

RIVM rapport 609100001/2002

**Inventarisatie Inhouders van Geëmitteerde
Stoffen bij Brand**

G. van de Werken, M.G. Mennen
N.J.C. van Belle

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Directie van het RIVM, in het Kader van project S/609100 "Emissies bij Brand".

Abstract

Reported is the explorative search for promptly accessible information sources of fire emission products. Internet was explored as the main route in addition to personal communication hints, resulting in a large number of seemingly interesting information (especially databases and reports). However, the sought-after sources of interest were sparse. Data concerning corresponding measurement methods and measurement strategies did not come up with the search strategy applied. A literature study is suggested in order to cover that aspect.

Inhoud

Samenvatting 4

1. Inleiding en doel 5

2. Opzet en uitvoering 6

3. Resultaten 7

3.1 Aard van informatiehouders 7

3.2 Overzicht van info-bronnen gerelateerd aan brandemissie 10

4. Conclusies 16

5. Aanbevelingen 17

Bijlage 1 Vrijkomende verbindingen bij verschillende brand-typen 18

Bijlage 2 Titelblad dioxine-rapport (1998) groep Prof. Buekens, Vrije Universiteit Brussel 19

Bijlage 3 Verzendlijst 20

Samenvatting

Een verkennende inventarisatie werd uitgevoerd naar ‘momentaan’ beschikbare informatiebronnen betreffende geëmitteerde stoffen bij brand. Intensief werd gezocht op internet, maar ook via persoonlijke netwerken. Met de gevolgde werkwijze werden zeer veel interessant lijkende gegevens (vooral databases en rapporten) gevonden, echter direct beschikbare bronnen over vrijkomende stoffen bij branden (identiteit/type en hoeveelheid geëmitteerde stoffen) bleken spaarzaam.

Informatie over meetmethoden en meetstrategieën werd met de gevolgde werkwijze niet gevonden. Inventarisatie van dat aspect dient derhalve op een andere wijze plaats te vinden.

1. Inleiding en doel

Brand is een type calamiteit waarmee het RIVM in het kader van de Milieugevallendienst (MOD) veelvuldig te maken heeft. De beoordeling van de directe en indirecte milieueffecten van brand is complex. Dat wordt mede veroorzaakt doordat bij brand nieuwe verbindingen kunnen worden gevormd en verspreid, naast emissie van reeds aanwezige verbindingen. Ook kunnen de brand-omstandigheden (zuurstoftoevoer, temperatuur, ontwikkeling) medebepalend zijn voor de vorming, emissie en verspreiding. De temperatuurontwikkeling bij een brand bepaalt ten dele het verspreidingsgedrag van verontreinigingen.

Binnen de bron-effect benadering, zoals deze door het RIVM wordt toegepast voor de evaluatie van calamiteiten, wordt de kwaliteit van het resultaat bepaald door de beschikbaarheid en kwaliteit van informatie van genoemde factoren.

Bij het RIVM is op een aantal plaatsen kennis en informatie aanwezig op genoemd terrein. Deze wordt bij calamiteiten en evaluaties (zoals bij het Bijlmeronderzoek) ingezet. Op basis van de aard van de emissies wordt bepaald welke meet- en analysemethoden dienen te worden ingezet en welke modellen kunnen worden gebruikt voor de verspreidingsberekeningen.

De uitkomsten van deze verspreidingsberekeningen bepalen op hun beurt weer de meetlocatie en het meettijdstip.

Bij de afhandeling van calamiteiten en bij evaluaties blijkt dat ook buiten het RIVM een belangrijke hoeveelheid informatie op genoemde terreinen aanwezig is, bij diverse instellingen verspreid over de wereld.

Deze informatie wordt op dit moment niet systematisch geïnventariseerd en geëvalueerd, maar veelal ad-hoc in het kader van lopende projecten verzameld. Dit leidt er toe dat genoemde informatie vaak onder grote tijdsdruk boven tafel gehaald moet worden. Voor een deel is dit onvermijdbaar: de ervaring leert dat calamiteiten onderling zeer sterk verschillen.

Dit rapport is een eerste aanzet tot inventarisatie van informatie en van bestaande expertise op het gebied van brandemissies in binnen- en buitenland. Deze inventarisatie vormt een momentweergave van zich snel wijzigende data- en kennisbronnen (betreft zowel inhoud als toegang). Om actueel te blijven en de kwaliteit te verhogen, zal voortdurende inspanning nodig zijn.

2. Opzet en uitvoering

Gekozen werd voor een eenvoudige opzet: Starten met gesprekken via bestaande contacten en zoeken op Internet; verder werken met wat daar uit komt.

De eerste gesprekken vonden plaats (op advies van IEM/MOD-medewerkers) met Ben Ale (LSO/EV), RIVM-medewerker Externe Veiligheid, en met prof. Buekens van de Vrije Universiteit Brussel, deskundige betreffende vormingsmechanismen van dioxinen en PCB bij emissiebronnen, en tevens werd in een zeer vroeg stadium een bezoek gebracht aan de Bibliotheek van BZK (Min. van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksaangelegenheden) omdat deze Bibliotheek gespecialiseerd is in brandweezaken.

De overige informatie werd gevonden door zoeken op het Internet, in eerste instantie met de zoekterm 'fire emission*'.

Aan de hand van verkregen resultaten werd verder 'geborduurd'.

3. Resultaten

3.1 Aard van informatiehouders

De gevonden informatiehouders verschillen sterk van karakter, variërend van zeer persoonsgebonden tot instituutsgereguleerd. In onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven van de onderscheiden typen informatiehouders.

Tabel 1 Typen informatiehouders

Type informatiehouder	Voorbeelden
Personen	<ul style="list-style-type: none"> - prof. Matz/, Hamburg: Emissions from Fires and Chemical Accidents, Disaster Management, Analytical Task force - prof. Buekens/Brussel: expert vorming en verspreiding dioxinen/furanen en PCB's - prof. Evan Morris/Lancashire (via Ben Ale; topics(s)?) - AKD Liem/RIVM: dioxinen/furanen
Brand-instituten	<ul style="list-style-type: none"> - Centre for Research in Fire and Explosion Studies, Lancashire/GB - IFE (The Institution of Fire Engineers/Leicester/UK) - The Combustion Institute, Pittsburgh/USA - The Combustion Institute (British Section) Prof. J Griffiths, School of Chemistry, University of Leeds, LEEDS LS2 9 JT, UK - NFPA (National Fire Protection Association)/Quincy, MA/USA
Onderzoeksgroepen (aan onderzoeksinstelling)	<ul style="list-style-type: none"> - The Department of Fire Safety Engineering, Lund Institute of Technology, Lund University, Lund, Sweden - CECOST (The Centre for Combustion Science and Technology, Lund University, Lund, Sweden)
Onderzoeksprojecten	<ul style="list-style-type: none"> - TOXFIRE (Guidelines for Management of Fires in Chemical Warehouses) en TEARHS (Toxic Effects from Accidental Releases of Hazardous Substances, 1998-2000)/RISØ/Roskilde-Denemarken - Project Koen Desmet/Gent: chemische analyse emissies bij brand. Projecttitels: SNUFFEL en CAMHIE - Safir. Project ivm rookgasanalyse in brandtest-analyses mbv FTIR, prof. dr. ir. P Vandeveldde/Univ van Gent
Beleidsinstellingen	<ul style="list-style-type: none"> - JRC/Ispra-Italië - Ministerie BZK/Den Haag - DEFRA/UK-Governmental Department (Dept. Environment, Food and Rural Affairs, voorheen DETR.)

De informatie zelf kan op verschillende manieren zijn ‘verpakt’: zie Tabel 2.

Tabel 2 ‘Verpakkings’vormen van informatie

Vorm	Voorbeeld
Personen	- zie Tabel 1
Rapporten	<ul style="list-style-type: none"> - Guidance on the Interpretation of Major Accident for the Purposes of the COMAH Regulations/June 1999, DETR/London - Environmental Sampling After a Chemical Accident, UK Department for Environment, Food en Rural Affairs (DEFRA) - Literatuurstudie rond de best beschikbare technieken, de beperking van dioxine-emissies van en mogelijke emissiewaarden voor industriële procesinstallaties. Juni 1998. Groep prof. Buekens/Brussel - Assessment of Fires in Chemical Warehouses. An overview of the TOXFIRE project (Eds: Kurt E.Petersen, Frank Markert) - Modelling Toxic Impacts on the Airway System from Exposure to Fluctuating Concentrations (Nijs Jan Duijm, Frank Markert, Søren Ott; Risø-bijdrage aan TEARHS-project) - ISO-reports <ul style="list-style-type: none"> - Glossary of fire terms and definitions (Guide 52) - Toxicity testing of fire effluents Part 1: General (ISO/IEC TR 9122-1) - Toxicity testing of fire effluents Part 2: Guidelines for biological assays to determine the acute inhalation toxicity of fire effluents (basic principles, criteria and methodology), ISO TR 9122-2 - Toxicity testing of fire effluents Part 3: Methods for the analyses of gases and vapours in fire effluents, ISO TR 9122-3 - Toxicity testing of fire effluents Part 4: The fire model (furnaces and combustion apparatus used in small-scale testing), ISO TR 9122-4 - Toxicity testing of fire effluents Part 5: Prediction of toxic effects of fire effluents, ISO TR 9122-5 - Toxicity testing of fire effluents Part 6: Guidance for regulators and specifiers on the assessment of toxic hazard in fires in buildings and transport, ISO TR 9122-6
Databases	- IChemE Accident Database (The Combustion Institute, British Section, http://www.chemeng.ucl.ac.uk/research/combustion) (Info aangevraagd per e-mail 20-nov-2000 en 12-jan-2001 -> geen response ontvangen, GvdW)
Databanken	<ul style="list-style-type: none"> - MARS: Major Accident Reporting System - EUCLIDE: Emission of Unwanted Compounds Linked to Industrial Disasters and Emergencies - CEPPO Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office

	- GUNDI: Gefahrgut-Unfall-Datenbank im Internet
Literatuur:	- Een veelheid aan (wetenschappelijke) artikelen. (Verder niet opgenomen in dit overzicht)
- Tijdschriften	- Combustion and Flame - NFPA Journal - J of Hazardous Materials - Fuel - Fire Safety Journal - Journal of Fire Sciences - Fire Technology
- Presentaties	- Matz et al.: A Mobile GC/MS system for Fast Analysis of Fires and Chemical Accidents (Snowbird, Utah, June3-5, 1996) - Matz et al.: Fast, On-Site GC/MS Analysis of Hazardous Compound Emissions from Fires and Chemical Accidents, Field Analytical Chemistry and Technology 1(4), 1997, 181-194
- Boeken	- Toxicity of Plastics and Rubber in Fire PJ Fardell RAPRA Review Reports 6(1993) (Number 9) Report 69 Rapra Technology Ltd, Shawbury (UK), 1993 - Fire and Polymers Hazards Identification and Prevention GL Nelson (Ed) ACS Symposium Series 425 American Chemical Society, Washington, DC, 1990
- Bibliotheken	- Bibliotheek Ministerie BZK/Den Haag
- Symposia, Seminars and Conferences	- Eurofire 2001, 5 th European Symposium, Antwerp/Belgium (is gecancelled) - Overzicht: http://home.ema.gov.au/docs/4edutrainresearch/seminars/2001list.htm

3.2 Overzicht van info-bronnen gerelateerd aan brandemissie

Onderstaand in tabelvorm details en een tentatieve beoordeling van de info-bronnen

Tabel 3: Persoonsgebonden infobron

Naam + 'coördinaten'	Karakteristiek gerelateerd aan brandemissie
<p>Prof. Dr.-Ing. Gerhard Matz Technische Universität Hamburg-Harburg Arbeitsbereich Meßtechnik, 2-02 Harburger Schloßstraße 20 D-21071 Hamburg, Germany Phone +49 40 42878 3113 Fax +49 40 428 78 2382 e-mail: matz@tu-harburg.de</p> <p><u>Bijzonderheid:</u> <u>25-Apr-1997 in Harburg bezocht door oa Jan Kliest en Gerrit van de Werken. (ivm selectie van een mobiele GCMS)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - is betrokken bij/heeft ervaring met GCMS-gebruik bij branden en chemische ongevallen. - Is nauw betrokken bij brandweer in Duitsland (o.a. in Hamburg). - Heeft lijst met geïdentificeerde stoffen brandemissies - 'Fast On-Site GC/MS Analysis of Emissions from Fires and Chemical Accidents' - 'A Mobile GC/MS System for Fast Analysis of Fires and Chemical Accidents' - 'Disaster Management' - 'Emergency Response' - 'Analytical Task Force'(Plan? Idee?) <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid: Potentieel hoog -> Advies: contact verder ontwikkelen. (Lijst met brandemissie-stoffen zien te krijgen)</p> </div>
<p>Prof. Dr. Ir. Alfons Buekens Vrije Universiteit Brussel Dept of Chemical Engineering Pleinlaan 2 1050 Brussels Belgium Phone: +32 2 629 3244 e-mail: abuekens@vub.ac.be</p> <p><u>Bijzonderheid:</u> Contact nav een bezoek van Buekens aan RIVM; op advies van Marcel Mennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - omvangrijke literatuurstudie over Emissies van Dioxinen en aanverwante stoffen (PCDF's en PCB's). - Thermische behandeling van afval <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid: NIET hoog voor directe info; (betreffende expertise is intern in belangrijke mate aanwezig) ZEER hoog voor evt samenwerking in EU-projekt(en)</p> </div>

Tabel 4. Rapporten

Titel	Opmerkingen
<ul style="list-style-type: none"> - Guidance on the Interpretation of Major Accident for the Purposes of the COMAH Regulations/June 1999, The Stationary Office, DETR/London http://www.defra.gov.uk/environment/accident/pdf/comah.pdf 	<ul style="list-style-type: none"> - Chapter 3: één van de accident scenarios is 'FIRES'. - Conceptual framework for identifying major accident hazard scenarios at particular sites: <u>Source-Pathway-Receptor approach</u> - Geen stoffenlijst <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid: NIET voor info over geëmitteerde stoffen; WEL als achtergronddocument voor problematiekbenadering</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> - Environmental Sampling After a Chemical Accident, UK Department for Environment, Food en Rural Affairs (DEFRA) http://www.defra.gov.uk/environment/accident/sampling/index.htm 	<ul style="list-style-type: none"> - Chapter 3: Chemicals that might be accidentally released, Table 3.2.2. Types of compounds released during a range of fires (Zie bijlage 1) - ZEER PRAKTISCH HANDBOEK voor calamiteiten-met-chemicaliën!! - Aanbeveling: contact zoeken met auteurs(s).
<ul style="list-style-type: none"> - Literatuurstudie rond de best beschikbare technieken, de beperking van dioxine-emissies van en mogelijke emissiewaarden voor industriële procesinstallaties. Juni 1998. Groep prof. Buekens/Brussel voor: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer, Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid, Brussel 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeer dik rapport (ca. 600 blz), waarvan (op 01-aug-00) slechts enkele losbladige exemplaren in Brussel in te zien waren. Inhoudsopgave: zie bijlage 2. - Ronald Hoogerbrugge wil het rapport graag inzien; 10-dec-01 een ex aangevraagd bij Buekens. <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niet direct van belang voor emissie-gegevens. </div>
<ul style="list-style-type: none"> - Assessment of Fires in Chemical Warehouses. An overview of the TOXFIRE project (Eds: Kurt E.Petersen, Frank Markert) Risø-R-932 (EN), May 1999. http://www.risoe.dk/rispubl/sys/ris%20Dr%2D932.htm - Contactpersoon 	<p>Abstract</p> <p>Het rapport is een samenvatting van het wetenschappelijk resultaat van het CEC Environment project met als titel 'TOXFIRE. Guidelines for Management of Fires in Chemical Warehouses'.</p> <p>The project was performed in the period 1994 - 1996 in a multi-national co-operation between partners from United</p>

<p>Voor brandemissie vragen: Frank Markert (auteur): +45 46 77 5128</p>	<p>Kingdom, Sweden, Finland and Denmark. The project included micro, small, medium, and two types of large scale combustion experiments. The experiments focused on the characterization of the combustion products and scaling effects are described. Additionally, a few experiments on the effects of packaging and water on the fire products have been performed. Also included were items as fire modelling, risk assessment to human health and the environment. Finally, the basis of guidelines for safety engineers and fire brigades were established. The report describes the work done by each partner and the main results achieved. The references of all reports from the TOXFIRE project are listed.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bepaling van emissieproducten van targetstoffen! In Roskilde werd uitvoerig gebruik gemaakt van experimenten gebaseerd op een gestandaardiseerde oven (DIN 53 436) en/of ISO 9705 room tests, gevolgd door FTIR- en/of GCMS-analyse. Een aantal chloorhoudende bestrijdingsmiddelen werd getest op vorming van oa dioxinen bij verbranding. (zie p. 14 van het rapport). Mogelijk is dit interessant om emissieproducten-analyse van gekozen stoffen onder gecontroleerde verbrandingsomstandigheden uit te voeren!! - Het Risø heeft brand niet langer als werkveld in haar programma en kan derhalve nauwelijks als informatiebron worden geraadpleegd
<ul style="list-style-type: none"> - TEARHS- Modelling Toxic Impacts on the Airway System from Exposure to Fluctuating Concentrations NJ Duijm, F Markert, S Ott Risø National Laboratory, Roskilde, August 2000 Risø-R-1208(EN) 	<ul style="list-style-type: none"> - In co-operation with TNO (Netherlands) and Danmarks Farmaceutiske Højskole the short-duration impact of fluctuating concentrations (as in a toxic cloud in the atmosphere) have been investigated - 'Selected substances' voor onderzoek:

<p>via website: http://www.risoe.dk/rispubl/SYS/ris-r-1208.htm</p> <p>- Contactpersoon: Nijs Jan Duijm (+45 46 77 5165) Voor TNO-bijdrage: Jitze Schaafsma (TNO-Apeldoorn): 055 549 3798</p>	<p>HCl, NH₃, Cl₂, COCl₂, H₂S en SO₂</p> <p>- Geen emissie-gegevens</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <p>- Wellicht voor risico-schatting immissie; NIET voor identiteit van brandemissie-stoffen</p> </div>
<p>- ISO-reports Guide 52 en de serie ISO TR 9122 1 tem 6.</p>	<p>- Van belang voor uitvoeren van onderzoek</p> <p>- Standaardisatie termen en definities</p> <p>- Toxiciteit testing!!!!</p>

Tabel 5. Databases

<p>- IChemE Accident Database The Combustion Institute (British Section), c/o Prof JF Griffiths, School of Chemistry, University of Leeds, LEEDS LS2 9JT</p> <p>http://www.chemeng.ucl.ac.uk/research/combustion/nl99_1/nl99_1_4.html</p> <p>Betreffende CD aangevraagd door GvdW per e-mail dd 20-nov-2000 en 12-jan-2001. Geen response ontvangen.</p> <p>De titel blijft intrigeren!</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Advies:</p> <p>- CD opvragen bij prof. Griffiths</p> <p>- Nagaan of emissieproducten zijn opgenomen.</p> </div>	<p>‘Industrial Fires and Explosions – a View From the IChemE Accident Database</p> <p>The Institution of Chemical Engineers has developed, and is maintaining, as a commercial project, a large database of known accidents, incidents and near misses of relevance to the process industries. The records come from both published sources and, increasingly, from previously confidential in-company reports. The latter are extracted in a form that does not reveal the company or location. The 1998 version of the database contains over 9,000 records and the second version, just issued, has 11,400. The database is supplied on a CD for use on a PC. It can be searched using a set of pre-defined terms (activity, equipment, causes, consequences, substances) each of which has multiple sub-sets. These terms can be used singly or in combination. Searching is also possible using free text keywords and with restricted date ranges. Searching is fast – a few seconds using pre-defined terms and a few tens of seconds when the whole database is searched using a free text keyword.’</p>
--	---

Tabel 6 Databanken

<ul style="list-style-type: none"> - MARS (= Major Accident Reporting System European Commission 2001 Joint Research Centre I-21020 Ispra (Va) Italy http://mahbsrv.jrc.it/mars/AccSearchStdForm.html - Contactpersoon: Christian Kirchsteiger Christian.Kirchsteiger@jrc.it Tel +39 0332 78 9391 Fax + 39 0332 76 9007 	<ul style="list-style-type: none"> - An electronic Documentation and Analysis System for Industrial Accidents Data - Toegang aangevraagd 27-nov-01 via Paul Uijt de Haag/Centrum voor Externe Veiligheid bij een lid van de nederlandse Competent Authority, tw Eveline van der Stegen (Min van SoZa en Werkgelegenheid) <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vooral nog onduidelijk of en hoe goed bruikbaar. Kan pas worden bekeken nadat toegang is verkregen. </div>
<ul style="list-style-type: none"> - EUCLIDE (Emission of Unwanted Compounds Linked to Industrial Disasters and Emergencies) Major Accident Hazards Bureau (MAHB) of the European Community http://mahbsrv.jrc.it/databases-DBEuclide.html Contactpersoon: Claudio Carnevali European Commission – JRC, TP 670 Community Documentation Centre on Industrial Risk I-21020 Ispra (Va) Italy claudio.carnevali@jrc.it <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Advies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Database bekijken en beoordelen. </div>	<ul style="list-style-type: none"> - ‘The EUCLIDE database was realized in order to collect, organize, and process data on accidental events involving the unwanted formation of hazardous substances as a consequence of "out of control" conditions in industrial facilities. The database was developed as a part of a research project aimed to the development of criteria for the identification of the hazardous substances that may be formed from a chemical system that undergoes "out of control" conditions, with respect to the possible application of Directive 96/82/EC. The research project was carried out by the Department of Chemical Engineering of the University of Pisa and the Major Accident Hazards Bureau of the European Community.....’. <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kan pas worden beoordeeld na bestudering. </div>
<ul style="list-style-type: none"> - CEPPPO Chemical Accident Histories CEPPPO Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office (van de EPA?) http://www.epa.gov/swercepp/pubs/acsumma.html 	<ul style="list-style-type: none"> - ‘Accident Investigations With Links To Reports’ <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NIET voor brand-emissie producten </div>

<ul style="list-style-type: none"> - GUNDI: Gefahrgut-Unfall-Datenbank im Internet http://www.storck-verlag.de/gundi.htm - 	<ul style="list-style-type: none"> - ‘Was ist GUNDI?’ Das Fachmagazin Gefährliche Ladung berichtet seit über 40 Jahren in seinem monatlichen "Unfall-Report" über Unfälle mit Gefahrgütern bei Transport, Umschlag und Lagerung. Seit 1992 werden sie von der Redaktion in einer Unfall-Datenbank geführt. Die Daten zu 1.675 Gefahrgut-Unfällen stellt "Gefährliche Ladung" der Öffentlichkeit im Internet kostenlos zur Verfügung.’ <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NIET voor brand-emissie producten </div>
--	--

Tabel 7. Bibliotheken

<ul style="list-style-type: none"> - Bibliotheek Ministerie BZK/Den Haag - Electronisch bereikbaar vanuit RIVM via het NAL-programma: InformatieRijk - Aanspreekpunt bij BZK voor http://localhost/inforijk/index.htm - brandweeraangelegenheden: Dhr. Gramsma: 070-2467384 - Ben Ale noemde: Dhr. van Leest (hoger ambtelijk niveau Directie Brandweer) 	<ul style="list-style-type: none"> - Deze Bibliotheek is gespecialiseerd op het gebied van brand en brandweer - Is beperkt toegankelijk voor externen (3 dagen in de week van 9-12 u) op af/voor-spraak - Bezoekt door GvdW: 31-mrt-2000 - Mijn bezoek werd gefaciliteerd door Sigrid Berk (via Jan Kliest); e-mail: Sigrid.Berk@minbzk.nl - Catalogus electronisch te doorzoeken via InformatieRijk (RIVM-NAL) <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Inschatting bruikbaarheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NIET voor brand-emissie producten </div>
--	---

4. Conclusies

1. Gegevens over vrijkomende stoffen bij branden (identiteit/type en hoeveelheid) zijn spaarzaam direct beschikbaar (één van de weinige voorbeelden: zie Bijlage 1).
2. De bestaande toegankelijke 'accident'-databases/databanken bevatten geen of zeer weinig info over vrijkomende stoffen bij branden.
3. Uit de inventarisatie blijkt dat gegevens over meetmethoden en meetstrategieën niet overvloedig beschikbaar zijn. In Bijlage 1 kan men één van de spaarzame voorbeelden vinden.

5. Aanbevelingen

1. Contacten aangaan en/of intensiveren met prof. Matz, TU Hamburg-Harburg.
2. Samenwerking intensiveren met Koen Desmet (en zijn promotor), Universiteit van Gent.
3. Inventarisatie voortzetten/onderhouden bijv. via internet, congresbezoek en netwerken.
4. Voor meetmethoden en strategieën de (wetenschappelijke) literatuur raadplegen, zo mogelijk met raadpleging van onder punt 1 genoemde personen.

Bijlage 1 Vrijkomende verbindingen bij verschillende brand-typen

(Uit: Environmental Sampling After a Chemical Accident, UK Department for Environment, Food & Rural Affairs, available in Adobe format for downloading from <http://www.defra.gov.uk/environment/accident/sampling/index.htm>)

Fire type	CO	HCN	HCl	P ₂ O ₅	Isocyanate e.g. acrolein	HF and HBr	PAHs	NO _x	SO ₂	NH ₃	Particles	Dioxins	O ₃
Rubber, tyres and belting	Emissions	+++	+	-	-	-	++	+	+++	-	+++	++	+
	'On-site'	±	±	-	+++	-	±	±	+++	-	+++	++	+
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	++	-	+	-	-
Petrol storage (e.g. petrol station)	Emissions	++	-	-	++	-	+	-	-	-	+++	-	+
	'On-site'	-	-	-	+	-	±	-	-	-	++	-	-
	'Off-site'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Plastics (in factory or warehouse)	Emissions	+++	+++	+	++	+	++	++	+	+	+++	- to +++	+
	'On-site'	±	±	-	++	±	±	+	+	±	++	++	+
	'Off-site'	-	-	-	+	-	±	-	-	-	+	+	-
Resins and adhesives	Emissions	+++	++	-	++	+	++	++	-	+	+++	++?	+
	'On-site'	±	±	-	++	±	±	+	-	±	++	++	+
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Paints and solvents	Emissions	+++	-	+	++	-	++	-	-	-	+++	- to +++	+
	'On-site'	±	-	-	++	-	±	-	-	-	+	+	-
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Upholstery - Polyurethane	Emissions	+++	+++	-	++	+	++	++	+	+	+++	-	+
	'On-site'	±	±	-	++	±	±	+	+	±	++	++	+
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Vegetation - Forests	Emissions	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+++	+	++
	'On-site'	-	-	-	+	-	±	±	-	-	±	±	+
	'Off-site'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oil refineries Storage tanks	Emissions	+	-	-	++	-	+++	-	+	-	+++	-	++
	'On-site'	-	-	-	++	-	±	-	+	-	++	+	++
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Waste tips	Emissions	-	+	-	++	+	+	+	+	+	++	++	+
	'On-site'	-	±	+	+	±	±	±	+	±	+	+	+
	'Off-site'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosphorus fires	Emissions	+++	-	+	++	-	++	-	-	-	++	-	+
	'On-site'	±	-	+	++	-	±	-	-	-	+	+	+
	'Off-site'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorine	Emissions	}	}	NOT APPLICABLE - CHLORINE AS KEY RISK									
	'On-site'	}	}										
	'Off-site'	}	}										

Key:
Emissions
total emissions during a fire
'On-site'
exposure of workers and emergency personnel
'Off-site'
exposure of the general public and the wider environment
- likely to be no or very small emission or exposure
± likely to be some emission or exposure
+ likely to be small emission or exposure
+++ likely to be greatest emission or exposure

Bijlage 2 Titelblad dioxine-rapport (1998) groep Prof. Buekens, Vrije Universiteit Brussel

Prof. Dr. ir. A. Buekens
Vrije Universiteit Brussel
Pleinlaan 2
B-1050 BRUSSEL
tel : 02 - 629 32 44
fax : 02 - 629 33 33

**LITERATUURSTUDIE ROND DE BEST
BESCHIKBARE TECHNIEKEN, DE BEPERKING
VAN DIOXINE-EMISSIES VAN EN MOGELIJKE
EMISSIEGRENSWAARDEN VOOR INDUSTRIËLE
PROCESINSTALLATIES**

**Elementen voor een beleidsnota inzake de
vermindering en de beheersing van de dioxine-
uitstoot in Vlaanderen.**

Partim : industriële emissies

juni 1998

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Leefmilieu en Infrastructuur
Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer
Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid
Graaf de Ferraris-gebouw
Emile Jacqmainlaan 156, bis 8
B-1000 BRUSSEL
tel : 02/553 80 57
fax : 02/553 80 55

Bijlage 3 Verzendlijst

1. Directeur-Generaal RIVM, H.A.P.M. Pont
2. Dr.Ir. G. de Mik
3. Ir. J.J.G. Kliest
4. Dr. M.G. Mennen
5. Drs. M.H. Broekman
6. Drs. S. van Dijk
7. Drs. N.J.C. van Belle
8. Dr. H.F.R. Reijnders
9. Dr.Ir. K. Wernars
10. Drs. T.G. Vermeire
11. Ir. H.J.W.J. van de Wiel
12. Dr. P. van Zoonen
13. Dr. E.A. Hogendoorn
14. Drs. H.J.Th.M. Bloemen
15. H.A.G. Heusinkveld
- 16-18. Auteurs
19. Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
20. SBC/afd. communicatie
21. Bureau Rapportenregistratie RIVM
22. Bibliografie RIVM
- 23-30. Bureau Rapportenbeheer RIVM
- 31-40. Reserve exemplaren LOC
- 40-50. Reserve exemplaren