling tijdens veegwerkzaamheden (Spee ea, 1998) lijken een adequaat alternatief en zijn veel minder tijdrovend en belastend dan het opzuigen van het bouwvuil. En ook de piekblootstellingen aan oplosmiddelen bij de productie van autoreparatielakken is met verschillende transmissiebeperkende maatregelen te beheersen (Heussen, 2001). Maar in veel bedrijven geven de maatregelen veel minder bescherming en beheersing van het gevaar dan wenselijk is, of de onderzoeksopzet levert geen gefundeerd oordeel over het effect van de maatregel op. Het effect van handen wassen in de sierteelt is een voorbeeld van dit laatste. De onnauwkeurigheid in de blootstellingbepaling, afgeleid uit veegresidu's, was dermate groot dat het effect van de maatregel niet uit de veldmetingen was op te maken. Aantoonbaar beperkt functionerende maatregelen zijn gerapporteerd in de rubberverwerkende industrie, in de houtverwerkende industrie (Heesen, 1990) en de introductie van moderne endoscoopedesinfectors in de gezondheidszorg heeft geen verlagend effect op de blootstelling aan het desinfectiemiddel glutaraaldehyde (Leutscher ea, 1998). De maatregelen kunnen suboptimaal functioneren, of nieuwe apparatuur

dermate hoog zijn dat transmissie beheersing niet het gewenste effect heeft. Bij de militaire orkesten werd het artikel afgesloten met een aantal organisatorische maatregelen, waaronder het beperken van de oefentijd, zowel individueel als in het orkest. Deze maatregel klinkt logisch, maar zal op de nodige weerstand kunnen rekenen en de schrijvers merkten in het artikel op dat 'de analyse van de praktische uitvoerbaarheid eerder een taak is voor personeelszorg en management'.

Een laatste punt is het referentiedrag van de auteurs. De vraag is of auteurs verwijzen naar andere TtA artikelen. Dat antwoord is teleurstellend. In de referentielijsten staan verwijzingen naar rapporten, naar het MAO, of naar internationale literatuur, maar het TtA komt er bekaaid van af. Een beperkt aantal auteurs verwijzen naar eigen werk, dat eerder in TtA is verschenen en slechts drie auteurs verwijzen naar TtA artikelen van anderen.

### Maatregelen en oplossingen uit het ergonomische en veiligheidskundige vakgebied

Artikelen over ergonomisch en veiligheidskundig onderzoek zijn in TtA minder frequent verschenen (tabel 1). Een deel van deze publicaties behandelt oplossingen en maatregelen (tabel 3). De meeste artikelen zijn geschreven door universitaire groepen, in combinatie met een externe Arbodienst, of een interne Veiligheidsdienst. Bij de ergonomische publicaties is de variatie iets groter en schrijven ook auteurs van een kenniscentrum en een adviesbureau hun bevindingen op.

Tabel 3 Ergonomische en veiligheidskundige artikelen in TtA over oplossingen en maatregelen

Jaar	Referentie	Gevaar	Bedrijfstak, type bedrijf	Maatregelen, technisch en organisatorisch			
				Bron	Barrière	Mens	Organisatie
Ergonomische artikelen							
1990	Dieëën	Fysieke belasting	Tuinbouw (sierteelt)	+			
1991	Wall ea	Fysieke belasting	Kantoor (ontwerpfdeling)	+			
1992	Snijders ea	Uitglijden	Divers	+			
1994	Verburg ea	Fysieke belasting	Voedingsmiddelen (melkfabriek)	+			
1995	Peereboom	Fysieke belasting	Vervoer (rail)	+			
Veiligheidskundige artikelen							
2001	Wielgaard	Vertrekkende treinen	Vervoer (rail)		+		Werkmethode
2002	Swuste	Gestoorde procesgang	Metaal (staalfabriek)	+	+	+	Cultuur, kwaliteit VMS
2002	Zanikken ea	Materiaalstroom	Afvalverwerking	+	+	+	Kwaliteit VMS
2002	Blom ea	Gestoorde procesgang	Voedingsmiddelen (zoetwaren)	+	+	+	Kwaliteit VMS

VMS: veiligheidsmanagementsysteem

introduceert handelingen die blootstellingverhogend werken – zoals ook bij het laboratorium voor proefdieren – of de bron is eenvoudigweg te groot of te sterk. Bij onderzoek naar trillingen en lawaai is dit vaak het geval. De bronsterke kan

Twee van de vijf ergonomische studies doen verslag van een test van oplossingen, die een grote gelijkenis vertoont met consumententest. Dieëën (1990) heeft verschillende soorten stoelen uitgetest bij proefpersonen, die lopende band werk

verrichten in de sierteelt. Met eenvoudige ergonomische hulpmiddelen zijn de diverse maten van de stoel bepaald en een korte enquête geeft uitsluitsel over het comfort van de stoel. Het tweede onderzoek bepaalt de slipvastheid van veiligheidsschoenen (Snijders ea, 1992). De schoenentest is zonder tussenkomst van proefpersonen uitgevoerd. Op een band zijn krachten en wrijvingscoëfficiënten van de schoenen berekend en zijn de betere veiligheidsschoenen uit de test gerold. De andere drie artikelen zijn verslagen van interventiestudies bij beeldschermwerk (Wall ea, 1991), de introductie van stoelen bij de verpakkingsafdeling van een melkfabriek (Verburgh ea, 1994) en het herontwerp van een put in de werkplaats voor treinonderhoud (Peereboom, 1995). Deze studies maken gebruik van taakanalyses en van methodes om de fysieke belasting te meten middels multi-momentopname technieken of via een continue registratie techniek met inclinometers. Hiermee is de blootstelling, de fysieke belasting, gekarakteriseerd voorafgaande aan en na de interventie. In het onderzoek naar het herontwerp van de onderhoudsput is door collega ergonomen eveneens een sterkte-zwakke analyse uitgevoerd van verschillende ontwerpen, waaronder een mock-up van het conceptontwerp.

De veiligheidskundige studies zijn anders van opzet. Niet blootstelling, maar ongevalsscenario's zijn hier het centrale thema. De scenario's bestrijken een scala van gevaren en zijn met een paar technieken vastgesteld; een foutenboom analyse van het vertrekproces van treinen (Wielard en Swuste, 2001), of een uitgebreide procesanalyse met een focus op de gestoorde procesgang in een staalbedrijf (Swuste ea, 2002), in een chocolade zoetwaren bedrijf (Blom en Swuste, 2002) en in de afvalverbrandingsector (Zwanikken en Swuste, 2002). De analyse van het productieproces is soms zeer gedetailleerd, omdat de menselijke factor een belangrijk onderdeel van de scenario's kan zijn. Onder de menselijke factor wordt niet a priori het, al dan niet opzettelijk, overtreden van regels en procedures verstaan. De analyse richt zich op de beperkingen, die de technologie de werknemers oplegt tijdens het verhelpen van storingen. Het onderzoek in het chocolade zoetwaren bedrijf is daar een goed voorbeeld van, waar overigens ook bleek dat een vergelijkbare Russische vestiging een betere veiligheidsprestatie had dan de Nederlandse vestiging. Behalve de aandacht voor het productieproces wordt in deze studies een expliciete relatie gelegd met het managen van veiligheid van de onderzochte bedrijven. Daarin verschillen deze artikelen met die uit de andere vakgebieden. De managementcomponenten van de scenario's zijn onderzocht, bijvoorbeeld bij vertrekkende treinen. Een ander voorbeeld is het onderzoek in het staalbedrijf, waar de organisatiecultuur onderwerp van studie was en waaruit het succes of het falen van veiligheidsinterventies kon worden verklaard, of de twee andere studies waar de kwaliteit van het veiligheidsmanagementsysteem van het bedrijf onderwerp van onderzoek was.

## NVVA SYMPOSIA

In de eerste veertien jaar na de oprichting van de NVvA lag

de frequentie van de NVvA symposia op gemiddeld eens per twee jaar. Vier symposia uit deze periode zijn afgesloten met een verslag van lezingen. In 1998 zijn een aantal veranderingen doorgevoerd. De frequentie is gestegen. Het is nu een jaarlijks evenement geworden, waarbij de proceedings tijdens het symposium verkrijgbaar zijn en de abstracts voorafgaande aan het symposium in TtA gepubliceerd worden. Vanaf 2001 is de duur van het symposium verlengd van één naar twee dagen. Het overzicht van de symposia uit het twintig jarig bestaan van de NVvA staat hieronder vermeld.

- 1984: Oprichtingssymposium - geen proceedings
- 1986: Meetstrategieën voor chemische belasting ten behoeve van risicoanalyse (Utrecht)
- 1990: Beheersmaatregelen in de Arbeidshygiëne (Amsterdam)
- 1992: Meten van blootstelling aan chemische stoffen op de werkplek: normalisatie en kwaliteitsborging (Delft)
- 1993: De wijze en effectiviteit van adviseren (Amsterdam)
- 1996: Recht op professioneel advies (Zwolle) – geen proceedings
- 1998: 7e symposium, Arbeidshygiëne in ontwerp, beheersmaatregelen in de ontwerpfase (Eindhoven)
- 1999: 8e symposium, Arbeidshygiëne en Arbozorg in het midden en kleinbedrijf (Rotterdam)
- 2000: 9e symposium, Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk (Rotterdam)
- 2001: 10e symposium, Blootstelling van gisteren tot morgen (Rotterdam)
- 2002: 11e symposium, Kennismanagement in de arbeidshygiëne (Rotterdam)
- 2003: 12e symposium, Nieuwe trends in de arbeidshygiëne (Zeist)

## Hoe vaak wordt er over oplossingen gepubliceerd in de proceedings van NVvA symposia?

In de tien symposia waarvan proceedings zijn uitgebracht, zijn in totaal 232 presentaties te vinden. In 57 gevallen betrof het presentaties die handelen over oplossingen en beheersmaatregelen. Van vier presentaties ontbreekt in de proceedings een publicatie. Deze vier presentaties zijn op basis van het ingediende abstract wel meegenomen in de bespreking van de publicaties. Twee presentaties zijn eveneens in het TtA gepubliceerd, zodat aan te behandelen symposiumbijdragen 55 publicaties resteren. Een overzicht van alle publicaties wordt gegeven in tabel 4.

De symposia van 1990 en 1998 hadden beheersmaatregelen als hoofdthema. In beide symposia komt het onderwerp beheersmaatregelen in iets meer dan de helft van de publicaties aan de orde. In drie symposia (1986, 1992, 1993) zijn geen publicaties over oplossingen en beheersmaatregelen te vinden. Dit is begrijpelijk, aangezien deze drie symposia thema's behandelden die met oplossingen en beheersmaatregelen

niet of nauwelijks iets van doen hebben. In de laatste vijf symposia (sinds 1999) kwam het onderwerp, beheersmaatregelen in gemiddeld 20 % van de publicaties aan bod. Verreweg het merendeel van de publicaties is afkomstig vanuit het arbeidshygiënische vakgebied. De bijdrages vanuit andere vakgebieden, de ergonomie en de veiligheidskunde, blijven beperkt tot enkele publicaties.

Lang niet alle publicaties gaan concreet in op maatregelen en het kwantitatieve effect daarvan. In 26 van de 55 publicaties wordt minimaal een beschrijving van oplossingen en beheersmaatregelen gegeven en worden tenminste in kwalitatief opzicht uitspraken gedaan over het effect van de maatregelen, zij het in een deel van de publicaties erg summier. Het merendeel van deze publicaties (16) is kwalitatief en beschrijvend van aard. Veelal zijn ze gebaseerd op een combinatie van literatuurgegevens, eigen onderzoek en eigen praktijkervaringen met projecten voor doorvoering van beheersmaatregelen. De overige tien publicaties doen verslag van (interventie)studies, waarin het effect van maatregelen en oplossingen in kwantitatieve zin is onderzocht. Beiden groepen van publicaties worden in een latere paragraaf besproken.

De overige 29 publicaties zijn naar onderwerp als volgt in groepen op te delen. Een groep van tien publicaties handelt over randvoorwaarden voor advisering en implementatie. Voorbeelden uit deze groep zijn de publicaties van Buringh (1991) over maatregelen en prioriteiten, Pouwels (1991) over invoeringsstrategieën, Dijkstra (1991) over factoren die het effect van advisering beïnvloeden, en van Drimmelen ea (1998) over het werken met een model voor probleemoplossing. Nijenhuis ea (1991) vragen in hun opzet van een 10 stappen plan aandacht voor de procedure van aanpak in advisering. En Rocchi (1991) en Correia (1998) behandelen de systematische aanpak in de petrochemische industrie. Dan zijn er nog vier kleinere groepen met elk 3 à 5 publicaties te onderscheiden over instrumentontwikkeling, het opzetten van databases, kosten/baten van maatregelen en ontwerp. Als voorbeelden uit de groep over instrumentontwikkeling zijn te noemen de publicatie van Russell (1999) over een Britse systematiek (COSHH) voor risicobanding ten behoeve van het midden en kleinbedrijf (mkb) en de publicatie van Willems en de Vries (2003), die een methodiek beschrijven om risico's en maatregelen voor werknemers inzichtelijker te maken. In de groep over ontwikkeling van databases beschrijven de Vocht ea (2003) de ontwikkeling van een internationale database met meetgegevens en beheersmaatregelen in de rubberindustrie (EXASRUB). Vermelding verdient ook de publicatie van Franke en van de Woestijne (2003). Zij doen verslag van een in opdracht van de NVvA uitgevoerde draagvlakstudie naar de haalbaarheid van een database 'meetgegevens en beheersmaatregelen'. Er blijkt nogal wat koudwater vrees te bestaan voor dit initiatief. Als voorbeelden uit de derde groep over het thema kosten/baten kunnen de publicaties dienen van Miedema (2001) en Corver en Peer (1999 en 2002), die de ontwikkeling en toepassing van methodieken beschrijven om de kosten/baten van beheersmaatregelen te analyseren. Burdorf en Meerding (2002) laten zien hoe

methoden en technieken voor economische evaluatie van gezondheidszorg door te trekken zijn naar de arbozorg. Kurvers en Leijten (1998) tot slot, vergelijken de kosten van nieuwbouw op basis van minimum versus meer geoptimaliseerde arbo eisen.

Onder de laatste groep over ontwerp vallen de publicaties van Hale en Swuste (1998), die ter ondersteuning van ontwerp een pleidooi houden voor een meer functiegerichte benadering en meer samenwerking tussen arbdisciplines, en van van Wijk (1998) en Hendriks (1998), die beiden voor de bouw de ontwerpfasen bespreken, maar vanuit twee invalshoeken: arbeidsomstandigheden gedurende de bouwfase voor bouwvakkers en na oplevering voor de gebouwgebruikers. Idema (1998) gaat heel specifiek in op de noodzaak van het vasthouden aan ruimtenormen als voorwaarde om een aantal andere arbovriendelijke maatregelen te kunnen doorvoeren.

### **Welke organisaties publiceren in de NVvA proceedings over oplossingen en beheersmaatregelen?**

Uitgaande van de eerste auteur, wordt de grootste bijdrage geleverd door adviseurs van arbodiensten of de voorlopers daarvan, de bedrijfsgezondheidsdiensten. Achttien publicaties (33%) staan op naam van adviseurs uit arbodiensten, zowel externe als interne. Daarna volgen de universitaire onderzoeksgroepen, TNO-instellingen en (technische) adviesbureaus met elk twaalf presentaties (22%). Zoals verwacht mag worden, zijn de meeste publicaties van universitaire onderzoeksgroepen afkomstig van het Institute for Risk Assessment, voorheen de vakgroepen Luchthygiëne en Gezondheidsleer van de Landbouw Universiteit Wageningen. Daarnaast worden bijdragen geleverd door de sectie Veiligheidskunde (TU Delft), de afdeling Toxicologie (KU Nijmegen) en de sectie Maatschappelijke Gezondheidszorg (Erasmus Universiteit Rotterdam). Van de TNO instellingen levert TNO Chemie de meeste publicaties. Daarnaast zijn er ook bijdragen van TNO Arbeid en TNO Bouw. Onder de adviesbureaus is er geen dominante hoofdleverancier van publicaties.

### **Welke gevaren worden met welke onderzoeksoepzet in welke bedrijfstakken onderzocht?**

Voor de bespreking hiervan zijn de al eerder besproken publicaties over randvoorwaarden voor advisering en implementatie, instrumentontwikkeling, databases en kosten/baten buiten beschouwing gelaten. Er is alleen gebruik gemaakt van de 26 publicaties waarin tenminste een beschrijving van oplossingen en beheersmaatregelen wordt gegeven. Een aanzienlijk deel van deze publicaties behandelt de gevaren op brancheniveau. Voorbeelden hiervan zijn de publicaties over beheersing van houtstof en geluid in de houthandel-, timmer- en meubelindustrie (Noy, 1998; Tiessink, 1998), en de reductie van (meel)stofblootstelling in bakkerijen (Houba, 1999). Tevens is een groot aantal publicaties te vinden die maatregelen en oplossingen op het niveau van werkplek, of taak, of functie



Tabel 4 Publicaties in proceedings van NVvA symposia over maatregelen en oplossingen

Jaar	N	Mtr	Referentie	Gevaar	Bedrijfstak, type bedrijf	Onderwerp publicatie	Maatregelen, technisch en organisatorisch			
							Bron	Blootstelling	Pbm	Organisatie
1986	7	0								
1991	19	10	Burdof			R				
			Buringh			V				
			Pouwels			V				
			van Blokland	geluid		V				
			Rocchi	chemische stoffen	petrochemie	V				
			Nijenhuis			V				
			Den Dekker	geluid		V				
			Granneman	geluid		B		+		
			Groeneveld	geluid		B		+		
			Dijkstra	klimaat	kantoren	V				
1992	7	0								
1993	5	0								
1998	16	10	Hale ea			O				
			Vink	fysieke belasting		B	+	+		planningsysteem; functieverrijking
			Correia	chemische stoffen	petrochemie	B		+		
			Kurvers ea	klimaat	kantoren	K				
			van Drimmelen ea			V				
			van Wijk		bouw	O				
			Noy	houtstof	hout/timmer/meubel	B		+		good housekeeping
			Tiessink	geluid	hout/timmer/meubel	B	+	+		
			Idema	fysieke belasting	zieken/verpleeghuizen	O				
			Hendricks		ziekenhuizen	O				
1999	17	4	van Drimmelen ea		tandtechnische lab's	V				
			Russell	chemische stoffen	mkb	I				
			Houba	(meel)stof	bakkerijen	B	+	+		werkprocedures; schoonmaken
2000	23	9	Corver ea		metaalindustrie	K				
			Palmen	fysieke belasting	metaalindustrie	B		+		
			The	fysieke belasting		B	+	+		taakrotatie
			Heussen	oplosmiddelen	verfindustrie	E		+		beleid; voortlichting
			Preller ea	oplosmiddelen	metaalindustrie	E	+	+		good housekeeping
			Hillhorst ea	kwarts	bouw	E		+		
			Spee ea	divers	bouw	E		+		
			Vermeulen ea	carcinogenen (COF)	rubberindustrie	E	+	+		
			Thieraf	klimaat	laboratoria	B		+		beleid; onderhoud; schoonmaak
2001	38	8	Brouwer ea	oplosmiddelen		B	+	+	+	
			Putman			R				
			Brouwer ea	chemische stoffen		B				+
			Schipper ea	chemische stoffen		I				
			Hilhorst ea	Cytostatica	ziekenhuizen	E		+		schoonmaakprocedures
			Miedema	Cytostatica	ziekenhuizen	K				
			Oostdijk ea	trillingen		B	+	+	+	werkprocedures
			Marquart ea	(poeder)stof	verf/lijm/pharma/cosm.	E		+		
			M. Lumens	(kwarts) stof	bouw	E		+		
2002	47	6	Burdorf ea			K				
			Corver ea*			K				
			Windhorst ea	fysieke belasting	bouw	E	+			
			Cleef	klimaat	voedingsector	B				
			Smulders	geluid		B		+		
			van der Jagt ea	bestrijdingsmiddelen	agrarische sector	E			+	werkinstructies
2003	53	8	Franke ea	chemische stoffen		D				
			de Vocht ea	chemische stoffen	rubberindustrie	D				
			Brouwer ea	chemische stoffen		I				+
			Lumens*			R				
			Willems ea	chemische stoffen		I				
			van der Rijdt ea*	houtstof	bouw	B	+	+	+	good housekeeping
			Knoll*	klimaat		R				
			Preller ea	chemische stoffen	rubberindustrie	D				
totaal	232	55								

N: totaal aantal publicaties in symposium proceedings

Mtr: aantal publicaties over maatregelen en oplossingen

Pbm: persoonlijke beschermingsmiddelen

Onderwerp publicatie: B=beschrijving (kwalitatief); D=databases; E=effect interventies; I=instrumentontwikkeling; K= kosten/baten; O=ontwerp;

R=rest; V=voorwaarden adviesimplementatie

\* geen publicatie in proceedings

bespreekt. Voorbeelden zijn de ergonomische aanpassing van een werkplek (Palmen, 2000) en de beheersmaatregelen tegen blootstelling aan kwartsstof (Hilhorst ea, 2000). Tot slot wordt in een aantal publicaties gekozen voor een algemene insteek, zoals maatregelen en oplossingen ter reductie van geluid (Groeneveld, 1991), fysieke belasting (Vink, 1998; The, 2000) en trillingen (Oostdijk en Huizer, 2001).

Het overgrote deel van de publicaties behandelt de gevaren van chemische agentia. Een aanzienlijk aantal verschillende stoffen of stofgroepen wordt behandeld, echter enigszins dominant zijn de presentaties over blootstelling aan stof; kwarts, meel, houtstof en poeders. De gevaren van al deze stoffen worden besproken voor een groot aantal van bedrijfstakken en typen bedrijven, waarbij er één uitspringt met vijf publicaties: de bouw.

Andere gevaren dan blootstelling aan chemische agentia komen veel minder aan bod (geluid, klimaat, fysieke belasting, trillingen). Naast de al genoemde bijdragen voor geluid, trillingen en fysieke belasting, zijn dit voor klimaat de publicaties van Thierauf (2000) over de aanpak van klimaatproblemen in laboratoria en van Cleef (2002), die enkele voorbeelden geeft van ventilatieoplossingen voor de industrie. Bij de beschrijving van deze gevaren komt geen duidelijk dominante bedrijfstak of (sub)branche naar voren.

Eén publicatie verdient apart de aandacht. Spee ea (2000) beschrijven de resultaten van een interventiestudie naar schilderen achter afscherming in de bouw. Opmerkelijk is dat niet één gevaar onderwerp van studie is, maar een heel scala van risicofactoren is bekeken (stof, geluid, klimaat, verlichting, werkbeleving).

In de tien (interventie)studies worden maatregelen ter reductie van blootstelling aan chemische agentia besproken. Deze worden veelal vastgesteld door uitvoering van plaats- en persoonsgebonden metingen van inhalatoire blootstelling; in enkele gevallen worden ook methoden voor vaststelling van dermale blootstelling en biomonitoring toegepast.

Echt experimentele studies onder laboratorium condities of onder standaard condities op werkplekken zijn niet aangekomen. Marquart ea (2001) komt hier het dichtste bij met het vergelijken van blootstelling aan stof en poeders, met en zonder lokale afzuiging. In deze studie zijn de werkmethoden en gebruikte poeders zoveel mogelijk gestandaardiseerd.

In de meeste interventiestudies worden handelingen, taken of werkplekken vergeleken voor en na het treffen van beheersmaatregelen. Windhorst en Burdorf (2002) kijken in hun onderzoek naar het effect van introductie van arbovriendelijke middelen in de bouw naar een tweetal functies; de opperman en de stratenmaker. In de studie van Vermeulen ea (2000) in de rubberindustrie vindt de vergelijking plaats op het niveau van productiefunctie (mengen, voorbereiden, vormen, vulkaniseren, afwerken, etc.). Zij beschrijven in hun artikel de resultaten van een zeer uitgebreide follow-up studie over een periode van 9 jaar naar de effectiviteit van beheersmaatregelen in de rubberverwerkende industrie. Het bleek, dat maatregelen ter reductie van stofblootstelling een onbedoeld positief effect hadden op de reductie van de huidblootstelling. Tot slot is er één publicatie (Heussen, 2000) waarin

blootstellingsniveaus aan oplosmiddelen op bedrijfsniveau worden vergeleken.

## Welk type maatregelen wordt besproken?

Verreweg de meeste getroffen maatregelen betreffen het reduceren van de blootstelling. Voor reductie van blootstelling aan chemische agentia gaat het dan om maatregelen als verbeterde ventilatie, aanbrengen van afzuigvoorzieningen, verbetering van afzuigvoorzieningen door betere positionering, dimensionering en capaciteit, en aanbrengen van afscherming. Voor de reductie van geluid is omkasting van de bron een oplossing waaraan meermalen wordt gerefereerd (zie onder andere Granneman, 2001 en Smulders, 2002).

Het aantal artikelen dat ingaat op bronmaatregelen en deze ook kwantitatief evalueert is beperkt. Voorbeelden zijn de studie van Preller ea (2000) naar het effect van maatregelen in de metaalindustrie (metaalbewerking en autoschadeherstel) en de al eerder genoemde studie naar arbovriendelijke middelen in de bouw.

Ook toepassing van persoonlijke beschermingsmaatregelen wordt in een aantal publicaties besproken. Dit betreft enerzijds toepassing van adembescherming (Brouwer ea, 2001); de selectie van de juiste adembescherming en aandacht voor aspecten als ergonomie en comfort en anderzijds is huidbescherming onderwerp van studie (zie onder andere het artikel van Schipper ea (2001) over de ontwikkeling van een lijst van materialen die effectieve bescherming bieden).

Een aantal studies noemt maatregelen op organisatieniveau. Dit type maatregelen wordt nauwelijks uitgewerkt en kwantitatieve evaluatie van het effect is niet of slechts beperkt aan de orde. Uitzondering hierop vormen het artikel van Hilhorst ea (2001) over reductie van blootstelling aan cytostatica bij verplegend personeel en de publicatie van Van der Jagt ea (2002) over de optimalisering van adem- en huidbescherming bij het verspuiten van insecticiden.

Een belangrijke vraag is of en in hoeverre de getroffen maatregelen ook effect hebben geresulteerd. De studies waarin gekeken is naar het effect van toepassing van lokale afzuiging bij blootstelling aan gassen, dampen of stof laten over het geheel genomen een sterke reductie in blootstelling zien. Voorbeelden zijn de beheersing van kwartsblootstelling tijdens sleuvenzagen en kernboren in de bouw en bij de blootstelling aan poeders bij storten in mengers. Dit is niet het geval in de studie van Lumens (2001) naar het effect van afzuiging en afdichting op de kwartsblootstelling bij asfaltfrezes.

De effectiviteit van de getroffen maatregelen bleek tegen te vallen. Dit wordt vooral toegeschreven aan onvoldoende instructie in het gebruik en onderhoud van het afzuigstelsel. Ook in het onderzoek naar arbovriendelijke middelen in de bouw, waar het effect van bronmaatregelen wordt gekwantificeerd, geeft geen duidelijk uitsluitend effect van de gekozen oplossing. Zowel in deze studie als in het onderzoek naar cytostatica zijn organisatorische maatregelen in de vorm van verbeterde werkprocedures onderzocht.

Alleen de cytostatica studie laat een duidelijke reductie zien.

## CONCLUSIES EN DISCUSSIE

Dit artikel geeft een overzicht van publicaties met een gefundeerd oordeel over de kwaliteit van oplossingen en beheersmaatregelen. Voor de twee bronnen, TtA en de proceedings van de NVvA symposia is niet hetzelfde criterium voor 'gefundeerd' gehanteerd. TtA artikelen gaan, voorafgaande aan publicatie, door een veel strengere selectieprocedure dan symposiumbijdragen. Hier worden ook kwalitatief onderbouwde presentaties geaccepteerd. Dit is begrijpelijk, aangezien laagdrempeligheid een belangrijk criterium voor het NVvA symposium is. Het NVvA symposium biedt niet alleen de wetenschappelijk georiënteerde maar nadrukkelijk ook de praktiserende arbeidshygiënist gelegenheid verslag te doen van werkzaamheden en ervaringen. Dit komt tot uiting in verschillen in aard, diepgang en mate van wetenschappelijke onderbouwing tussen TtA-artikelen en proceedingpublicaties.

De eerste vraag van het artikel betreft de aandacht voor oplossingen en beheersmaatregelen in de NVvA symposium proceedings en in TtA. Er wordt verrassend vaak over gepubliceerd. Ruim 20% van alle volwaardige artikelen in TtA en van de symposium bijdragen behandelen het onderwerp. Als alleen naar empirische arbeidshygiënische artikelen wordt gekeken in TtA, dan gaat bijna de helft van de artikelen over oplossingen. Bij de NVvA symposia is het beeld wat diffuser door de grote variatie in onderwerpen die in publicaties behandeld worden. Het aantal publicaties dat gebaseerd is op empirisch onderzoek bedraagt circa 20 %.

De tweede vraag, wie over beheersmaatregelen publiceert, laat een te verwachten omkering zien. Universiteiten voeren de lijst met TtA publicaties aan, bij de symposia zijn het de arbodiensten. Dit is natuurlijk vooral een kwestie van aantallen. Bij arbodiensten werken de meeste arbeidshygiënist. Aan de andere kant bleek er juist bij deze groep van arbeidshygiënist in het verleden vaak een zekere drempelvrees te bestaan om te publiceren over eigen onderzoek- en adviesactiviteiten. De leidende positie in aantal publicaties bij de symposia en de grote bijdrage aan TtA, al dan niet in combinatie met universiteiten, is dan ook verheugend. Het vaak gehoorde argument, dat arbeidshygiënist bij arbodiensten geen tijd hebben om TtA artikelen of symposium bijdragen te schrijven gaat dus niet op en hun inbreng en rol bij de symposia komt tegemoet aan de veelgehoorde vraag naar meer praktijkgerichte presentaties. TNO-instellingen nemen een middenpositie in. Hun bijdrage aan TtA is betrekkelijk gering, maar zij profileren zich beduidend beter op de symposia.

De resultaten op de derde vraag laten het gehele scala van gevaren zien in de artikelen en bijdragen, hoewel de chemische agentia in al hun vormen veruit de boventoon voeren. Over geluid wordt betrekkelijk weinig geschreven en dat valt op, daar dit toch een veel voorkomend gevaar op werkplekken is. Ook is de beperkte aandacht voor vezels vreemd, gezien de commotie die deze stoffen al enige decennia ver-

oorzaken. Een nieuw onderwerp, dat buiten de gehanteerde indeling van het artikel valt, is de aandacht voor kosten-baten en kosteneffectiviteit van arbeidshygiënische interventies en maatregelen. Dit onderwerp toont de meer zakelijke benadering van het onderwerp arbeidsomstandigheden door bedrijven. Arbodeskundigen moeten niet alleen inhoudelijk adequaat adviseren over maatregelen en implementatie, zij moeten ook in staat zijn de adviezen in economisch opzicht af te wegen.

Arbeidshygiënisch onderzoek beperkt zich al lang niet meer tot persoonsgebonden en/of stationaire metingen. Er worden meer verschillende onderzoekstechnieken ingezet om blootstellingpatronen te begrijpen. Over nieuwe technieken en methoden wordt vooral in TtA gepubliceerd. Dit is verklaarbaar uit het gegeven dat deze meestal nog niet geheel uitontwikkeld zijn en nog geen brede toepasbaarheid kennen. Wat onderzoeksoptzet betreft maken de meeste studies een vergelijking tussen werkplekken, afdelingen, of bedrijven en wordt er verrassend weinig over interventiestudies gerapporteerd.

Een aparte plaats neemt het onderzoek naar databestanden in. Sommige initiatieven zijn succesvol, sommige niet. Een NVvA databestand van meetgegevens en beheersmaatregelen lijkt niet van de grond te komen. Volgens de draagvlakstudie zijn de partijen te afwachtend en terughoudend. En dat is een pijnlijke constatering. Tijdens het NVvA symposium over beheersmaatregelen van 1990 was de toenmalige voorzitter, Lex Burdorf, nog hoopvol. In zijn openingsverhaal benadrukte hij de stimulans die uit kan gaan van een gemakkelijk toegankelijke databases voor beheersmaatregelen. Het zou zowel de invoering als de ontwikkeling van oplossingen en maatregelen positief kunnen beïnvloeden.

De maatregelen en oplossingen, die in de artikelen en bijdragen aan bod komen (vraag vier) grijpen vooral in op de blootstelling. Dat is niet zo verwonderlijk. Maar verrassend genoeg is er ook de nodige aandacht voor brongerichte maatregelen, zij het dat dit vooral naar voren komt in de TtA bijdragen. Arbeidshygiënist kunnen strak in de leer zijn en passen de arbeidshygiënische strategie consequent toe. Dit kan soms ook heel ver gaan: bij het onderzoek in de rubberverwerkende industrie is het sluiten van afdelingen en het automatiseren van productieprocessen als bronmaatregel voorgesteld. Dit soort oplossingen kan bij veel arbeidshygiënist op weerstand rekenen, omdat dit logischerwijs leidt tot het verlies van arbeidsplaatsen. Dat zijn mooie ethische vraagstukken, maar verre gaande automatisering en concentratie van delen van productieprocessen zijn ontwikkelingen die met of zonder arbeidshygiënisch advies toch wel doorgaan.

Wat opvalt in het overzicht van artikelen en symposium bijdragen is de beperkte aandacht voor de implementatie van maatregelen. In de symposium proceedings van 1991 is een groot aantal bijdragen over implementatie te vinden, in de jaren daarna blijft dit beperkt tot een enkele publicatie. Moet hieruit de conclusie getrokken worden dat dit onderdeel van de adviespraktijk van de arbeidshygiënist goed ontwikkeld is

en stevig op poten staat? Of dat arbeidshygiënisten nog teveel focussen op pure inhoud en het strak hanteren van de regels van het vak (arbeidshygiënische strategie) en daarmee onvoldoende aandacht besteden aan het verkrijgen van het benodigde draagvlak bij klanten voor implementatie? In het onderzoek in de rubberverwerkende industrie van 1990 is een eerste aanzet voor deze richting van onderzoek gegeven door de knelpunten uit het arbeidshygiënisch survey te vergelijken met het beleid van de onderzochte bedrijven. Deze richting van onderzoek stond toen nog in haar kinderschoenen en heeft zich binnen het arbeidshygiënisch domein nauwelijks verder ontwikkeld. Binnen het vakgebied van de veiligheidskunde wordt aan deze aspecten veel meer aandacht besteed en daar kunnen arbeidshygiënisten hun voordeel mee doen.

## TOT SLOT

In de inleiding is aangegeven dat beheersen, of anders gezegd, het adviseren over en ondersteunen bij het ontwerp en de implementatie van oplossingen en maatregelen, een van de peilers is van de arbeidshygiëne, evenwaardig aan het herkennen en evalueren. Alhoewel uit het overzicht blijkt dat arbeidshygiënisten regelmatig publiceren over maatregelen en oplossingen, is het overgrote deel van de arbeidshygiënische publicaties, en daarmee dus ook het wetenschappelijk onderzoek en het advieswerk, toch nog steeds gericht op de analyse. Dit is wel begrijpelijk, per slot van rekening is blootstelling een complex fenomeen. Het is in disciplines als de veiligheidskunde en de ergonomie eenvoudiger om relaties te leggen tussen ontwerp, uitvoering en schadelijke effecten, omdat de oorzaak-gevolg ketens minder ingewikkeld lijken te zijn. Echter om als volwaardige discipline in het arbeidsomstandigheden veld te blijven bestaan, zal de arbeidshygiëne meer moeten gaan bieden dan analyse van bestaande praktijken en zich veel nadrukkelijker moeten gaan richten op ontwerp en implementatie van maatregelen en oplossingen. Daarvoor zal de arbeidshygiënische toolbox op een aantal aspecten uitgebreid moeten worden. De arbeidshygiëne zal zich veel meer moeten gaan richten op de relatie ontwerp – schadelijke effecten en instrumenten dienen te ontwikkelen die ontwerpers kunnen ondersteunen en beïnvloeden. Hier valt veel te leren door samen te werken met veiligheidskundigen. Verder zal de arbeidshygiëne ter ondersteuning van haar beroepsuitoefenaren moeten zorgdragen voor de ontwikkeling van standaard oplossingen en maatregelen voor productiefuncties in verschillende branches. Dit pleit voor initiatieven, zoals databestanden met oplossingen. En tot slot zal de arbeidshygiëne moeten werken aan verbetering van de implementatie van maatregelen door meer aandacht te besteden aan gedrags- en cultuuraspecten van organisaties en aansluiting te zoeken bij managementsystemen voor kwaliteit. Genoeg te doen dus in de komende 20 jaar!

## REFERENTIES

Baarda E., 't Mannetje A, Zock J-P, Kromhout H. (1995). Vervanging 1,1,1-trichloorethaan op grond van milieuoverwe-

gingen kan nadelig zijn voor werknemers. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (8) nr 1, 13-7

Blokland G.van. (1991). Voorbeelden van uitvoering van beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 45-47

Blom B., Swuste P. (2002). Hoe onvermijdelijk zijn ongevallen in de chocolade zoetwaren industrie. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (15) nr 4, 55-61

Bongers P., Hulshof C., Boshuizen H. (1992). Normen voor het meten en beoordelen van lichaamstrillingen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 1, 2-10

Bos J. van der, Weele van der. (1992). Akoestische arbeidsomstandigheden bij militaire musici. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 5, 84-87

Boshuizen H., Weerd A. van der. (1988). Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne doet voorstel voor een grenswaarde voor handarmtrillingen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (1) nr 2, 19-22

Brouwer D.H., Marquart J., Pater A.J. de, Gijsbers J.H.J., Schipper H.J., Hemmen J.J. van (2000). Instrumenten voor risicobeheersing bij blootstelling aan coating-producten. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 195-202

Brouwer D.H., Schipper A., Tijssen S., Gijsbers J., Hemmen J.J. van. (2001). Upgrading personal protective equipment? A new approach for selection and use. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 89-95

Brouwer D., Tijssen S., Goede H. (2003). Introduction of ergonomics and comfort in the selection of personal protective equipment (ppe). Concepts for a new approach. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'

Burdorf A. (1991). Beheersmaatregelen in de arbeidshygiëne. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 9-13

Burdorf A., Swuste P. (1992). Gezondheidseffecten van MMMF, herhaling van zetten. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 4, 54-59

Burdorf L., Meerding W. (2002). Het kwantificeren van kosten en effecten van interventieprogramma's in de arbozorg. Proceedings NVvA-symposium 'Kennismanagement in de arbeidshygiëne'

Buringh E. (1991). Maatregelen en prioriteiten. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 23-34

- Cleef L.H.M. (2002). Klimaatbeheersingsysteem voor de industrie is maatwerk. Proceedings NVvA-symposium 'Kennismangement in de arbeidshygiëne'
- Correia V.A.(1998). De rol van de arbeidshygiënist in het ontwerpproces. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 27-36
- Corver H.C., Peer A.T.M. (1999). Baten bestaan; kosten en baten van arbeidsomstandigheden. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne en arbozorg in het midden- en kleinbedrijf', 109-119
- Corver E., Peer A. (2002). Kosten en baten van scenario's voor ziekteverzuim en reïntegratie. Proceedings NVvA-symposium 'Kennismangement in de arbeidshygiëne'
- Crommelin R., Stegehuis G. (1992). Het effect van lokale afzuiging op de concentratie in de ademzone. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 2, 29-32
- Dekker I. den. (1991). Akoestisch management in de praktijk. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 83-88
- Dekkers R., Burdorf A. (1996). Trillingsbelasting door handmatig bediende apparatuur voor hoge-druk vloeistofreïning. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (9) nr 2, 18-21
- Dempsey P. (2000). Measurement and evaluation of physical load at the workplace. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (13) nr 3, 35-37
- Dieën J. van. (1990). Ergonomische aspecten van hoge werkstoelen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (3) nr 1, 7-12
- Dijkstra L. (1991). Organisatorische aspecten van klimaat- en ventilatiebeheersing; voorbeelden uit de praktijk. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 111-124
- Drimmelen D. van, Huppel G., Pouwels H., Swuste P. (1998). Van werkplekanalyse tot oplossing. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 49-61
- Drimmelen D. van. (1999). Brancheaanpak voor beperking van arbeidsrisico's in tandtechnische laboratoria. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne en arbozorg in het midden- en kleinbedrijf', 17-30
- Francke J., Woestijne B. van de. (2003). Draagvlakstudie naar de haalbaarheid van een database meetgegevens en beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'
- Granneman J. (1991). Praktische beheersmaatregelen voor geluid op de arbeidsplaats. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 89-94
- Groeneveld A. (1991). Geluidsisolerende omkastingen: een bron van irritatie of een verantwoorde oplossing voor lawaai-problemen. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 95-100
- Hale A., Swuste P. (1998). Ondersteuning van ontwerpen: Is er een veiligheidskundig standpunt? Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 7-17
- Hale A. (2002). Conditions of occurrence of major and minor accidents. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (15) nr 3, 34-41
- Heeremans C., Zwaard W. (1990). Chemicaliën in een onderzoekslaboratorium. Verbruik van chemicaliën en kennis van carcinogene eigenschappen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (3) nr 5 p. 66-71
- Heesen Th. (1990). Blootstelling aan houtstof. Een oriënterend onderzoek. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (3) nr 4, 58-60
- Heesen Th., Raalte A. van. (1995). Toxische stoffen bij metaalbewerking in de Nederlandse industrie; een review. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (8) nr 3, 38-44
- Hendriks M. (1998). Beheersmaatregelen in de ontwerp-fase. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 115-115
- Hessels H., Verhoeven W., Drimmelen D. van, Burdorf L. (1988). Koppensnellen leidt tot een onaanvaardbare trillingsbelasting. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (1) nr 1 p. 2-5
- Heussen G.A.H. (2000). Beheersing van blootstelling aan oplosmiddelen bij de productie van autoreparatielakken en drukinkten: twee uitersten in management-commitment. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 67-74
- Heussen G. (2001). Inhalatoire blootstelling aan oplosmiddelen bij de productie van autoreparatielakken. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (14) nr 2, 3-7
- Hilhorst S.K.M., Lumens M.E.G.L. (2000). Stand der techniek van beheersmaatregelen tegen blootstelling aan kwartsstof in de bouwnijverheid. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 107-109
- Hilhorst S., Fransman W., Meijster T., Kromhout H. (2001). Blootstelling aan cytostatica in het ziekenhuis. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot

morgen', 109-112

Hollander A., Run van, Oortgiese I., Heederik D. (1994). Ontwikkeling van een immunochemische methode voor de bepaling van rat-allergenen in lucht. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (7) nr 5, 58-63

Houba R. (1999). Blootstelling aan allergenen in de bakkerij-industrie: bronnen van blootstelling en maatregelen om deze blootstelling te reduceren. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne en arbozorg in het midden- en kleinbedrijf', 87-96

Idema W.J., (1998). Ruimte rond het bed in ziekenhuis en verpleeghuis. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 111-115

Jagt K.E. van der, Links I., Tielemans E., Ravensberg L. (2002). Workers exposure to chlorpyrifos before and after adjustment of personal protective equipment – An intervention study. Proceedings NVvA-symposium 'Kennismangement in de arbeidshygiëne'

Jongedijk T., Meijler M., Houba R., Heederik D. (1995). Tijdsstudies, vergelijkende piekbootstellingmetingen in ambachtelijke bakkerijen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (8) nr 1, 2-8

Jongeneelen F., Oosterink S. (1989). Verlaging van blootstelling op cokesfabrieken door gebruik van adembescherming. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (2) nr 5, 69-73

Kant Y., Borm P., Houben G., Rijssen M. van. (1990). Beroepsmatige blootstelling aan lachgas in operatiekamers. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (3) nr 1, 1-6

Knoll B. (2003). Ontwikkeling van effectieve beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'

Kuile W. ter, Knoll B., Hesselink P. (1994). Meting en afbeelding van ruimtelijke verdeling van schadelijke gassen op werkplek. (7) nr 2, 14-9

Kurvers S., Leijten J. (1998). Preventieve arbo-advisering bij nieuwbouw van kantoren. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 37-47

Leutscher M., Amersfoort C. van, Kromhout H., Heederik D. (1997). Vergelijking van blootstelling bij oude en moderne desinfectieapparatuur. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (10) nr 4, 46-50

Lumens M. (2001). Kwartsblootstelling bij asfaltfrezers. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 199-202

Lumens M.E.G.L. (2003). Trends in beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'

Maidment S., Frair J. (2002). Developing a generic scheme to help small and medium sized firms control chemicals in the workplace – the UK experience. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (15) nr 1, 2-6

Marquart H., Roos J. de, Hemmen J. van, Kort W. de. (1994). Handen wassen na blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (7) nr 3, 30-36

Marquart J., Scheffers T., Bos P., Berge W. ten, Hemmen J. van. (1999). Normering van stoffen met chronisch effecten. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (12) nr 4, 38-43

Marquart H., Engel R., Cock J. de (2001). Effectiviteit van locale afzuiging bij het storten van poeders in mengers. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 177-182

Miedema E.P. (2001). Kosten en opbrengsten van beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 117-122

Mulder J., Remijn B. (1989). Expositie aan lichaamstrillingen bij tankwagenchauffeurs. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (2) nr 1, 8-12

Nijenhuis E. (1991). Een stappenplan voor arbeidshygiënisch onderzoeks- en advieswerk: meer aandacht voor de procedure van aanpak. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 75-82

Nossent S., Ziekemeyer M., Kromhout H., Swuste P. (1990). Arbeidsomstandigheden en arbeidsomstandighedenbeleid in de rubberverwerkende industrie: wel of geen samenhang? Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (3) nr 2, 36-39

Noy T.A.J. (1998). Beheersing van houtstofblootstelling in houtverwerkende bedrijven. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 85-94

Oostdijk J.P.J., Huizer J.A. (2001). Relevante aspecten bij het opstellen van een trillingsbestrijdingsplan. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 167-176

Palmen N.G.M. (2000). Hoe een nadere inventarisatie fysieke belasting tijdens montagewerkzaamheden kan leiden tot het ontwerp van een nieuwe montagewerkplek. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 43-49

Passchier W. (1992). Waarborgen 'de strengste stralingsnor-

- men ter wereld' de veiligheid? Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 5, 78-83
- Peereboom K. (1994). De 3-traps put voor onderhoudswerk aan treinen en locomotieven. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (8) nr 3, 44-49
- Pouwels H. (1991). Invoeringsstrategieën. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 35-44
- Preller E.A., Pater A.J. de, Marquart J., Hemmen J.J. van (2000). Toepassing van verfproducten: blootstelling aan organische oplosmiddelen. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 101-106
- Preller L., Groenewold M., Gijsbers J., Goede H., Ebben R., Dijk R. van. (2003). Branchegericht kennissysteem gevaarlijke stoffen voor de rubberindustrie. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'
- Puijvelde M. van, Spruit O. (2001). Evaluatie van het gebruik van beschermende kleding tijdens het spuiten van herbiciden op bananenplantages. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (14) nr 4, p9-16
- Putman J.H. (2001). PBM; wettelijk kader en normen hebben consequenties voor de arbeidshygiënische strategie. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 81-87
- Remijn B. (1989a). MMMF inde bouw (1 literatuuroverzicht). Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 2, 23-26
- Remijn B. (1989b). Man-made mineral fibres in de bouw. Verwerkingsmethoden en expositieniveaus bij Nederlandse bouwbedrijven. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 2, 27-30
- Rijdt-van Hoof E.M.A., Noy T.A.J., Spee T., Kromhout H. (2003). Houtstofblootstelling en beheersmaatregelen in de bouwnijverheid. Gebruik van overschrijdingskansberekeningen voor het kwantificeren en voorspellen van het effect van beheersmaatregelen. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiëne'
- Rocchi P. (1991). Integrale gezondheidsrisicobeheersing; een systematische aanpak bij het ontwerp van nieuwe fabrieken of renovaties. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, van werkplekanalyse naar oplossingen', 65-74
- Roodbeen A., Waegemaekers M. (1991). Oriënterende metingen aan suppletiezuurkasten. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (4) nr 1, 5-8
- Rooij J. van, Bodelier-Bade M. van, Hopmans P., Jongeneelen, F. (1993). Persoonlijke bescherming kan opname polycyclische aromaten bij cokesoven werknemers fors reduceren. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (6) nr 3, 34-9
- Russell R. (1999). A new UK approach to chemical control for small firms – COSHH essentials. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne en arbozorg in het midden- en kleinbedrijf', 37-50
- Scheepers P., Ruigewaard (1991). Emissiebronnen van lachgas op zes operatie-afdelingen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (4) nr 2, 27-36
- Scheffers T., Marquart J., Twisk J. (2000). De spreiding in 8-uurs concentraties: lange termijn GSD's in de chemische industrie. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (13) nr 4, 49-54
- Schipper H.J., Mahieu C.M., Stevenson H., Brouwer D.H., Hemmen J.J. van. (2001). Selectie van effectief beschermende handschoenen. Proceedings NVvA-symposium 'Blootstelling van gisteren tot morgen', 97-101
- Schuurman P., Zwaard W. (1989). Ultraviolette straling. Normstelling, meting en blootstelling in een chemisch laboratorium. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 5, 73-79
- Sessink P., Bos R. (1989). Monitoring van beroepsmatige blootstelling aan cytostatica. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 6, 97-102
- Smulders J.M.J. (2002). Is akoestiek geen kunst? Proceedings NVvA-symposium 'Kennismanagement in de arbeidshygiëne'
- Snijders C., Geertsema E., Overbeek P. van, Snel P. (1992). Een vergelijkend onderzoek naar de slijpvastheid van schoenen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 1, 16-18
- Spee T., Frijters A., Krimpen R. van, Vreede J. de. (1998). Oriënterende studie naar vermindering van blootstelling aan stof tijdens veegwerkzaamheden in de bouw. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (11) nr 3-4, 16-7
- Spee T. Boeckhout C.I., Ginkel T. van. (2000). Schilderen achter afscherming. Een oriënterend onderzoek naar werkomstandigheden en werkbeleving. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiëne, wetenschap en praktijk', 111-117
- Swuste P., Kromhout H. (1990). Beheersmaatregelen in de rubberverwerkende industrie. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (3) nr 2, 23-28
- Swuste P., Burdorf A., Drimmelen D. van. (1992). De invloed van afgeveerde bestuurdersstoelen op de trillingsbelasting. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (5) nr 2, 22-28

- Swuste P., Hale A., Zimmerman G., Tijmens B. (1996). Uitwisselen van oplossingen voor arbeidsgebonden risico's en gevaar. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (9) nr 2, 22-24
- Swuste P., Guldenund F., Hale A. (2002). Organisatiecultuur en veiligheid in een zware industrie. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (15) nr 1, 7-14
- The K. (2000). RSI-preventie in de praktijk. Ervaring met preventie bij 20 bedrijven en aanbevelingen voor een succesvolle aanpak. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene, wetenschap en praktijk', 51-54
- Tielemans E., Brouwer D., Goede H., Jagt K. van der. (2002). Integrale werkplek effecten evaluatie. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (15) nr 4, 62-68
- Tiessink J.W.A. (1998). Geluidbestrijding in de houthandel. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 95-109
- Thierauf G.J. (2000). Aanpak klimaatklachten in een laboratoriumgebouw: klachtenonderzoek en -analyse, maatregelen en effecten. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene, wetenschap en praktijk', 137-147
- Veld A. van. (1989). Lichaamstrillingen in leswagens (2). Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 5, 83-88
- Verburgh A., Elders L., Burdorf A. (1994). Vermindering van fysieke belasting door introductie van een stoel op de werkplek. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (11) nr 1, 9-12
- Vermeulen R., Kromhout H., Swuste P.H.J.J., Hartog J. de. (2000). Effectiviteit van beheersmaatregelen in de rubberverwerkende industrie. Resultaten van een 9 jaar follow-up. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene, wetenschap en praktijk', 119-123
- Vernooy A. (1988). Naar een tijdschrift voor Arbowedenschap. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (1) nr 1, 1
- Vernooy A. (1994). Zes jaar Arbowedenschap: profiel van een tijdschrift. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (7) nr 1, 2-3
- Vink P. (1998). Participatief ergonomisch ontwerpen: Improving human performance. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 19-25
- Vocht F.G., Burstyn I., Vermeulen R., Swuste P., Kromhout H. (2003). Blootstellingkarakterisering voor prospectieve epidemiologische cohortstudies en beheersmaatregelen in de rubberindustrie – Het EXASRUB project. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiene'
- Wall M. de, Riel M. van, Aghina J., Burdorf A., Sniijders C. (1991). De invloed van de beeldschermopstelling op de zithouding. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (4) nr 1, 9-13
- Wielgaard P., Swuste P. (2001). De veiligheid van treinreizigers, zoektocht naar bruikbare indicatoren. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (14) nr 3, 7-13
- Wijk M. van. (1998). Ontwerp en arbeidsomstandigheden in de bouwnijverheid. Proceedings NVvA-symposium 'Arbeidshygiene in ontwerp; beheersmaatregelen in de ontwerpfase', 67-75
- Willems J.G., Vries J. de. (2003). Compacte, duidelijke informatie over de risico's van chemische stoffen op de werkvloer. Proceedings NVvA-symposium 'Nieuwe trends in de arbeidshygiene'
- Windhorst J., Burdorf L. (2002). Introductie van arbovriendelijke arbeidsmiddelen in de bouw. Proceedings NVvA-symposium 'Kennismangement in de arbeidshygiene'
- Zielhuis R., Noordam P., Roelfzema H., Opdam J. (1989). Arbeids- en rusttijden en de blootstelling aan chemische stoffen. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (2) nr 2, 31-35
- Zielhuis R., Noordam P., Roelfzema H., Wibobo A. (1991). Risicogroepen en de MAC. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (4) nr 2, 23-27
- Zock J-P, Fassen H. van, Keunen A., Heederik D. (1998). Maatregelen ter reductie van microbiële blootstelling. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (11) nr 1-2, 2-5
- Zwaard A., Verschoor C. (1991). Inhalatoire blootstelling aan organische oplosmiddelen in laboratoria. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (4) nr 6, 99-104
- Zwaard W., Steeg M. van der, Kroes A. (1995). Lekmetingen van zuurkasten. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (8) nr 2, 23-28
- Zwaard A., Luijsterburg H., Kock Th. (1996). Voorspellen van concentraties van oplosmiddelen in ademhalingszone van laboratoriummedewerkers. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (9) nr 2, 25-28
- Zwaard W., Steeg M. van der. (1997). Geschatte en gemeten blootstelling aan oplosmiddelen in laboratoria. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (10) nr 4, 50-55
- Zwanikken S., Swuste P. (2002). De veiligheid van afvalverbrandingsinstallaties. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap (15) nr 3, 42-48