



Centrum voor Brandveiligheid
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T 015 276 30 00

F 015 276 30 25

TNO-rapport

2006-CVB-R0304

Onderzoek naar de werking van de “Rupako Flying Brands Detection System” sproeibusinstallatie voor brandbare dakoppervlakken, bijv. riet, middels de methode van NEN 6063 / DIN 4102 - 7 / EN-ISO 1187-1 onder 15° en 90° hellingshoek.

Datum Mei 2006

Auteur(s) W. Langstraat
F. Paap

Opdrachtgever Riettelersbedrijf Pape-Eekelder V.O.F.
Keppelseweg 281 - 283
7008 BC DOETINCHEM

Projectnaam Vliervuur NEN 6063 / DIN 4102-7 / EN ISO 1187-1
Projectnummer 034.67701/01.03.01
Aantal pagina's 8
Aantal fotopagina's 1

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2006 TNO

1 - Inleiding

In opdracht van de firma Riettelersbedrijf Pape-Eekelder te Doetinchem werd in 2005 een eerste onderzoek ingesteld naar de effectiviteit van het **Rupako Flying Brands Detection System**, een sproeiblusinstallatie, welke specifiek werd ontworpen om toe te passen op daken met een min of meer brandbare bedekking.

Ter simulatie van een brandbaar dakoppervlak werd bij het onderzoek voor een met riet gedekte dakopbouw gekozen, welke werd opgesteld onder een hellingshoek van 45°.

Betreffende dit onderzoek werd in maart 2005 het TNO rapport 2005-CVB-R0079 uitgebracht, waarin als conclusie werd gesteld dat de genoemde blusinstallatie heeft aangetoond tijdig in werking te treden en in staat te zijn om op adequate wijze een beginnende brand, veroorzaakt door vlieg vuur of een brand- of gloeihaard, op een brandbaar dakoppervlak (bijv. riet) in korte tijd te blussen bij **dakhellingen groter dan 20° en kleiner dan 75°**.

Daar de beoordeling van het hierboven genoemde onderzoek uitwees dat de effectiviteit van de blusinstallatie in combinatie met een met riet gedekt dak uitsluitend een formele dekking gaf voor toepassing op daken met een maximale hellingshoek tot 75°, werd door de opdrachtgever verzocht om na te gaan of het genoemde blussysteem naar behoren zou functioneren en dezelfde efficiëntie zou hebben indien het zou worden toegepast op een identiek opgebouwde (brandbare) dakopbouw, maar dan opgesteld met hellingshoeken van 15° en 90°.

Beschrijving Rupako Flying Brands Detection System:

De blusinstallatie werd al uitgebreid beschreven in het bovengenoemde rapport, maar berust in het kort uit de volgende opbouw:

- Watertoevoerleiding aangesloten op een leidingnet met een opbrengst van ca. 1800 liter/uur, welke middels een elektrisch gestuurde afsluitklep kan worden geopend of gesloten.
- De uitstroomzijde is de toevoerleiding is voorzien van een speciaal gevormde sproeikop (wide angle nozzle) met verschillende diameters (8, 10, 15 en 20 mm), waarvan de keuze afhankelijk is van het gewenste bestrijkingsgebied.
- Elektrische afsluitklep in de watertoevoer wordt bekrachtigd middels een schakelsignaal van een op de installatie aangesloten infrarood- c.q. vlamdetector (IP 65), die met een schakelunit is verbonden.

Volgens opgave zou deze detector reageren op een vlam op een afstand van ca. 6 meter en op vuurbol ter grote van ca. 8 cm op een afstand van 14 meter.

Het elektrische deel van de installatie dient te worden aangesloten op een permanente stroomvoeding van 220 Volt.

Om de werking van de blusinstallatie na te gaan, werden met riet gedekte proefdaken voor onderzoek aangeleverd, elk met een rietlaag ter dikte van ca. 300 mm.

Bij dit onderzoek werden de proefdaken opgesteld onder een hellingshoek van 15° en 90° t.o.v. het grondoppervlak.

Aan de bovenzijde van de proefdaken werd het sproeigedeelte met afsluiter en de schakelunit mechanisch zodanig bevestigd, dat de toevoerleiding over de daknok uitstak en de sproeikopopening (nozzle - doorlaat van 2,7 mm – debiet 6,4 l/min bij 2 bar en 5,6 l/min bij min. 1,5 bar waterleidingdruk) onder een hoek van 135° - 140° tegen het rietoppervlak en over een waaierbreedte van 2 tot 2,5 meter kon sproeien bij het in werking treden.

Bij deze beproevingen werd nozzle type 12 toegepast.

De infrarood- c.q. vlamdetector (IP 65), verbonden met de watertoevoer schakelunit, werd zodanig langs één van de proefdakranden gemonteerd, dat deze onder een grote zichthoek het dakoppervlak kon aftasten om vlammen en/of warmte te kunnen waarnemen en in een dergelijk geval zou dienen te zorgen dat de elektrisch gestuurde afsluitklep van de watersproeitoevoer binnen een tijdsbestek van 7 seconden zou worden geopend. Voor de uitvoering van de proeven werd de beproevingsmethode van NEN 6063, c.q. de identieke Duitse DIN 4102, Teil 7, en die volgens de EN-ISO 1187-1 gevolgd.

2 Proefdaken

Voor onderzoek werden in februari 2006 door de Riettelersbedrijf Pape-Eekelder VOF een drietal geschroefde rieten proefdaken aangeleverd met een hoogte van ca. 2,5 m en een breedte van ca. 1,2 m.

Deze bestonden uit een op een 18 mm dikke houtspaander dakplaat geschroefde ca. 300 mm dikke rietlaag.

3 Voorbereidingen en beproevingen

Als voorbereiding werden de proefdaken na ontvangst in een binnenmilieu van ca. 23 °C en 50% relatieve vochtigheid opgesteld om het rietpakket zoveel mogelijk te drogen c.q. conditioneren.

4 Uitvoering van beproeving:

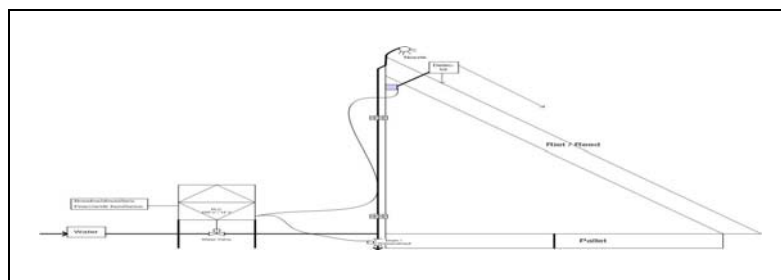
Daar het een aanvulling van het in 2005 uitgevoerde onderzoek betrof (zie TNO rapport 2005-CVB-R0079), werden in totaal drie afzonderlijke proeven uitgevoerd;

- één proef op een onder 15° hellingshoek opgesteld proefdak en
- twee proeven op verticaal (90°) opgestelde proefdaken.

Conform voorschrift werd de met 0,6 kg houtwol gevulde vuurkorf bij:

- 15° hellingshoek in het centrum van het proefdak,
- 1^e eerste proef bij 90° hellingshoek in het midden tegen de onderrand van het met riet gedekte en verticaal opgestelde dakoppervlak en met het rietpakket aansluitend op het grondvlak en bij de tweede proef bij de
- 2^e proef bij 90° hellingshoek eveneens in het midden tegen het dakoppervlak op ca. 0,5 meter hoogte (mechanisch bevestigd) geplaatst, waarop telkens de aan de bovenzijde de blusinstallatie was aangebracht.

Schematische opbouw van de **Rupako Flying Brands Detection System** sproeiblusinstallatie.



Beproevingsofstellingen: Onder 15° hellingshoek en verticaal (90°) opgestelde riet gedekte daken met **Rupako Flying Brands Detection System** sproeiblusinstallatie (Zie sensor (links-) en nozzle (middenboven)).



Beproevingsofstellingen:

Tweede verticaal (90°) opgestelde rieten dak met **Rupako Flying Brands Detection System** sproeiblusinstallatie (Zie sensor (links-) en nozzle (middenboven) en separaat besturingsunit).



Proef 1 - 15° hellingshoek:

Bij deze proef werd de sensor gedurende de eerste 5 minuten van de proef afgedekt, zodat deze pas na het volledig opbranden van de houtwol tot actie zou overgaan.

Ca. 1 minuut na ontsteking van de houtwol in de korf kwam het rietoppervlak tot ontvlaming en brandde de houtwol vervolgens tot 5 minuten geheel op, waarna een voortgaand gloeiproces in het rietoppervlak werd waargenomen.

Bij 5 minuten werd de afdekking van de sensor verwijderd, waarop de warmte- c.q. vlam-sensor het gloeiproces op het dak traceerde en de sproeiblusinstallatie vrijwel direct automatisch in werking liet treden.

Door het over het dakoppervlak uitstromen van het bluswater werden alle vlamverschijnselen op het dakoppervlak vrijwel direct gedoofd, terwijl de houtwolresten in de korf erboven in de korf verder opbrandde zonder verder gevolgen.

Bij ca. 12 minuten na aanvang van de proef waren alle vuur- c.q. gloeiverschijnselen van de houtwol in de korf gedoofd en werd de proef als beëindigd beschouwd op het moment dat de blusinstallatie zichzelf bij 15 minuten automatisch uitschakelde.

Het totaal verbrande c.q. aangetast oppervlak bedroeg ca. 0,4 m x 0,4 m = 0,16 m².

Proef 2 - 90° hellingshoek – houtwol gevulde korf midden langs onderrand:

Bij deze proef werd de aan de bovenzijde van het dak gemonteerde warmte-/vlamsensor gedurende de eerste 5 minuten na ontsteking van de houtwol in de korf afgedekt, zodat deze geen warmte of vlammen kon traceren.

Tijdens de brandperiode van de houtwol werd ontvlaming van het achterliggende rietoppervlak geconstateerd over een breedte van ca. 50 cm en over een hoogte van ca. 100 cm.

Vijf minuten na aanvang van de proef werd de afdekking van de warmte- c.q. vlamsensor verwijderd, waarna binnen een aantal seconden de blusinstallatie automatisch in werking trad en water met een brede sproeistraal over en langs het verticale dakoppervlak werd verneveld. Binnen ca. 2 minuten na in werking treden van de blussing werd alle vuur op het dakoppervlak gedoofd en bleven uitsluitend nog gloeiverschijnselen in de houtwolresten op de ondergrond, voor het rieten oppervlak nabranden. Bij 10 minuten waren eveneens alle gloeiverschijnselen gedoofd.

De proef werd wederom als beëindigd beschouwd op het moment dat de blusinstallatie zichzelf bij 15 minuten automatisch uitschakelde. Na de proef bleek een oppervlak van in totaal over ca. 0,4 m hoogte en 0,4 m breedte te zijn verbrand c.q. aangetast.

Proef 3 - 90° hellingshoek – houtwol gevulde korf ca. 0,5 m boven onderrand:

Deze proef werd uitgevoerd als proef 2, met dat verschil dat de met houtwol gevulde korf, i.p.v. langs de onderrand, op ca. 0,5 m hoogte boven het grondoppervlak tegen het rietoppervlak was aangebracht.

Nu werd de vanaf het begin van de proef wederom afgedekte warmte- c.q. vlamsensor bij 1 minuut na ontsteking van de houtwol in de korf verwijderd. In die periode was de houtwol tot volledige verbranding gekomen, was het rietoppervlak achter de korf tot ontbranding gebracht en bereikte de top van de vlammen van de brandende houtwol kortstondig de bovenrand van het proefdak.

Binnen 10 seconden na het verwijderen van de afdekking trad de blusinstallatie automatisch in werking en werd wederom water met een brede sproeistraal over en langs het dakoppervlak verneveld.

Hierdoor werd eveneens binnen enkele minuten na het in werking treden alle vuur- en gloeiverschijnselen in en op het dakoppervlak gedoofd, maar bleef het de houtwol in de korf (zonder contact met het oppervlak) nabranden en nagloeien.

Na 10 minuten werd de vrijwel uitgebrande korf van het dak verwijderd, waarbij bleek dat slechts 50% van de inhoud was verbrand.

De proef werd wederom als beëindigd beschouwd op het moment dat de blusinstallatie zichzelf bij 15 minuten automatisch uitschakelde.

Na de proef bleek een oppervlak van in totaal over ca. 0,2 m hoogte en 0,4 m breedte en tot een diepte van enkele centimeters te zijn verbrand c.q. aangetast.

Of de warmte- c.q. vlamsensor een gloeiproces zonder open vlamverschijnselen in of op een dakoppervlak zou kunnen traceren en eveneens de blusinstallatie in werking zou stellen werd met deze proef bevestigd.

Visuele beoordeling van de proefdaken na beproeving:

Bij inspectie na het beëindigen van de proeven werd geconstateerd dat:

- het vlam- en gloeiverschijnselen door het blussysteem in korte tijd werd geblust en dat het rietoppervlak maximaal tot slecht enkele centimeters bleek te zijn ingebrand.
- het vuur zich niet verder heeft kunnen uitbreiden, direct nadat het blussysteem in werking was getreden.

- er bij geen van de proeven brandende delen van door het vuur aangetaste oppervlakken onder de daken werden waargenomen of dat er gaten in de daken waren ontstaan waardoor vuur doorheen heeft kunnen vallen.

Hieruit volgt voor het dak:

Bij de hellingshoeken van 15° en 90°: $A_{1,max}$ en $\bar{A}_1 \leq 0,16 \text{ m}^2$.

- Tijdens de proeven trad geen brandend vloeien van verweekt of gesmolten materiaal op ($L_1 = 0$).
- Tijdens de proeven vielen geen brandende of gloeiende delen van het proefdak.
- Tijdens de proeven ontstonden geen gaten in het dakbeschot/-element ($A_2 = 0$, $L_2 = 0$).
- Aan de onderzijde/achterzijde van het proefdak werden geen vlam- of gloeiverschijnselen waargenomen.

Een overzicht en details van de proefdaken voor, tijdens en na beproeving zijn weergegeven op de fotopagina in dit rapport.

Beoordeling:

Op grond van de in paragraaf 6.4.2 van NEN 6063 genoemde criteria en de in paragraaf 7.2.2.1 gegeven extrapolatieregels kan een met brandbare dakbedekking uitgevoerd dakoppervlak, zoals bijv. een met riet gedekt (open of gesloten) dakconstructie en bitumineuze bedekking, waarbij de **Rupako Flying Brands Detection System sproeiblusinstallatie** is geïntegreerd als **niet brandgevaarlijk bij dakhellingen van 0° tot 90°** worden beschouwd in de zin van NEN 6063: 1997.

De blusinstallatie heeft aangetoond tijdig in werking te treden en in staat te zijn om op adequate wijze een beginnende brand, veroorzaakt door vliegvlam of een brand- of gloeihaard op een brandbaar dakoppervlak in korte tijd te blussen.

Opmerking 1:

De toegepaste beproevingsmethode van NEN 6063: 1997 komt overeen met die van de Europese EN-ISO 1187-1: 2001 en die van de Duitse DIN 4102, Teil 1 en 7: 1998, waarbij tevens de criteria voor het definiëren als “niet brandgevaarlijk zijn onder inwerking van vliegvlam” overeenkomstig zijn.

Tevens kan worden gesteld dat een min of meer brandbaar dakoppervlak in combinatie met de in dit rapport beschreven Rupako sproeiblusinstallatie qua gedrag bij brand als gelijkwaardig wordt beschouwd met dat van het gedrag bij brand van een harde dakbedekking, bijv. een met pannen gedekt dak.

Opmerking 2:

De proefresultaten zijn gerelateerd aan het gedrag van de dakcombinatie onder laboratorium condities; zijn niet bedoeld als enige criterium voor de beoordeling van het potentiële brandgevaarlijk zijn van min of meer brandbare dakoppervlakken onder meer extreme (brand)situaties, zijnde geen vliegvlam.

Opmerking 3:

Bij vorst of zeer lage buitentemperaturen zullen voorzorgsmaatregelen dienen te worden getroffen om de watertoevoer en de blusinstallatie tegen bevriezing te beschermen.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, rounded loop on the left and a vertical line extending downwards from the center, with a horizontal stroke at the bottom.

W. Langstraat

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized 'P' followed by a series of loops and a long, sweeping tail.

Dr. F. Paap

Centrum voor Brandveiligheid

Fotoreportage van beproeving op effectiviteit van de **Rupako Flying Brands Detection System** sproeiblusinstallatie in combinatie met een met riet gedekt dak.

Proef 1 - 15° hellingshoek



Proef 2 - 90° hellingshoek – Vuurbelasting langs dakonderrand



Proef 3 - 90° hellingshoek – Vuurbelasting op ca. 0,5 m boven dakonderrand tegen oppervlak.

