

# Editorial

## X2004: What's in a name?

*Hans Kromhout*<sup>1</sup>

Van 16-18 juni 2004 werd het prestigieuze internationale congres "X2004-Exposure Assessment in a Changing Environment" gehouden in het Educatorium van de Universiteit van Utrecht. De organisatie was in handen van het IRAS (Hans Kromhout, Dick Heederik) met medewerking van TNO Chemie (Joop van Hemmen), de Erasmus Universiteit (Lex Burdorf) en de NVvA (Ton Spee, Pieter Ruigewaard, Peter van Balen). Het congres telde in totaal 275 deelnemers uit 29 landen, waarvan helaas slechts 75 afkomstig waren uit het ledenbestand van de NVvA. Met name de praktiserende arbeidshygiënisten waren met slechts 25 individuen mager vertegenwoordigd. De praktiserende arbeidshygiënisten, die ondanks de donkere wolken boven de professe wel aanwezig waren, konden hun geluk niet op getuige onder andere de volgende per E-mail geuite lofuiting: "Ik vond het overigens zeer de moeite waard en heb er spijt van dat ik niet meerdere dagen ben gekomen!".

De historie van de X-congressen is kort. Pas in 2001 werd het voorlaatste "Exposure" congres in Göteborg "X2001" gedoopt. Daarvoor was er geen vaste titel voor het congres dat incidenteel door wisselende groepen werd georganiseerd. De eerste internationale workshop waarin blootstellingkarakterisering (toch een mooi Nederlands equivalent voor "Exposure Assessment") tot centraal thema werd verheven, werd nog geen twintig jaar geleden om precies te zijn in 1988, gehouden in Woods Hole Massachusetts in de Verenigde Staten. Sponsoring was afkomstig van het National Cancer Institute (NCI), het National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), de United Auto Workers (UAW-GM) en het National Institute of Environmental Health Sciences. Onder de titel "Exposure Assessment for Epidemiology and Hazard Control" verscheen enkele jaren later een boek over deze conferentie bij Lewis Publishers (Rappaport and Smith 1991).

Reeds enkele jaren later in 1990 werd dit initiatief gevolgd door nog een internationale workshop in de Verenigde Staten (Leesburg, Virginia) getiteld "International workshop on retrospective exposure assessment for occupational epidemiologic studies" grotendeels georganiseerd door wederom NIOSH en NCI. De verhandelingen van deze conferentie werden gerapporteerd in een special issue van *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 1991;6:417-558. Bij deze conferentie viel ook de eerste echte Nederlandse bij-

drage te noteren, die werd gepresenteerd door Jan Boleij (Heederik et al. 1991). Op deze conferentie werd ook verslag gedaan van een Europese Concerted Action gericht op karakterisering van historische blootstelling voor epidemiologische doeleinden (Hémon et al. 1991).

In 1994 volgde, ditmaal in Europa, een nieuwe "X-conferentie" gehouden bij het IARC. De titel stelde wederom de blootstellingkarakterisering in het kader van de epidemiologie centraal: "Conference on Retrospective Assessment of Occupational Exposures in Epidemiology". De vlak daarvoor geëindigde door de EU gefinancierde Concerted Action "Retrospective Evaluation of Occupational Exposures in Epidemiology: a European Concerted Action 1990-1992" gecoördineerd door Denis Hémon en Marcel Goldberg van INSERM, was hierbij een grote inspiratiebron. Het duurde tot 1996 voor de verhandelingen van de conferentie in Lyon verschenen in het reeds weer ter ziele zijnde wetenschappelijk tijdschrift "Occupational Hygiene". Ondergetekende mocht een "keynote address" leveren met als titel "Estimates of individual dose from current exposure measurements" (Kromhout et al. 1996). Daarnaast waren er nog eens 10 bijdragen aan deze bijeenkomst met een Nederlandse signatuur.

Daarna volgde een lange stilte totdat in 2001 de eerste echte X-conferentie plaatsvond: "X2001- Conference on Exposure Assessment in Epidemiology and Practice". Het doel van deze conferentie was enerzijds de kloof tussen onderzoek en praktijk te slechten en anderzijds methoden en werkwijzen te delen zoals die binnen de verschillende "exposure assessment" velden vaak in "splendid isolation" bestaan.

De Nederlandse inbreng was groot met maar liefst drie genodigde sprekers (Burdorf, Heederik en Kromhout) en 27 andere bijdragen met Nederlandse auteurs.

"Adel verplicht" en vandaar dat voor het vervolg op de zeer succesvolle bijeenkomst in Göteborg naar Nederland werd gekeken. Reeds tijdens X2001 kon worden aangekondigd dat X2004 in Utrecht zou gaan plaatsvinden. De koppeling met het eendaagse NVvA symposium was vooral bedoeld om de drempel voor de praktiserende arbeidshygiënist zo laag als mogelijk te houden. Helaas bleek de drempel voor velen desondanks te hoog. Desalniettemin was de Nederlandse inbreng groot, niet in de laatste plaats door jonge onderzoekers uit Nederland. Echter ook de tweede generatie Nederlandse "exposure assessors" veelal werkzaam in het bui-

<sup>1</sup> IRAS, Postbus 80176, 3508 TD Utrecht, tel. 030-2539440; e-mail: h.kromhout@iras.uu.nl

tenland bliezen hun partij mee. Maar liefst 59 van de 191 presentaties hadden een Nederlandse (co-)auteur. Tijdens de conferentie werd een rooskleurige toekomst zichtbaar voor de blootstellingkarakterisering. Zo maakte genodigd spreker Paolo Vineis haarfijn duidelijk dat door de snelle ontwikkelingen in het veld van de moleculaire epidemiologie een nog betere karakterisering van blootstelling op de werkplek en in de leefomgeving noodzakelijk zal zijn. Ook voor het afleiden van kwantitatieve blootstellingrespons relaties in epidemiologisch onderzoek zijn meer dan ooit kwantitatieve schattingen van beroepsmatige blootstelling een vereiste. Daarnaast kan het zich sterk uitbreidende veld van de risicoanalyse (voorlopig) niet zonder meetgegevens en daarop gebaseerde modellen voor het schatten van persoonlijke blootstelling aan chemische, biologische en fysische agentia.

Concluderend kan worden gesteld dat net zoals bij de eerste workshop in Woods Hole, de X-conferenties zich momenteel richten op blootstellingkarakterisering voor zowel de epidemiologie, de risicoanalyse en de arbeidshygiëne. Ook lijkt het gedachtegoed van de "exposure assessment" een permanente plaats gekregen te hebben in het houding- en bewegingsveld en zien we verkenningen in het psychosociale veld en bij onderzoek naar ongevallen en rampen. De verwachting is dat het veld verder zal groeien onafhankelijk van de ontwikkelingen binnen de arbeidshygiëne. De ontwikkelingen in het genetische veld (genomics, proteomics, metabonomics) zullen een meer nauwkeurige karakterisering van externe blootstelling alleen maar stimuleren. Van blootstellingkarakterisering met behulp van experts en onnauwkeurige JEMs lijkt het veld te evolueren naar kwantitatieve benaderingen op basis van gemeten blootstellingen.

Wat Nederland betreft zien we niet alleen dat de invloed in het veld van de blootstellingkarakterisering alsnog groter is geworden, maar tegelijkertijd ook alsnog internationaler. Hoe belangrijk het werk op het gebied van de blootstellingkarakterisering zoals gepresenteerd tijdens X2004 is geworden, blijkt ook uit een zeer recente publicatie in *Science* met Roel Vermeulen als coauteur (Lan et al. 2004)

Al met al was X2004 een indrukwekkend evenement, waarbij de Nederlandse arbeidshygiëne en -epidemiologie, maar vooral de "blootstellingkarakteriseerders" zich van hun bestekanten hebben laten zien.



De Amerikaanse godfathers van de X-conferenties Thomas Smith en Stephen Rappaport vermaakten zich uitstekend tijdens X2004

## Referenties

Lan Q, Zhang L, Li G, Vermeulen R, Weinberg RS, Dosemeci M, Rappaport SM, Shen M, Alter BP, Wu Y, Kopp W, Waidyanatha S, Rabkin C, Guo W, Chanock S, Hayes RB, Linet M, Kim S, Yin S, Rothman N, Smith MT. Hematotoxicity in Workers Exposed to Low Levels of Benzene. *Science* 3 December 2004; 1774-1776.

## Woods Hole 1988

• Rappaport SM, Smith TJ, eds, *Exposure Assessment for Epidemiology and Hazard Control*, Chelsea, MI: Lewis Publishers, 1991

“International workshop on retro-spective exposure assessment for occupational epidemiologic studies” Leesburg, Virginia, USA, 28-30 March 1990. (Stewart, Herrick, eds, *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 1991;6:417-558)

• Heederik, D, Boleij JSM, Kromhout H, Smid T 1991. Use and analysis of exposure monitoring data in occupational epidemiology: An example of an epidemiological study in the Dutch animal food industry. *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 6: 458-464.

European concerted action “Retrospective Evaluation of Occupational Exposures in Epidemiology: a European Concerted Action 1990-1992” (reported in *International Journal of Epidemiology* 1993; 22(suppl 2): S1-S133)

“Retrospective Assessment of Occupational Exposures in Epidemiology” Lyon, France, 13-15 April 1994 (*Occupational Hygiene* 1996;3:1-208)

- Kromhout H. Keynote: Estimates of individual dose from current exposure measurements.
- Bloemen L, Twisk J, Bodner K, Swaen G. An investigation of a cluster of renal cancers at a large chemical manufacturing site.
- Burdorf A. The limitations of a job-exposure matrix in retrospective assessment of postural load on the back.
- de Cock J, Kromhout H, Heederik D, Burema J. Pesticide exposure estimation in fruit growing by experts.
- Heederik D, Braun W, Kromhout H, Tielemans E. Variability in exposure-response relationships due to grouping into exposure categories and measurement effort.
- Houba R, Heederik D, van Run P. Modelling allergen exposure for occupational asthma research – applications in a baker’s asthma study.
- Nieuwenhuijsen MJ, Sandiford S, Tee RD, Venables KM, McDonald JC, Newman Taylor AJ. Exposure Assessment for epidemiological studies of occupational asthma.
- Ponti A, Bosia S, Segnan N, Ronco G, Piccioni P, Luccoli L, de Cock J, Pavan I, Pira E, Cignetti A, Gremo F, Novello V, Perucca M, Renosio G, Ronco C, Roseo P, Scapin I. Comparison of methods of occupational exposure

- assessment in Epidemiology: pesticides in vinegrowing.
- Roeleveld N, Blatter B. Retrospective exposure assessment in case-referent studies by a 3-phase questionnaire – interview- survey process.
- Segnan N, Ponti A, Ronco G, Kromhout H, Heederik D, de Cock J, Bosia S, Luccoli L, Piccioni P, Seniori Constantini A, Miligi L, Scarpelli A, Mariotti M, Scarnato C, Morisi L. Comparison of methods of occupational exposure assessment in epidemiology.
- van Tongeren M, Gardiner K, Barker R, Harris J, Calvert I, Venables K, Newman-Taylor AJ. Modelling of exposure in a retrospective cohort study into respiratory health effects of acid anhydrides.

**X2001 “Exposure Assessment in Epidemiology and Practice” Göteborg, Sweden, 10-13 June 2001.** (Hagberg, Knave, Lillienberg, Westberg eds, Arbete och Hälsa nr 2001:10)

- Burdorf A. Keynote: Combining practical tools and quantitative measurements in the assessment of physical load at work.
- Heederik D Keynote: High molecular weight sensitizers: how much more progress do we need?
- Kromhout H. Keynote: How to design efficient measurement strategies for workplace exposures.
- Bowman JD, Kromhout H, Leonowich JA, Yost MG. Can better exposure assessment resolve the uncertainties about EMF cancer risks?
- Burstyn I, Boffetta P, Burr G, Cenni A, Knecht U, Sciarra G, Kromhout H. Validity of empirical models of exposure in asphalt paving.
- Burstyn I, Boffetta P, Kauppinen T, Heikkilä P, Svane O, Partanen T, Stücker I, Frenzel-Beyme R, Arhens W, Merzenich H, Heederik D, Hooiveld M, Langård S, Randem B, Järholm B, Bergdahl I, Shaham J, Ribak J, Kromhout H. Estimating exposures in asphalt industry for an international epidemiological cohort study of cancer risk.
- Burstyn I, Kromhout H. Review of statistical modelling of exposures for an epidemiological study and exposure controls in asphalt paving industry.
- Cherrie JW, Burstyn I, Ritchie P. A theory of human chemical exposure and its implications for measurement.
- Doekes G, van Niftrik M, Portengen L, Tomazic-Jezic VJ, Chen Z, Tjoe Nij E, de Wind S, Heederik D. Assessment of airborne and dermal exposure to latex proteins with a sandwich EIA using polyclonal rabbit anti-latex IgG.
- Eduard W Efficacy of measurement methods for airborne levels of non-infectious micro-organisms in uncovering exposure-response associations in epidemiological studies – a review.
- Heldal KK, Eduard W, Straumfors A, Wouters I, Djupesland PG Respiratory effects in waste handlers exposed to organic dust.
- Hilhorst SKM, Vermeulen R, Kromhout H. (Semi) self-assessment of long-term exposure to solvents and welding fumes in a shipyard.
- Hoozemans MJM, Burdorf A, Van der Beek AJ, Frings-Dresen MHW, Mathiassen SE. The precision of group mean exposure explored by bootstrapping.
- ‘t Mannetje A, Fevotte J, Fletcher T, Brennan P, Legoza J, Szeremi M, Breznicki S, Gromiec J, Ruxanda-Artenie C, Stanescu-Dumitru R, Ivanov N, Shterengorz R, Hettychova L, Krizanova D, Cassidy A. Expert assessment: inter-rater agreement in a multi-centre study.
- ‘t Mannetje A, Fevotte J, Fletcher T & Brennan P. A Microsoft® application for expert assessment in multi-centre studies.
- Mathiassen SE, van der Beek AJ. Design of efficient measurement strategies in ergonomic intervention studies on the basis of exposure variability data.
- Nieuwenhuijsen MJ, Chu H & Elliott P. Distribution and determinants of trihalomethane levels in the UK indoor swimming pools; a pilot study.
- Peretz C, Heederik D. Exploring the correlation structure between repeated measurements for exposure assessment.
- Preller L, de Pater N, Burstyn I, Kromhout H. Peak exposure to volatile organic compounds during spraying activities.
- Renström A, Custovic A, O’Meara T, Doekes G, Smedje G. Exposure assessment of allergens in schools, day-care centres and the environment.
- Tjoe Nij E, Spierings J, Steffens F, Heederik D. Quartz exposure measurements in the construction industry for risk assessment of pneumoconiosis.
- van Hemmen JJ Assessment of dermal exposure to industrial chemicals.
- van Tongeren MJA, Gardiner K, Kromhout H. Trends of dust exposure in the European carbon black manufacturing industry.
- Muir KR, Grainge M, Gardiner K, Van Tongeren M, Chilvers CED Self-reported versus expert opinion on exposure to potentially hazardous substances: A comparison of its effect on risk-estimates in a case-control study of Aplastic Anaemia
- van Wendel de Joode BN, Kromhout H, Vermeulen R, Hilhorst SKM, van Hemmen JJ. Semi-quantitative dermal exposure assessment: dream or reality? A first validation step.
- Teschke K, Spierings J, Demers PA, Kennedy SM, Marion SA & Davies HW A comparison of exposure grouping methods to reduce attenuation in exposure-response – An analysis of wood dust exposure and lung function
- van Wendel de Joode BN, Tielemans E, Wegh H, Vermeulen R, Kromhout H. Dermal exposure assessment of benzene and toluene using charcoal cloth pads.
- Vermeulen R, Bos RP, Pertijs J, Kromhout H. Exposure related mutagens in urine of rubber workers associated with inhalable particulate and dermal exposure: influence of skin quality.
- Vermeulen R, Stewart P. Dermal exposure assessment in occupational epidemiological research.
- Winkel J, Burdorf A Exposure profiles for practical use.

**X2004 "Exposure Assessment in a Changing Environment" Utrecht, The Netherlands, 16-18 June 2004** (abstracts in TtA 2004 supplement 2)

- Blidberg K, Kallin C, Sander I, Doekes G, Renström A. Measurement of picogram levels of occupational allergens: development of an amplified monoclonal EIA against the bakery enzyme alpha-amylase.
- Bogdanovic J, de Pater NAJ, Doekes G, Wouters IM, Heederik D. Application of porous foams in the measurement of airborne wheat allergens.
- Brouwer D, Christopher Y, Lurvink M, de Pater N, Tielemans E. Exploring feasibility of quantitative self assessment of exposure; Examples obtained for inhalation and dermal exposure scenarios.
- Brouwer D. New developments in methods and strategy for dermal exposure assessment.
- Burstyn I, Kromhout H. Is there a correlation between variability and level of exposure that should be taken into account in occupational epidemiology?
- Burstyn I, Talaska G, Kromhout H. Is dermal exposure relevant and its assessment feasible in case-referent study of lung cancer risk among asphalt workers?
- Cassidy A, van Tongeren M, Fevotte J, Fletcher T, 't Mannetje A, Field J, Brennan P, Boffetta P. Prevalence of industries, occupations and associated exposures in a multi-centre case-control study of lung cancer.
- Coble J, Vermeulen R, Ji BT, Xue S, Pan M, Chow WH, Dosemeci M. An analysis of benzene measurements from factories in Shanghai by industry, occupation and time period.
- de Vocht F, Burstyn I, Vermeulen R, Jakobsson K, Nichols L, Peplonska B, Taeger D, Kromhout H. Trends in occupational exposure to rubber process dust and rubber fumes in the European Rubber Manufacturing Industry for the years 1970-2000.
- de Vocht F, Sorahan T, Straif K, Hagmar L, Szeszenia-Dabrowska N, Kromhout H. ExAsRuB: Improved exposure assessment for prospective cohort studies and exposure control in the rubber manufacturing industry.
- Doekes G, Sander I, Gordon S, Renström A, Koets M, Rodrigo MJ. MOCALEX - a six-laboratories European project on the Measurement of Occupational Allergen Exposure.
- Eduard W, Skogstad M, Thestrup H, Kolberg I. Short-term changes in lung function among workers manufacturing bacterial single cell protein and highly exposed to endotoxins.
- Fransman W, Peelen S, Hilhorst S, Roeleveld N, Heederik D, Kromhout H. Time trend in occupational exposure to antineoplastic agents of nurses in Dutch hospitals.
- Fransman W, Vermeulen R, Kromhout H. Occupational dermal exposure to cyclophosphamide in hospitals
- Goede HA. Evaluation of dermal exposure determinants in a toolkit for risk assessment and risk management based on international experiences.
- Gordon S, Galloway K, Wouters IM, Kallin C, Renström A, Doekes G. European comparison of the antigenic composition of rodent room dust.
- Heederik D, de Pater N. Analysis of peak exposure in enzyme and flour processing industries.
- Hooiveld M, Kromhout H, Heederik D. Exposure-Response Modeling of Lung Cancer Mortality in a Dutch Cohort of Asphalt Workers.
- Koets M, Sander I, Renström A, Doekes G, van Amerongen A. Rapid lateral flow immunoassays for the detection of occupational allergens: fungal alpha-amylase and rodent urinary allergens.
- Kromhout H, Fransman W, Vermeulen R, Roff M, van Hemmen JJ. Variability of task-based dermal exposure measurements from a variety of workplaces.
- Kromhout H, Veldhof R, Knoll B. Determinants of exposure to welding fumes: lessons learned from a database covering a 20-year period.
- Kruse K, Madsø L, Eduard W. A field study of inhalable samplers for the measurement of flour dust exposure in bakeries.
- Marquart H, Warren N, van Hemmen JJ. Use of dermal exposure data in the risk assessment for generic purposes.
- Mattsson ML, Blidberg K, Bogdanovic J, O'Meara T, Renström A. Nasal air sampling used to measure inhaled wheat allergen in a bakery with and without using facemasks.
- Meij R, Nagengast S, te Winkel H. The occupational hazard of quartz in coal fly ash particles.
- Meij R, Winkel H, Cuperus M. Health aspects of coal fly ash.
- Meijster T, Veldhof R, Kromhout H. Exposure to antineoplastic agents outside the hospital: An inventory study.
- Mekel OCL, Schuemann M, Mosbach-Schulz O, Hehl O, Okken PK, Herrmann J, Peters C, Wintermeyer D, Bubenheim M. Exposure factors and models for probabilistic exposure modelling - the XPROB-Project.
- Nieuwenhuijsen M, Nelson P, Elliott P. Occupational Exposure of Pregnant Women in the South East of England.
- Onos T, Spee T, Swuste P. An instrument to evaluate and control exposure to hazardous substances in the Dutch Construction Industry.
- Prause M, Huizer D, de Vocht F, Kromhout H. A comparison of inhalable dust samplers used in the rubber manufacturing industry (EXASRUB-CALTOOL).
- Pronk A, Tielemans E, Heederik D, Preller L. Isocyanate exposure in car repair shops in the Netherlands.
- Renström A, Blidberg K, Mattsson ML, Sander I, Tovey E, O'Meara T, Doekes G. Development of enhanced sensitivity EIAs and the use of nasal samplers for the assessment of exposure to bakery and rodent allergens.
- Scheepers PTJ, Tigchelaar AP, Verbist K, Geertsen E, Peer P, Willems J. Exposure to welding fumes and associated chromium compounds in The Netherlands.
- Schlünssen V, Sigsgaard T, Schaumburg T, Kromhout H. Cross-shift changes in FEV1 among woodworkers.
- Spaan S, Wouters IM, Oosting I, Doekes G, Heederik D. Overview of endotoxin exposure levels in agricultural industry.
- Spee T, van de Rijdt-van Hoof E, van Hoof W, Noy D, Kromhout H. Exposure of carpenters to wood dust in the construction industry .

- Stevens T, de Vocht F, van Wendel de Joode B, Kromhout H. The acute effects on the test results obtained with a neuropsychological test battery of human exposure to the stray field of a 3 Tesla and 1.5 Tesla MRI magnet.
- Straumfors Halstensen A, Nordby KC, Elen O, Eduard W. Ochratoxin A (OTA) in grain dust - Estimated Exposure and Relations to agricultural practices in grain production
- Swuste P, Burdorf A, Dahhan M. A Job-Exposure Matrix to assess occupational exposure to asbestos in the period 1945-1994.
- 't Mannetje A, Fevotte J, Fletcher T, Brennan P, Boffetta P. Dealing with uncertainty in expert assessment of occupational exposures. Experiences from a multicentre case-control study.
- 't Mannetje A, McLean D, Pearce N. The development of a job-exposure-matrix for New Zealand.
- Tielemans E, Warren N, Gijsbers J, Goede H, van Hemmen JJ. Expert judgement and dermal exposure assessment: a survey on subjective estimation of exposure determinants.
- Urbanus J. Monitoring inhalation exposure to bitumen fumes during asphalt work.
- Urbanus J. Variability of gasoline vapour exposure by job title in Europe.
- van der Beek A, Mathiassen SE, Burdorf A. The use of production data in the assessment of exposure to manual lifting.
- van Roosbroeck S, Wichmann J, Janssen N, Hoek G, Brunekreef B. Personal exposure to traffic-related air pollution among school children in Amsterdam.
- van Tongeren M, Mee T, Wharmough P, Broad L, Maslanyj M, Allen S, Muir K, McKinney P. ELF magnetic field exposure in the UK Adult Brain Tumour Study. Results of a feasibility study.
- van Wendel de Joode B, van Hemmen JJ, Meijster T, Major V, London L, Kromhout H. Reliability of a semi-quantitative method for dermal exposure assessment (DREAM).
- van Wendel de Joode B, Vermeulen R, Fransman W, van Hemmen JJ, Kromhout H. Accuracy of a semi-quantitative method for Dermal Exposure Assessment (DREAM): a validation study.
- Veldhof R, Kromhout H. Control measures for exposure to welding fumes An intervention study in a truck manufacturing company.
- Vermeulen R, Jonsson B, Lindh C, Kromhout H. Biological monitoring of carbon disulphide and phthalate exposure in the rubber industry.
- Vermeulen R, Kromhout H. Historical limitations of inhalable and dermal exposure determinants for grouping in epidemiologic studies in the rubber manufacturing industry.
- Vermeulen R, Lan O, Li G, Rappaport SM, Gunn L, McCarthy D, Zhang L, Rothman N, Smith M. Exposure assessment for molecular epidemiology studies, implications of new discovery technologies.
- Warren N, Marquart H, van Hemmen JJ. Inter-and intra-individual variability of dermal exposure results, uncertainty and use of Monte Carlo techniques with RISKOFDERM data and models.
- Wouters I, Bogdanovic J, van der Heijden K, Heederik D, Doekes G. Applicability of a parallel sampling device in allergen assay validations.
- Wouters I, Spaan S, Douwes J, Doekes G, Heederik D. Overview of occupational bio-aerosol exposure in organic waste management: levels and variability.
- Zahradnik E, Raulf-Heimsoth M, Brüning T, Doekes G, Sander I. Development of a Sandwich Enzyme Immunoassay for quantification of phytase derived from *Aspergillus niger*.
- Zock JP, Medina-Ramón M, Kogevinas M, Sunyer J, Borrell A, Antó JM. Exposure to irritant agents, asthma and chronic bronchitis in women employed in domestic cleaning.