

Invloed van luchtverwarming op de rookverspreiding bij brand in een ééngeswoning

2439

AIVC
1909

Dr Ir J. A. van Aken *



#2439

Inleiding

Bij brand in een van de kamers in een ééngeswoning verspreidt de rook zich naar de overige ruimten in de woning. Deze rook bevat in het algemeen giftige gassen en de zuurstofconcentratie is relatief laag. Ook zullen de rookdeeltjes in de rook het zicht beperken. De rook vormt dus een bedreiging voor de in de woning aanwezige personen. De snelheid waarmee de rook zich verspreidt en de concentratie van giftige gassen in de rook bepalen uiteindelijk of er slachtoffers zullen zijn. De concentratie en aard van giftige rookbestanddelen zijn moeilijk vast te stellen door de grote diversiteit van materialen in woonhuizen. Belangrijker is de vraag of de aanwezigen een kans hebben om te vluchten. Een eerste vereiste is dan dat het zicht voldoende moet zijn om de weg naar buiten te vinden. Immers bij onvoldoende zicht zal een persoon zolang in de rook verblijven dat, ook bij een relatief lage concentratie giftige gassen, de kans op overleven gereduceerd wordt. Met de huidige brandveiligheidseisen blijkt voor met radiatoren verwarmde ééngeswoningen een algemeen aanvaard veiligheidsniveau te worden behaald. De (geringe) kans op slachtoffers bij brand in zo'n ééngeswoning wordt algemeen geaccepteerd.

Echter in toenemende mate wordt er bij nieuwbouw van ééngeswoningen luchtverwarming in plaats van radiatorverwarming toegepast. Bij de moderne luchtverwarmingssystemen wordt (verwarmde) lucht in de vertrekken ingeblazen. Een deel van deze lucht wordt via de 'natte' ruimten en keuken afgevoerd naar buiten. De overige lucht wordt in de meeste gevallen via het trappenhuis naar de verwarmingsunit teruggevoerd. Afhankelijk van het type wordt deze retourlucht geheel of gedeeltelijk naar alle of een aantal vertrekken teruggevoerd via het inblaassysteem. Verse lucht ter compensatie van de lucht die via de natte ruimten wordt afgevoerd, wordt verwarmd en direct in enkele vertrekken ingeblazen of wordt gemengd met de te recirculeren lucht.

Zodra er brand ontstaat in een van de kamers, mengt de daarbij gevormde rook zich met de lucht in de kamer en wordt meegevoerd naar het trappenhuis. Door recirculatie van deze met rook gemengde lucht vindt rookverspreiding naar de overige kamers plaats via het luchtverwarmingssysteem.

De vraag is in hoeverre deze vorm van verspreiding ten opzichte van de rookverspreiding bij brand in een met radiatoren verwarmde woning een gevaarlijker situatie oplevert.

Het Centrum voor Brandveiligheid TNO heeft in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat Generaal van de Volkshuisvesting, Directie Onderzoek, de invloed onderzocht van luchtverwarming op de rookverspreiding bij brand in ééngeswoningen [1].

Het resultaat van dit onderzoek wordt in deze publicatie besproken.

Samenvatting

De invloed van luchtverwarming op de rookverspreiding bij brand in een ééngeswoning is met behulp van rekensimulaties geanalyseerd. Uitgangspunt bij de analyse is dat er in de woning met luchtverwarming geen onveiligere situatie mag ontstaan dan in een met radiatoren verwarmde woning. Uit de studie bleek dat éénzone-luchtverwarmingssystemen wel een onveiligere situatie veroorzaken.

Bij meerzone-systemen, waarbij geen recirculatie van lucht via de slaapkamers plaatsvindt, is de mate van rookverspreiding vergelijkbaar met de verspreiding in met radiatoren verwarmde woningen.

Summary

The influence of the air heating systems on the smoke movement in a dwellinghouse is analysed using computer simulations.

Starting point is that the situation in air heated houses may not be less safe than in a house heated by radiators.

Conclusions drawn from the investigations are that onezone air heating systems do create an unsafe situation in case of a fire. Systems which do not recirculate air to the bedrooms show that smoke movement is comparable with radiator heating systems.

Rookverspreidingsmechanismen in ééngeswoningen

Hoe snel de rook zich verspreidt en naar welke ruimten hangt af van verschillende factoren zoals de temperatuur van de rook en de luchtstromingen in de woning.

In het beginstadium van de brand is de temperatuur van de rook nauwelijks hoger dan die van de omgevingslucht. In dat geval zullen de rookdeeltjes worden meegevoerd in de reeds aanwezige luchtstromen. De brand heeft in deze fase geen merkbare invloed op de rookverspreiding. De luchtstromingen in de woningen worden voornamelijk veroorzaakt door:

- de winddruk op de gevels en het dak. Door de woning ontstaat een luchtstroom van loef- naar lijzijde. De hoeveelheid lucht die zich door de woning verplaatst als gevolg van deze wind is afhankelijk van de luchtdichtheid van de gevels en het dak;
- de (mechanische) ventilatie. Bij een goed werkende ventilatie van keuken, toilet en badkamer zal in deze ruimten een onderdruk ontstaan ten opzichte van de overige ruimten in de woning. Vanuit de kamers en de gang zal dan de lucht naar de geventileerde ruimten stromen;
- de luchtverwarming (indien aanwezig). Op één of meerdere plaatsen in de woning wordt lucht aangezogen en in de kamers wordt (verwarmde) lucht ingeblazen. Luchtstromingen treden op vanuit de kamers naar de afzuigopeningen. Bij recirculatie van de lucht worden ook de rookdeeltjes via deze weg naar de overige ruimten meegevoerd.

Zodra de omvang van de brand groter wordt, neemt de temperatuur van de rook toe. De daardoor optredende expansie van het lucht-rook mengsel in de ruimte van de brand is er de oorzaak van dat de rook naar de aangrenzende ruimten wordt geperst. Komt de rook in een schacht of het trappe-

* Dr Ir J. A. van Aken, medewerker van het Centrum voor Brandveiligheid TNO

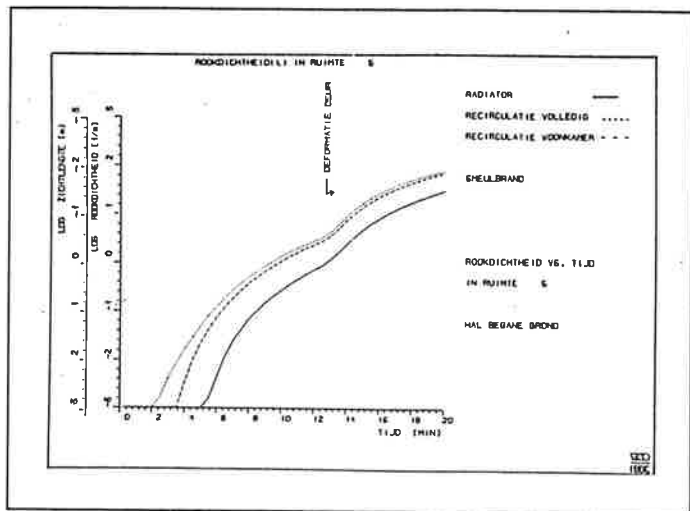


Fig. 3

Onderzoeksresultaten

Rookverspreiding bij een smeulbrand in de woonkamer

Bij radiatorverwarming ontbreekt de luchtretour via het trappenhuis waardoor de rook zich minder snel naar het trappenhuis en de slaapkamers beweegt. Bij zowel het éénzone- als het meerzone-systeem vindt eerder rookverspreiding naar de eerste etage plaats (fig. 3). De rookverspreiding naar de slaapkamers vindt bij het éénzone-systeem plaats circa 8 minuten na het ontstaan van de brand (fig. 4). Vrijwel geen rookverspreiding naar de slaapkamers vindt plaats bij de met radiatoren verwarmde woning. Bij het meerzone-luchtverwarmingssysteem vindt, nadat de woonkamerdeur door de warmte uit het kozijn buigt, slechts een geringe rookverspreiding naar de slaapkamers plaats als gevolg van de grote opening onder de slaapkamerdeur. De gunstige invloed van het inblazen van verse lucht is duidelijk zichtbaar.

Rookverspreiding bij een zich ontwikkelende brand in de woonkamer

De rookverspreiding van de woonkamer naar de hal en het trappenhuis is voor alle drie de verwarmingssystemen van gelijke orde (fig. 5). Bij radiator verwarming wordt een be-

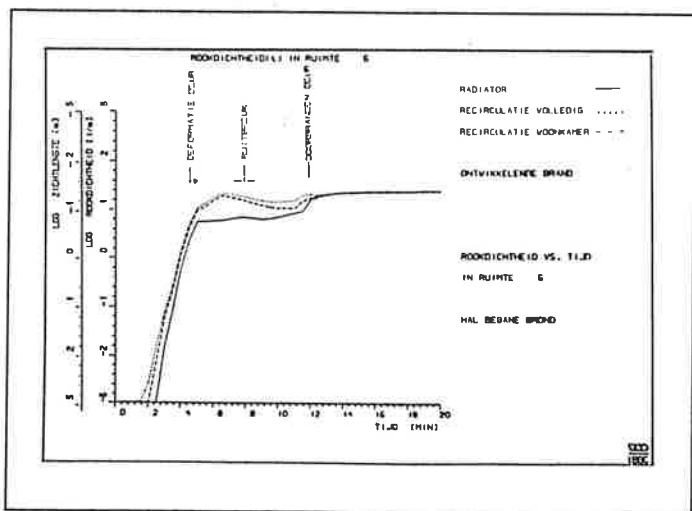


Fig. 4

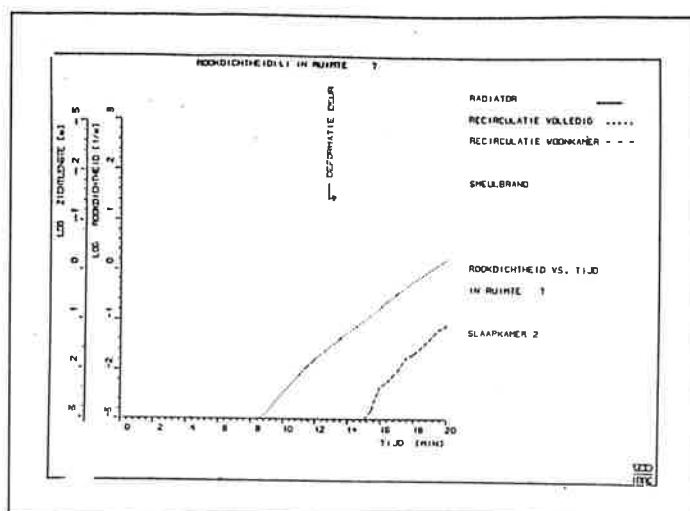


Fig. 5

paalde rookconcentratie later bereikt dan bij de luchtverwarmingssystemen; dit verschil is echter marginaal.

Op de slaapkamers zal bij het éénzone-systeem al enkele minuten na het ontstaan van de brand een aanzienlijke rookconcentratie ontstaan door het recirculeren van de lucht (fig. 6). Bij het meerzone-systeem is de rookconcentratie op de slaapkamer gering en neemt zelfs af nadat uit de woonkamer de ruit is gesneuveld. Na het doorbranden van de deur tussen de woonkamer en de hal zal in geval van radiatorverwarming de rookconcentratie in de slaapkamers sterk toenemen. Er ontstaat dan een situatie die slechter is dan bij een meerzone-systeem.

Conclusie

Uit het onderzoek moet geconcludeerd worden dat in vergelijking met de situatie in een radiatorverwarmde ééngezinswoning bij brand in de woonkamer:

- * een éénzone-luchtverwarmingssysteem op de slaapkamers een gevaarlijker situatie oplevert;
- * een meerzone-luchtverwarmingssysteem waarbij verse lucht wordt ingeblazen in de slaapkamers een minstens gelijkwaardige situatie opleveren en in bepaalde gevallen zelfs een gunstiger situatie opleveren;

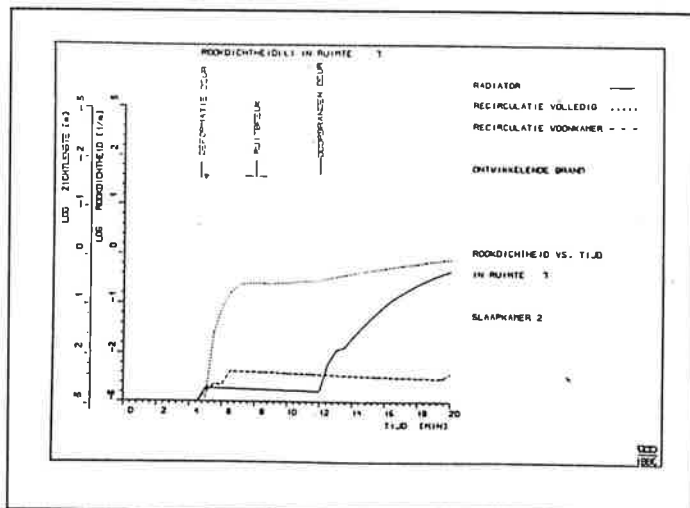


Fig. 6



* de luchtverwarmingssystemen in de rookconcentratie in het trappenhuis iets sterker doen oplopen.

In vergelijking met de radiatorverwarming en het meerzone-systeem blijkt het éénzone-systeem bij zowel de zich ontwikkelende brand als de smeulbrand op de slaapkamers eerder een aanzienlijk hogere rookconcentratie te veroorzaken.

Overigens wordt opgemerkt dat luchtverwarmingssystemen die in de nachtstand geen lucht recirculeren, de rook-

verspreiding zullen beïnvloeden op eenzelfde wijze als dat in geval van radiatorverwarming plaatsvindt.

Literatuur

- [1] Van Aken, J. A. Invloed van luchtverwarming op de rookverspreiding bij brand in ééngezinwoning. IBBC-TNO rapportnr. B-85-433 (1985).
- [2] Van Dijk, H. A. L. Rookverspreiding in gebouwen bij brand: Ontwikkeling en toepassing van een dynamisch rekenmodel. Rapportnr. TPD/TH 700.201, (1981).
- [3] Van Aken, J. A. Rookverspreiding in gebouwen bij brand. Illustratie van een rekenkundige benadering voor een drietal gebouwtypen. Stichting Bouw Research Rotterdam. Rapportnr. B-29-3 (1984).

BERICHTEN

TU Delft viert 145-jarig bestaan. Groot CAD/CAM-symposium en -tentoonstelling in januari 1987

In januari 1987 viert de Technische Universiteit Delft haar 145-jarig bestaan. Als thema voor deze viering is gekozen voor het onderwerp CAD/CAM: Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing. Dit is het met behulp van de computer ontwerpen en produceren van technische constructies, gebouwen en industriële producten. De computer wordt hierbij toegepast voor het bewerken en analyseren van technische gegevens, het vervaardigen van tekeningen en het aansturen van automatische produktiemachines. Ter gelegenheid van het 29e lustrum van deze universiteit worden aan dit thema CAD/CAM een symposium en een tentoonstelling gewijd.

Het symposium op 13 januari 1987 heeft als doel het bedrijfsleven, de overheidsinstellingen, HBO's, e.d., kennis te laten maken met het lopend onderzoek op het gebied van CAD/CAM dat plaatsvindt aan de TU Delft. Dit symposium geeft ook de gelegenheid aan de bezoekers kennis te maken met de mogelijkheden van nieuw onderwijs

op het gebied van CAD/CAM zoals dat aan deze instelling wordt gegeven. Tijdens dit symposium zullen — onder andere — de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- scheepsontwerpen
- vliegtuigontwerpen
- bouwmethodiek
- kartografie
- computergraphics

Het symposium zal worden omlijst door een tentoonstelling. Op deze tentoonstelling hangen computergraphics uit Amerika, waarvoor een samenwerkingsverband met het museum Boymans van Beuningen in Rotterdam is aangegaan. Computergraphics zijn kunstwerken die een vorm zijn tussen kunst en techniek; het zijn tekeningen en modellen in kleur die met behulp van de computer zijn gemaakt. Deze expositie is voor het eerst in Nederland te zien bij de Technische Universiteit Delft. De tentoonstelling laat verder zien wat de TU Delft op het gebied van CAD/CAM heeft te bieden.

Met deze manifestatie wenst de TU Delft tevens duidelijk te maken op welke wijze de verschillende onderzoeksgroepen hun diensten aan derden op het gebied van CAD/CAM kunnen verlenen. De tentoonstelling wordt tevens

op 10 en 12 januari in het kader van de jaarlijkse 'open dagen' voor het grote publiek opengesteld.

Gedurende de diësviering op 9 januari 1987 wordt in een gezamenlijke diësviering door de hoogleraren Torenbeek (Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek), Blaauwdraad (Civiele Techniek) en Dewilde (Elektrotechniek) op ontwikkelingen op dit gebied binnen de TU Delft ingegaan. Deze diësviering vindt plaats in de Aula van de Technische Universiteit.

Unica bv

Wij ontvingen van Unica installatietechniek een rijk geïllustreerde brochure waarin hun activiteiten uitvoerig worden omschreven. Als vakgebieden worden omschreven:

- Werktuigbouwkunde
- Electrotechniek
- Regeltechniek
- Service en onderhoud

De brochure geeft een goede indruk van een groeiend installatie bedrijf. Unica heeft verschillende vestigingen in Nederland.

Het hoofdkantoor is gevestigd: Postbus 623, 8000 AP Zwolle.