

**Gezondheidsrisico's brand EL AL-Boeing**

M. van Bruggen, P.C.J.M. Janssen, J.J.G. Kliest,  
J. Meulenbelt, R.C.G.M. Smetsers, P.A.M. Uijt de  
Haag, G. de Mik, G. Elzinga (vz)

oktober 1998

---

pag. 9 van 16

**3.1.2 Resultaten onderzoek ladinglijsten en schatting brandbare massa**

.....

De beschrijvingen van met name het niet-gevaarlijke deel van de lading bleken niet altijd voldoende gedetailleerd. Daardoor moesten de hoeveelheid brandbaar materiaal en de fractie kunststof ten dele worden geschat.

....

Ook het vliegtuig zelf is voor een deel verbrand. Het gewicht van de brandbare materialen in het vliegtuig wordt geschat op 38.000 kg. Hiervan bestaat naar schatting 19.000 kg uit kunststof. Bij de evaluatie hebben we rekening gehouden met het vermoedelijk hoge gehalte aan brandvertragers dat in vliegtuigmaterialen wordt verwerkt.

pag. 10 van 16

In tabel 2 staan de berekende emissies voor de stoffen die in het algemeen bij branden kunnen vrijkomen, waarbij kunststof en brandvertragers zijn betrokken.

...

*Tabel 2. emissies en immissies van algemene verbrandingsprodukten*

stof	geëmitteerde hoeveelheid in kg	concentratie in de omgeving in mg/m <sup>3</sup>
...	...	...
Dioxinen	32 mg	0,0000002

Bijlage 3 pag. 2

Aan de hand van de werkset zijn vervolgens schattingen gedaan van:

1. De aard en hoeveelheid stoffen die bij de crash of de er op volgende brand specifieke risico's met zich mee zouden kunnen hebben gebracht
2. De hoeveelheid brandbaar materiaal in de lading. Op grond van dit gegeven kon de totale emissie worden geschat
3. De hoeveelheid kunststof. Kunststoffen bevatten stoffen, die bij verbranding risico's kunnen opleveren, zoals chloor, zware metalen en brandvertragers

Bijlage 3, pag. 5 en 6

*3.6 schatting van de brandbare massa en de fractie kunststof van de lading*

Voor de schatting van de hoeveelheid brandbaar materiaal is gebruik gemaakt van 'expert-judgement'. Een materiaaldeskundige heeft de ladinglijst beoordeeld en per item de brandbare fractie en de fractie kunststof geschat. Eenzelfde schatting is onafhankelijk hiervan uitgevoerd door een andere medewerker van het RIVM.

De schattingen voor de hoeveelheid brandbaar materiaal bedroegen resp. 40.300 kg en 43.000 kg excl.

verpakkingsmateriaal. Het verpakkingsmateriaal kan worden geschat op 10-15% van het totaal bruto-gewicht van de lading. In totaal zou dus 51.000-59.000 kg brandbaar materiaal aanwezig kunnen zijn geweest in de lading. Uitgegaan zal worden van een schatting van 55.000 kg brandbaar materiaal.

Ten aanzien van de fractie kunststof liepen de schattingen verder uiteen met resp. 32,5% (lading 25% verpakking 50%) tot 60%. Het kunststofgehalte wordt op grond hiervan geschat op 35% van de totale bruto-massa, dat wil zeggen op 37.500 kg. Het gehalte aan Cl wordt geschat op 3,8% van de kunststof-massa, zijnde een gemiddelde voor plasticafval.

### *3.8 aard en samenstelling brandbare vliegtuigmaterialen*

Met betrekking tot de hoeveelheid en samenstelling van de brandbare onderdelen van het vliegtuig zelf zijn geen gedetailleerde gegevens verkregen. Een schatting is gemaakt op basis van de volgende overwegingen:

In de eerste plaats heeft een vrachttoestel in het algemeen weinig stoffering en meubilair.

Wanden, tussenwanden, vloeren en deuren kunnen zijn bekleed met in principe brandbare materialen zoals kunststoffen, terwijl ook in de verdere constructie van het vliegtuig kunststof zal zijn verwerkt.

Verder zal in de cockpit brandbare massa aanwezig zijn. De totale hoeveelheid brandbare materialen in het vliegtuig wordt geschat op ten hoogste 25 gewichts%.

Het vliegtuig had een massa van 151.000 kg, zodat de brandbare massa op ca 38.000 kg wordt geschat. Hiervan is naar schatting 19.000 kg kunststof.

Brandbare materialen die in vliegtuigen wordt verwerkt dienen aan scherpe voorwaarden te voldoen met betrekking tot de brandbaarheid. Hiertoe zullen brandvertragende middelen worden gebruikt. Tot de brandvertragers behoren onder meer Antimoon(Sb)-verbindinge, en broom- en fosfaathoudende verbindingen.

Gedetailleerde informatie hierover blijkt slechts in beperkte mate beschikbaar. In de veiligheidsregels worden alleen eisen gesteld aan de brandwerendheid van materialen. De hierbij behorende test-procedures hebben dan ook alleen betrekking op de mate van brandvertraging. Aan eventuele vrijkomende toxische gassen worden geen eisen gesteld. Hierdoor zijn de aard en hoeveelheid van de gebruikte brandvertragers minder interessante gegevens, die niet systematisch worden verzameld.

Bijlage 3, pag. 10

### *2. Specifieke stoffen uit het vliegtuig*

Als specifieke stoffen die bij de ramp uit het vliegtuig kunnen zijn vrijgekomen kunnen worden genoemd:

- Verbrandingsproducten van brandvertragende stoffen: Antimoonoxiden, fosforverbindingen en broomverbindingen.

....

- De emissie van fosfor- en broomhoudende verbindingen als gevolg van de verbranding van vliegtuigmaterialen is op grond van de ter beschikking staande gegevens niet te schatten. De fosforhoudende verbindingen zullen bij aanwezigheid bijdragen aan de totale emissie aan fosforzuur en fosforpentoxide. Dit is reeds vermeld als opmerking bij tabel 2. Bij de evaluatie zal met deze onzekerheid rekening worden gehouden. De aanwezigheid van broomhoudende brandvertragers zou bij brand in principe kunnen leiden tot de vorming van polybroomdibenzodioxinen en -furanen. Het is niet mogelijk de gevormde hoeveelheden enigermate betrouwbaar in te schatten: zowel over de aanwezigheid in de vliegtuigmaterialen, als over de mate van vorming bij brand zijn gegevens bekend [8]. Aangezien het gehalte aan broom naar alle waarschijnlijkheid aanzienlijk geringer is dan de geschatte hoeveelheid voor chloor (3.8 gew%), mag worden aangenomen dat de gevormde hoeveelheden polybroomdibenzodioxinen en -furanen beduidend beneden die van PCDD's en PCDF's zullen liggen. De vorming hiervan zal in de navolgende paragraaf worden behandeld.

[8] Matthijssen A.J.C.M., G.M.H. Laheij en J.G. Post. Studie naar de verbrandingsproducten van chemicaliën of bestrijdingsmiddelen. RIVM rapport nr. 6100660009, januari 1998

### 3. Algemene emissies bij de brand

...

- Vorming van polychloordibenzodioxinen en -dibenzofuranen (PCDD's en PCDF's) kan afhankelijk van de omstandigheden tijdens de brand voorkomen bij iedere brand waarbij Cl betrokken is. Bij de Bijlmerramp kan Cl aanwezig zijn geweest in PVC en mogelijk andere chloorhoudende kunststoffen. Ten aanzien van de vorming van PCDD's en PCDF's geldt, dat gegevens bekend zijn over de mate van vorming bij kunststofverbranding. In het basisdocument dioxinen is geschat, dat er bij het in de open lucht verbranden van kabels 4 g I-TEQ vrijkomt bij het verbranden van ca 7000 ton kabels. Bij de ramp met de EI-AI Boeing was in totaal 56 ton kunststof betrokken. Geëxtrapoleerd zou dit inhouden dat mogelijk 32 mg I-TEQ gevormd zou kunnen zijn. Dit leidt tot een maximale blootstelling gedurende de aangenomen duur van de brand (1 uur) van 0,2 ng/m<sup>3</sup> I-TEQ.

Bijlage 3 pag. 13

### Slotopmerkingen bij de evaluatie

...

Ten aanzien van de samenstelling van de onderdelen van het vliegtuig zelf geldt, dat slechts op beperkte schaal informatie beschikbaar blijkt. Met name met betrekking tot het gehalte aan brandvertragers in de in het vliegtuig verwerkte materialen is weinig informatie beschikbaar. In de safety-regulations worden eisen gesteld aan de brandwerendheid van materialen. De hierbij behorende testprocedures hebben slechts betrekking op de mate van brandvertraging. Aan eventueel vrijkomende toxische gassen worden geen eisen gesteld, waardoor de aard en hoeveelheid van de gebruikte brandvertragers minder interessante gegevens zijn.

### Bijlage 6

*Toxicologische beoordelingen*, pag. 5

Voor **dioxinen**[4] is op een onlangs in Stockholm gehouden congres, georganiseerd door WHO-Bilthoven, een TDI geadviseerd van 1-4 picogram I-TEQ/kg lichaamsgewicht/dag. Voor een volwassene van 70 kg komt dit overeen met 70-280 picogram/dag. De voor de brand berekende concentratie van 200 picogram I-TEQ/m<sup>3</sup> leidt ruwweg tot een geschatte belasting van 300 picogram. Dit niveau (eenmalig opgenomen) is niet noemenswaard hoger dan de bovengrens van de dagelijks aanvaardbare hoeveelheid gedurende het hele leven, zodat het bestaan van enig gezondheidsrisico uitgesloten kan worden.

[4] Zoals al vermeld in eerdere voetnoten is voor dioxines, anders dan voor vrijwel alle andere besproken stoffen in deze toxicologische beoordeling, geen apart toxicologisch profiel opgesteld.