

EPS en de invloed van rook - toxiciteit

Bij de verbranding van producten ontstaat rook(-gas). Alle rook is in meer of mindere mate schadelijk: de hete lucht en het inademen van fijne roetdeeltjes kan schade in luchtpijp en longen veroorzaken. Maar rookgas is vooral gevaarlijk doordat het twee hele giftige ingrediënten bevat: koolmonoxide en cyanide. Deze ingrediënten worden bedoeld met toxiciteit. Adem je die in, dan wordt de zuurstoftoevoer naar o.a. de hersenen uitgeschakeld en ga je minder goed reageren, en het leidt uiteindelijk tot verlies van bewustzijn.

Regelgeving

De Nederlandse regelgeving stelt eisen aan de optische dichtheid van rook, maar er zijn geen regels over samenstelling van de rookgassen die vrijkomen bij brand. Het uitgangspunt is namelijk dat beperking van rookverspreiding en goede vluchtroutes voldoende veiligheid bieden. De verblijfstijd in de rook is dan zo kort dat de toxiciteit weinig effect heeft. Soms is dit uitgangspunt niet realistisch, bijvoorbeeld bij lange vluchtunnels, of als de ontruiming van een gebouw (veel) minder snel verloopt dan wordt aangenomen. In die gevallen is inzicht in de toxiciteit van de rook wel belangrijk.

De invloed van rook

De aard en concentratie van rookgas hangt af van een aantal factoren. Naast de eigenschappen van verbrande materialen is dat vooral de omvang van de brand, de afmetingen van de ruimte en de manier waarop de rook verspreid wordt. De aard van de ontledingsgassen (de stoffen die verbranden) is bij eenvoudige stoffen redelijk bekend, hoewel het proces afhankelijk is van het temperatuurverloop. Bij complexere stoffen en stoffen met toeslagmaterialen zoals brandvertragers, is dit niet zo bekend: door de temperatuurafhankelijkheid, maar ook door verschillende ontledingsreacties. De belangrijkste variabele die leidt tot verschillen in de samenstelling van rookgassen is het temperatuurverloop van het verbrandingsproces. Dat verloop is sterk plaats- en tijdsafhankelijk. Daardoor kunnen van concentraties van toxische gassen alleen schattingen gemaakt worden.

Uitgaande van een bepaalde samenstelling van rookgassen, kan ook de invloed op de mens alleen grof ingeschat worden, hoewel de onzekerheid hierin wel kleiner is. De manier waarop de aanwezige gassen elkaar tegenwerken of met elkaar samenwerken is belangrijk: gelijktijdig aanwezige gassen kunnen namelijk elk op hun manier invloed hebben. Soms stapelen werkingen zich op.

De toxiciteit van rookgassen is alleen relevant voor de menselijke overlevingskansen als mensen pas laat beginnen met vluchten (bv. als ze slapen of onder invloed zijn). Toxiciteit van rookgassen is te beoordelen op basis van de rookdichtheid, dus zicht. Als de rook sterk irriterende gassen bevat, dan ontstaat bij een zicht tussen 6 en 3 meter hinder. Bij weinig irriterende rook liggen deze waarden voor zicht tussen 4 en 2 meter.

Berekening van toxiciteit

Als beste benadering wordt de invloed van een mix van toxische gassen ingeschat op basis van een optelling van een beperkt aantal gassen. Voor elk gas wordt de aanwezige hoeveelheid (fractie) bepaald t.o.v. een grenswaarde en deze hoeveelheden worden opgeteld - beter bekend als de "fractional effective dose"-methode (FED). Over de grenswaarden bestaat nog veel wetenschappelijke discussie. Voor vluchten relevante waarden worden vaak afgeleid van waarden uit een heel andere context. Gezien de onzekerheden in de samenstelling van rookgassen en de invloed daarvan op de mens, moeten testresultaten van toxiciteitsbepalingen op materialen voorzichtig worden gebruikt om inzicht te krijgen in het gevaar van de materialen bij brand. Zowel natuurlijke materialen (bv. hout) als kunststoffen (bv. isolatieschuimen) produceren rookgassen met sterk toxische eigenschappen. De verschillen tussen die materialen in de bijdrage aan het totaal van toxische gassen vallen meestal grotendeels weg ten opzichte van de toxische effecten van het koolmonoxide.

EPS

De belangrijkste rookgassen die bij de verbranding van EPS vrijkomen zijn CO en CO₂. Bij brandvertragende varianten van EPS komen halogenen (HF en HBr) vrij en bij een onvolledige verbranding ook nog (ontledingsproducten van) styreen, toluen en benzeen. De toxiciteit van de EPS-rookgassen is gemiddeld beperkt en lager dan die van natuurlijke producten zoals hout of kurk.

EPS met een brandvertragend middel produceert wat sterker toxische rookgassen, maar zal juist door die behandeling minder branden, zodat het netto effect zowel positief als negatief kan zijn. De halogenen komen gewoonlijk niet in concentraties voor die belangrijk zijn (t.o.v. bijvoorbeeld CO).

EPS produceert bij vlammende verbranding een optisch zeer dichte rook. Onverbrande ontledingsgassen kunnen een plotselinge en vaak onverwachte bijdrage leveren aan de brandontwikkeling. De bijdrage van brandbare isolatiemateriaal aan die ontledingsgassen is meestal niet, en waarschijnlijk zelden, significant in het totaal van door alle aanwezige materialen geproduceerde ontledingsgassen.

BRON: Efectis 2011-R0396 / Efectis 2009-R0824 / TNO