

Gewaarmerkt als
behorende bij besluit
20 februari 2019

BRANDVEILIGHEID RIETEN GEVELS

Auteurs: ir. R.A.P. van Herpen, technisch directeur
ir. M.S. Drost-Hofman, adviseur brandveiligheid

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. heeft in opdracht van SDU uitgevers een artikel opgesteld over de brandveiligheid van rieten gevels. Dit artikel is in februari 2012 geplaatst in het Handboek Gevels, Dit Handboek geeft een overzicht van de eisen en prestaties van uiteenlopende gevelsystemen. Het voorliggende artikel is een bewerking van het artikel dat in het Handboek Gevels is geplaatst.

Oplossingsrichtingen worden in dit artikel toegelicht aan de hand van het project Kaleidoskoop te Nieuwkoop. Dit is één van de projecten waarbij Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V. advies heeft gegeven ten aanzien van de brandveiligheid van rieten gevels en/of daken.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
Historisch perspectief.....	3
Brandveiligheidsvoorschriften Bouwbesluit.....	5
Gelijkwaardige brandveiligheid.....	11
Risico's brandvoortplanting via gevel.....	13
Gelijkwaardigheid weerstand tegen branddoorslag (sub)brandcompartimenten.....	24
Gelijkwaardigheid weerstand tegen brandoverslag (sub)brandcompartimenten.....	26
Samenvatting.....	28
Literatuur en bronnen.....	29



NI^{LID} INGENIEURS

Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht
Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle
Dr. Van Lookeren -
Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

Vestiging Rijswijk
Nassaukade 1
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-340 17 20

Vestiging Eindhoven
Verdunplein 17
Postbus 1385
5602 BJ Eindhoven
T 040-264 58 20

Algemene gegevens
info@nieman.nl
www.nieman.nl
ABN AMRO 41.56.18.770
KvK Utrecht 30086383
Btw-nr. NL008969541.B01

1. Inleiding

Het imago van riet is het laatste decennium sterk veranderd. Voorheen werd riet vooral toegepast in traditioneel vormgegeven gebouwen. De laatste jaren zijn in Nederland steeds meer voorbeelden te vinden van moderne gebouwen waarin riet niet alleen op daken maar ook als gevelmateriaal wordt toegepast. Met deze verandering van het imago heeft zich ook een verandering voorgedaan in de type gebouwen waar riet wordt toegepast. Terwijl riet de laatste eeuwen vrijwel alleen maar op vrijstaande boerderijen werd toegepast, wordt het nu ook toegepast op meergezinswoningen, appartementengebouwen en utiliteitsgebouwen.

Kaleidoskoop Nieuwkoop, Levs Architecten Amsterdam, oplevering medio 2012. Moderne toepassing van riet in de gevels van dit gebouw met appartementen en Kulturhus.



Toepassing van riet als gevelmateriaal en in grotere gebouwen brengt echter bepaalde risico's met zich mee, vooral op het vlak van brandveiligheid. In dit artikel worden die risico's nader beschouwd en worden mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen.

2. Historisch perspectief

De toepassing van riet als bouw materiaal kent in Nederland een lange geschiedenis. Vanaf het begin van de bouw van nederzettingen werden bouwmaterialen uit de omgeving gebruikt. Zo werden onder andere stro, gras, riet, plaggen, zoden, heide en boomschors toegepast als dak- en wandbedekking. Het is een bouw materiaal dat veelvuldig werd toegepast omdat het goedkoop en ruimschoots beschikbaar was. Een andere reden waarom riet veelvuldig werd toegepast, is het lage gewicht waardoor er lichte (dak)constructies konden worden toegepast.

Riet wordt van oudsher vooral toegepast op daken van boerderijen. Een vroege toepassing van vrijwel verticaal toegepast riet, kan gevonden worden in de molens met een lijf van riet. In de middeleeuwen was riet echter ook in steden zeer in trek door de lage prijs en het lage gewicht.

Vanwege een aantal grote stadsbranden zijn er vanaf de 14^e eeuw echter voorschriften ontstaan waarin onder andere harde dakbedekkingsmaterialen geëist werden waardoor de toepassing van riet in steden is uitgebannen.

Imago

De laatste decennia lijkt riet te zijn losgekomen van haar oorspronkelijk traditionele imago. Het wordt steeds meer toegepast op moderne gebouwen zowel op het dak als in de gevels. Naast een modern imago, heeft riet ook een duurzaam imago. Dit heeft aan de ene kant te maken met de uitstraling die riet heeft, door de directe link tussen de rieten kap of gevel met het landschap waar het uit voort komt. Aan de andere kant is riet ook daadwerkelijk een duurzaam product. Een rieten kap of gevel zorgt vanwege de lage warmtedoorgangscoefficiënt voor extra isolatie en daarnaast is riet – mits het niet vervuild is met impregneermiddelen – een natuurlijk afbreekbaar afvalproduct bij vervanging van de kap of gevel of bij de sloop van het gebouw.

Stedelijke toepassingen

Terwijl riet vanaf de 14^e eeuw vanwege brandgevaar uit steden werd geweerd en het daarna vrijwel alleen nog maar werd toegepast op vrijstaande gebouwen met voldoende afstand tot naburige gebouwen, zijn er de laatste jaren steeds meer voorbeelden te vinden van meer-onder-één kap woningen, appartementengebouwen en grotere utiliteitsgebouwen waarin riet is toegepast op dak en/of gevels. Om riet toe te kunnen passen in stedelijke situaties en op grotere gebouwen, dient te worden beoordeeld wat de risico's zijn van deze toepassingsvormen ten aanzien van het aspect brandveiligheid en op welke wijze met deze risico's kan worden omgegaan.



Gemeentehuis Midden-Delfland, Inbo Rijswijk, gereed medio 2012. In dit project wordt riet zowel in de gevel als op het dak toegepast. Hierdoor spelen zowel risico's op het gebied van damptransport en vervuiling als op het gebied van brandveiligheid een rol.

3. Brandveiligheidsvoorschriften Bouwbesluit

3.1 Inleiding

De brandveiligheidsvoorschriften die we in Nederland kennen zijn vastgelegd in het Bouwbesluit. Voor dit artikel is uitgegaan van Bouwbesluit 2012 dat vanaf 1 april 2012 van kracht is.

Wanneer riet in de gevel wordt toegepast wordt aan een aantal brandveiligheidsvoorschriften in het Bouwbesluit niet zonder meer voldaan. Het gaat hierbij om de volgende voorschriften:

- Brandvoortplanting over het buitenoppervlak (zie paragraaf 3.2);
- Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen brandcompartimenten, ofwel WBDBO (zie paragraaf 3.3);
- Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen subbrandcompartimenten (zie paragraaf 3.4).

In dit hoofdstuk zullen deze voorschriften kort worden besproken.

Definitie gevel

Het Bouwbesluit stelt verschillende eisen aan daken en gevels. In dit artikel wordt uitgegaan van een gevel indien er sprake is van uitwendige scheidingsconstructies met een hellingshoek groter dan 75 °. Dit sluit aan bij de definitie van een dak (hellingshoek $0^\circ < 75^\circ$ die in NEN 6063: Brandgevaar daken, is opgenomen.



Uitwendige scheidingsconstructies met een hellingshoek groter dan 75° worden als gevel beschouwd. In het kader van de beoordeling van brandveiligheid wordt duidelijk onderscheid gemaakt tussen het verticale riet (gevel) en het schuingeplaatste riet (dak).

Bevestiging riet zonder spouw

De in dit artikel gehanteerde oplossingsrichtingen zijn gebaseerd op het uitgangspunt dat riet zonder spouw op de onderconstructie bevestigd wordt, volgens een zogenaamde schroefconstructie. Wanneer riet wordt toegepast met een spouw tussen riet en onderconstructie, dan moet rekening worden gehouden met meer voorzieningen dan waar in dit artikel over gesproken wordt. Er vindt dan namelijk veel meer zuurstoftoetreding plaats in het riet, wat een negatieve invloed heeft op de brandveiligheid.

3.2 Brandvoortplanting over het buitenoppervlak

Bouwbesluit-artikel 2.68, buitenoppervlak, maakt onderdeel uit van afdeling 2.9 waarin artikelen zijn opgenomen die zijn bedoeld om de ontwikkeling van brand tegen te gaan. In dit artikel worden eisen gesteld aan de brandvoortplantingsklasse van de gevel:

- Volgens lid 1 van dit artikel wordt brandklasse B (andere bijeenkomstfunctie) geëist voor gevelgedeelten die grenzen aan (extra) beschermde vluchtroutes. Klasse C wordt geëist voor gevelgedeelten die grenzen aan extra beschermde vluchtroutes voor alle gebruiksfuncties

behalve overige bijeenkomstfunctie en aan alle gevelgedeelten die grenzen aan beschermde vluchtroutes van gebouwen waarin geslapen wordt behalve de andere woonfunctie. Klasse D is vereist voor alle andere gevelgedeelten;

- Voor gevelgedeelten die zich boven de 13 meter bevinden, geldt volgens lid 2 brandklasse B;
- Volgens lid 3 geldt brandklasse B voor de onderste 2,5 meter van een gebouw indien zich in het gebouw een verblijfsgebied op meer dan 5 meter hoogte (boven meetniveau) bevindt.

Voor gevels waarin zich brandoverslagrisico's voordoen, worden op basis van NEN 6068 aanvullende eisen gesteld aan de brandvoortplantingsklasse. Hierop wordt in paragraaf 3.3. nader ingegaan.

Als bepalingmethode voor de brandvoortplantingsklasse wordt de Europese norm NEN-EN 13501-1 aangewezen.

gebruiksfunctie	leden van toepassing													grenswaarden												
	binnenoppervlak		buitenoppervlak					beloopbaar vlak		vrijgesteld		dakoppervlak		constructieonderdeel		verbouw		tijdelijke bouw		zijde grenzend aan de binnenlucht	buitenlucht	bovenzijde				
	2.67	2.68						2.69	2.70	2.71	2.72	2.73	2.74	2.67	2.68		2.69									
artikel	lid		1	2	3	4	5	1	2	1	2	1	2	*	*	*	1 en 2	1		1 en 2						
																	[brandklasse]	[brandklasse]	[brandklasse]							
1	Woonfunctie																									
	a in een woongebouw	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	D	C	C	D	C _{it}	C _{it}	D _{it}
	b voor zorg met een g.o. > 500 m ²	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	D	C	C	D	C _{it}	C _{it}	D _{it}
	c andere woonfunctie	1	-	1	2	-	4	5	1	2	1	-	1	-	-	-	-	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
2	Bijeenkomstfunctie																									
	a voor kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	D	C	C	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
	b andere bijeenkomstfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
3	Cellfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	C	B	B	D	C _{it}	C _{it}	C _{it}
4	Gezondheidszorgfunctie																									
	a met bedgebied	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	D	C	C	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
	b andere gezondheidszorgfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
5	Industriefunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
6	Kantoorfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
7	Logiesfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	B	D	C	C	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
8	Onderwijsfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
9	Sportfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
10	Winkelfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
11	Overige gebruiksfunctie	1	2	1	2	3	4	5	1	2	1	-	1	-	*	*	*	B	D	D	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
12	Bouwwerk geen gebouw zijnde																									
	a tunnel of tunnelvormig bouwwerk voor verkeer	1	-	1	2	-	4	5	1	2	-	2	1	2	*	*	*	B	B	B	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}
	b ander bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	1	2	-	4	5	1	2	-	2	1	2	*	*	*	-	-	-	C	D	D	C _{it}	D _{it}	D _{it}

Tabel 2.66 Bouwbesluit 2012

Project Kaleidoskoop

In het project Kaleidoskoop wordt riet toegepast in gevels die hoger zijn dan 13 meter. Voor de gevelgedeelten die hoger dan 13 meter zijn gelegen, geldt volgens artikel 2.68 brandklasse B. Vanwege brandoverslagrisico's is voor de gehele rieten gevel brandklasse B vereist (zie paragraaf 3.3 en 3.4).

Voor dit project is door Efectis een test uitgevoerd van de brandklasse die met het rieten gevelpakket wordt behaald, waarbij het riet door middel van onderdompeling van het gehele rietpakket en oppervlaktebehandeling door middel van sprayen, is voorzien van een brandvertragend impregneermiddel Magma Firestop Thatchprotector. Uit deze test blijkt dat het rietpakket voorzien van dit impregneermiddel, voldoet aan brandklasse C.

Een onbehandeld rieten pakket zal een brandklasse van D of lager bezitten. Riet voldoet zowel met als zonder impregneermiddel dan ook niet rechtstreeks aan de eisen die het Bouwbesluit stelt aan de afwerking van gevels.



Test rietpakket Kaleidoskoop.

3.3 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag brandcompartimenten

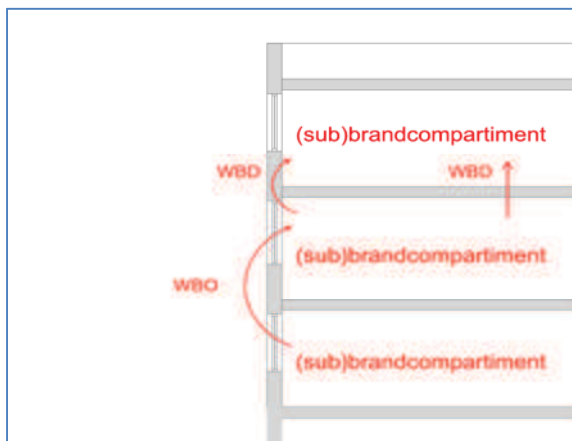
Bouwbesluit-artikel 2.84, weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO), valt onder afdeling 2.10 waarin eisen worden gesteld om de uitbreiding van brand tegen te gaan. Uitbreiding van brand wordt tegengegaan door een gebouw in te delen in brandcompartimenten met een beperkte omvang.

In lid 1 van dit artikel wordt aangegeven dat de WBDBO tussen twee van deze brandcompartimenten, tussen een brandcompartiment en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert en tussen een brandcompartiment en een niet besloten veiligheidsvluchtroute, 60 minuten dient te bedragen. In lid 2 t/m 4 worden voorwaarden genoemd waaronder de eis verlaagd mag worden naar 30 minuten. NEN 6068: Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten, wordt als bepalingsmethode aangewezen.

Branddoorslag treedt op door branduitbreiding via de constructie-onderdelen van een gebouw. De weerstand tegen branddoorslag wordt bepaald door de weerstand tegen branddoorslag van alle materialen in het branduitbreidingstraject bij elkaar op te tellen. Brandoverslag treedt op door

branduitbreiding via de buitenlucht. Hierin speelt naast de brandwerendheid van uitwendige scheidingsconstructies ook de afstand tussen niet-brandwerende openingen in de gevels een rol.

Als grenswaarde voor brandoverslag wordt in NEN 6068 een warmtestralingsflux van 15 kW/m^2 op de 'ontvangende' gevelopeningen gehanteerd. Voorwaarde voor de toepassing van NEN 6068 is brandklasse B in de gevel. Dit betekent dat wanneer er mogelijk brandoverslag plaats kan vinden, tussen bijvoorbeeld boven elkaar gelegen gevelopeningen, brandklasse B geldt.



Brandoverslag (WBO) en branddoorslag (WBD)



Brandoverslagrisico wanneer straling $\geq 15 \text{ kW/m}^2$

Een brand zal zich via het riet verspreiden over de gevel waardoor mogelijk niet kan worden voldaan aan de eis van 60 c.q. 30 minuten weerstand tegen branddoorslag. Daarnaast kan een onbehandeld rieten gevelpakket niet voldoen aan brandklasse B waardoor niet aan de toepassingsvoorwaarde van NEN 6068 wordt voldaan.

3.4 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag subbrandcompartimenten

Bouwbesluit-artikel 2.94, WBDBO, maakt onderdeel uit van afdeling 2.11 waarin eisen worden gesteld om verdere uitbreiding van brand en rook te beperken. Dit wordt gedaan door te eisen dat een brandcompartiment nader wordt onderverdeeld in subbrandcompartimenten.

Voor gebruiksfuncties waarin geslapen wordt, wordt een maximale omvang van een subbrandcompartiment geëist. In lid 1 van het artikel wordt tussen een subbrandcompartiment en een besloten ruimte in het brandcompartiment een wbdbo van 20 minuten geëist waarbij alleen rekening gehouden hoeft te worden met het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting. In lid 2 wordt voor gebruiksfuncties waarin geslapen wordt een wbdbo van 30 minuten geëist. In lid 3 wordt de mogelijkheid gegeven op een later tijdstip bij ministeriële regeling nadere eisen te stellen aan de rookdoorgang van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte. Ook voor dit artikel geldt dat NEN 6068 als bepalingsmethode wordt aangemerkt.

Net als voor brandcompartimentering geldt ook voor subbrandcompartimentering dat mogelijk niet aan de vereiste weerstand tegen branddoorslag wordt voldaan en niet wordt voldaan aan de toepassingsvoorwaarde van NEN 6068 ten aanzien van brandoverslag.

Project Kaleidoskoop

In het project Kaleidoskoop te Nieuwkoop is in de rieten gevels sprake van verticale brandoverslagrisico's tussen (sub)brandcompartimenten. In onderstaande afbeelding is zo'n brandoverslagrisico weergegeven. Conform NEN 6068 dient deze gevel te voldoen aan brandklasse B.



Verticale brandoverslagrisico's in de rieten gevels van het project Kaleidoskoop te Nieuwkoop.

4. Gelijkwaardige brandveiligheid

Wanneer niet rechtstreeks aan de grenswaarden van het Bouwbesluit kan worden voldaan, biedt het Bouwbesluit in artikel 1.3 de mogelijkheid af te wijken van de eis wanneer kan worden aangetoond dat sprake is van een zelfde mate van veiligheid als met het Bouwbesluit is beoogd. De beoordeling of een oplossing gelijkwaardig is, is aan het bevoegd gezag. In de huidige Nederlandse situatie betekent dit dat de gemeente beslist. Dit kan betekenen dat een bepaalde oplossing in de ene gemeente wel mag worden toegepast en in de andere gemeente niet.

Ten aanzien van de in dit artikel genoemde oplossingsrichtingen, dient dan ook te worden beseft dat het van de gemeente afhankelijk is of een dergelijke oplossing als gelijkwaardig wordt vergund. Overigens dient een gemeente bij het afwijzen van een aanvraag tot gelijkwaardigheid inhoudelijk te beargumenteren waarom zij de voorgestelde oplossing niet gelijkwaardig acht.

Discussie over gelijkwaardigheid

Wanneer er een geschil ontstaat tussen gemeente en indienende partij over het al dan niet gelijkwaardig zijn van een bepaalde oplossing, kan het vraagstuk worden ingediend bij de Adviescommissie praktijktoepassing brandveiligheidsvoorschriften. Deze commissie is op 1 oktober 2009 door de overheid de in het leven geroepen. De Adviescommissie geeft vervolgens een (niet bindend) onafhankelijk, technisch-inhoudelijk oordeel of advies.

Voordat deze Adviescommissie bestond werden veel toegepaste gelijkwaardige oplossingen in opdracht van het voormalige ministerie van VROM beoordeeld door de werkgroep gelijkwaardigheid. Deze beoordelingen zijn gebundeld in een boekwerk: 'Gelijkwaardige oplossingen beoordeeld door de werkgroep gelijkwaardigheid' waarvan de laatste versie dateert van 29 december 2008. De werkgroep is inmiddels opgeheven. Eén van de gelijkwaardige oplossingen die in dit boekwerk is omschreven is de toepassing van een rieten schroefdak als alternatief voor het toepassen van brandwerend impregneermiddel om te kunnen voldoen aan de eis die het Bouwbesluit stelt aan vliegvuurbestendigheid (artikel 2.71). Deze oplossing is overigens her beoordeeld door de Adviescommissie praktijktoepassing brandveiligheidsvoorschriften waarbij de commissie de door de werkgroep omschreven gelijkwaardige oplossing heeft goedgekeurd met echter als kanttekening dat dit maximaal op een twee-onder-een-kapwoning mag worden toegepast.

Door SBR is in september 2010 een boekwerk uitgegeven: 'Brandveilige rieten daken', waarin vooral is ingegaan op de detaillering die nodig is om te kunnen voldoen aan deze gelijkwaardige oplossing. Bij een aantal uitgangspunten van deze gelijkwaardige oplossing kunnen vraagtekens worden gezet. Omdat het in dit artikel vooral om gevels gaat zullen wij niet verder op deze gelijkwaardige oplossing ingaan.

Veiligheidsdoelen

Om te beoordelen of een bepaalde oplossing gelijkwaardig is, dient te worden beoordeeld of met die oplossing wordt voldaan aan de veiligheidsdoelen die met het Bouwbesluit zijn beoogd. De volgende twee veiligheidsdoelen kunnen worden onderscheiden:

- De kans op slachtoffers tot een aanvaardbaar minimum beperken;
- De kans op een niet-beheersbare brand tot een aanvaardbaar minimum beperken.

De eerste overheidsdoelstelling is gericht op veiligheid, het belangrijkste aspect wat in de publiekrechtelijke regelgeving wordt gewaarborgd.

Met de doelstelling een niet-beheersbare brand te voorkomen, wordt beoogd maatschappelijk gezien onaanvaardbare schade te voorkomen. In het Bouwbesluit wordt niet gedefinieerd wat een niet-beheersbare brand is. Als algemeen uitgangspunt ten aanzien van een beheersbare brand, kan worden gesteld dat de brandweer deze met de gangbare inzetgrootte moet kunnen beheersen. De gangbare brandweerinzet bestaat daarbij uit één Tankautospuiter (1 TAS), voorzien van zes man personeel. Bij deze inzet kunnen twee lage-druk-stralen gelijktijdig worden ingezet.

In de volgende hoofdstukken zal aan de hand van de Bouwbesluitartikelen, waaraan niet zonder meer wordt voldaan bij toepassing van een rieten gevel, nader worden ingegaan op twee mogelijke gelijkwaardige oplossingen voor het toepassen van riet in gevels:

- Brandvertragend impregneren;
- Bouwkundige oplossingen.

Voor beide oplossingsrichtingen zal per Bouwbesluit-artikel worden beoordeeld of er geen grotere risico's zijn dan met het Bouwbesluit wordt beoogd voor de personen die zich in het gebouw bevinden. Tevens wordt beoordeeld of de brand, met een gangbare brandweerinzet, beheersbaar blijft

5 Risico's brandvoortplanting via gevel

5.1 Inleiding

Voor verschillende gevelgedeelten gelden verschillende risico's. Het begrip risico kan daarbij worden gedefinieerd als risico = kans x gevolg. Voor bepaalde gevelgedeelten is de kans op ontstaan groter waardoor hogere eisen gesteld worden aan dat gevelgedeelte. Voor andere gevelgedeelten is het gevolg van een brand groter – bijvoorbeeld wanneer daardoor vluchtroutes belemmerd raken – waardoor aan zo'n gevelgedeelte hogere eisen gesteld worden.

Om te beoordelen of een bepaalde voorziening gelijkwaardig is aan het Bouwbesluit, dienen die verschillende risico's te worden beschouwd. Na een algemene beschouwing van de mogelijkheden van bepaalde oplossingen, zullen de specifieke mogelijkheden voor specifieke gevelgedeelten worden besproken.

5.2 Gelijkwaardigheid brandvertragend impregneren

De oplossing die vaak voor rieten daken wordt toegepast om te kunnen voldoen aan vliegvuurbestendigheid (artikel 2.71) is brandvertragend impregneren van het rieten dak. Uit diverse testen van impregneermiddelen blijkt dat na behandeling een rieten dak rechtstreeks kan voldoen aan de eis in dit artikel.

Rieten gevels kunnen eveneens brandvertragend geïmpregneerd worden. Door Efectis is een test uitgevoerd om de brandklasse van een geïmpregneerde rieten gevel te beoordelen. Het impregneren bestond daarbij uit twee onderdelen:

- 60 Minuten onderdompeling in impregneermiddel vóór aanbrengen van het riet;
- Sprayen van de oppervlakte met hetzelfde impregneermiddel na aanbrengen van het riet.

Uit de test is gebleken dat na deze behandeling het rieten gevelpakket voldoet aan klasse C volgens NEN-EN 13501-1:2007: Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen.

Brandvertragend impregneren van de gevels is dus een oplossing waarmee voor bepaalde gedeelten van de gevel rechtstreeks aan het Bouwbesluit kan worden voldaan. Er wordt echter niet aan de eisen voldaan die gesteld worden voor de onderste 2,5 meter van de gevel, voor gevelgedeelten boven de 13 meter en voor gevelgedeelten die grenzen aan (extra) beschermde vluchtroutes van andere bijeenkomstfuncties. Tevens wordt hiermee niet voldaan aan de eisen die conform NEN 6068 worden gesteld voor gevels waar zich brandoverslagtrajecten bevinden.

Daarnaast kent het brandvertragend impregneren van rieten gevels (en ook daken) een aantal nadelen:

- De voorziening is niet robuust omdat het impregneermiddel uitloopt en periodieke herhaling van de behandeling nodig is, waarbij het de vraag is in hoeverre deze periodieke herhaling gewaarborgd kan worden;

- Voor de rieten gevel geldt dat de test gebaseerd is op een combinatie van onderdempelen en sprayen. Alleen het sprayen van de oppervlakte van de rieten gevel kan periodiek herhaald worden. In hoeverre wordt op langere termijn dan nog steeds voldaan aan klasse C?;
- De voorziening is niet duurzaam omdat het impregneermiddel bij uitloggen in het milieu terecht komt en ook bij sloop van het riet is sprake van verontreinigd riet;
- Voor rieten daken kleven er ook bouwfysische risico's aan het brandvertragend impregneren van riet. Voor rieten gevels is dit een minder groot risico. Dit wordt nader besproken in 5.3.

5.3 Bouwfysische risico's van impregneren van riet

Daken

Het brandvertragend impregneren van een rieten dak houdt in dat het rietpakket, nadat het op het dak is aangebracht met een brandvertrager wordt gesprayd of beneveld. Het is mogelijk dat hierdoor vuil wordt vastgehouden en dat het rietpakket een grotere dampdiffusieweerstand bezit aan de buitenoppervlakte. Dit vertraagt het drogen van het rietpakket.

Daarnaast zijn daken in de praktijk minder luchtdicht dan vloeren en gevel. Omdat er vrijwel altijd een overdruk heerst aan de binnenzijde van de dakconstructie ontstaat een (geringe) luchtstroom door de constructie van binnen naar buiten (convectie). Daarmee wordt ook vocht uit het binnenklimaat meegevoerd. Dit convectieve vochttransport is maatgevend boven het vochttransport door dampdiffusie. Bovendien leidt dit convectieve vochttransport tot condensvorming aan de buitenzijde van het rietpakket, iets dat door dampdiffusietransport niet mogelijk is.

Het moeilijk uitdrogen van de rieten dakbedekking, gecombineerd met de permanente bron van vochttoevoer als gevolg van het convectieve vochttransport van binnen naar buiten, heeft al bij veel rieten daken tot schade geleid. De levensduur van het riet wordt aanzienlijk verkort.

Gevels

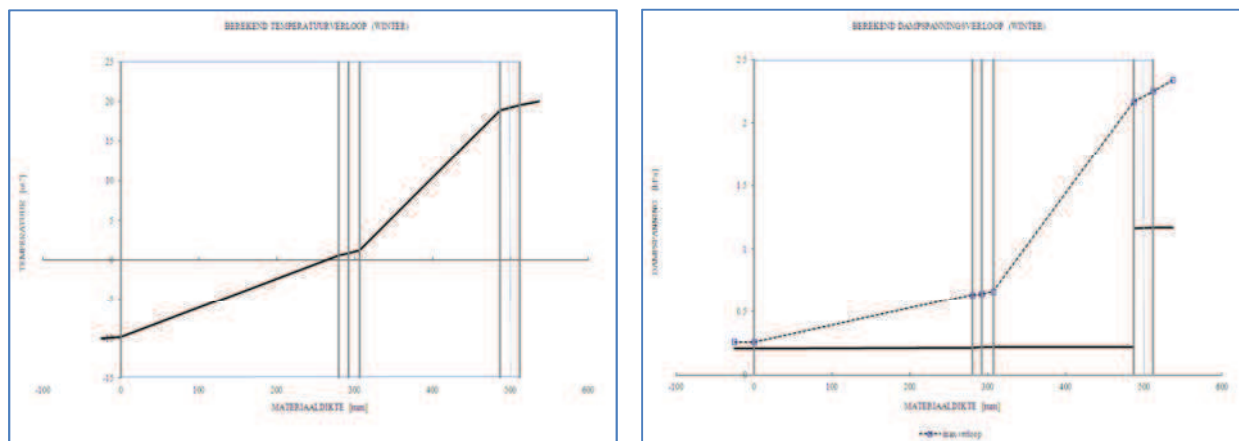
Rieten gevels worden brandvertragend geïmpregneerd door het hele rietpakket onder te dompelen in een brandvertrager. Dit lijkt in eerste instantie een verslechtering van de bouwfysische kwaliteit. Dat is niet het geval, omdat de condities voor een gevel gunstiger zijn dan voor een dak. Zo hecht vuil zich minder makkelijk aan een verticaal geveloppervlak dan aan een hellend dakoppervlak. Daarnaast is het convectieve vochttransport door de gevel minder groot dan door het dak. Bovendien treedt het convectieve vochttransport door de gevel niet altijd van binnen naar buiten op, maar ook van buiten naar binnen. Dit is afhankelijk van windcondities. Onder ongunstige windcondities is er wel een risico van condensvorming in het rietpakket, maar de vochtbelasting is gering en relatief kortdurend. Immers, de wind waait niet continu met dezelfde kracht uit dezelfde richting.

Project Kaleidoskoop

In project Kaleidoskoop bestaat een deel van de rieten gevels van buiten naar binnen uit de volgende opbouw:

- 280 mm rietpakket,
- dampopen spinvliesfolie,
- 12 mm Fermacel,
- 15 mm multiplex,
- 190 mm steenwol,
- dampremmende folie met een dampweerstand van 150 m,
- 2 x 12,5 mm gewapende gipsplaat.

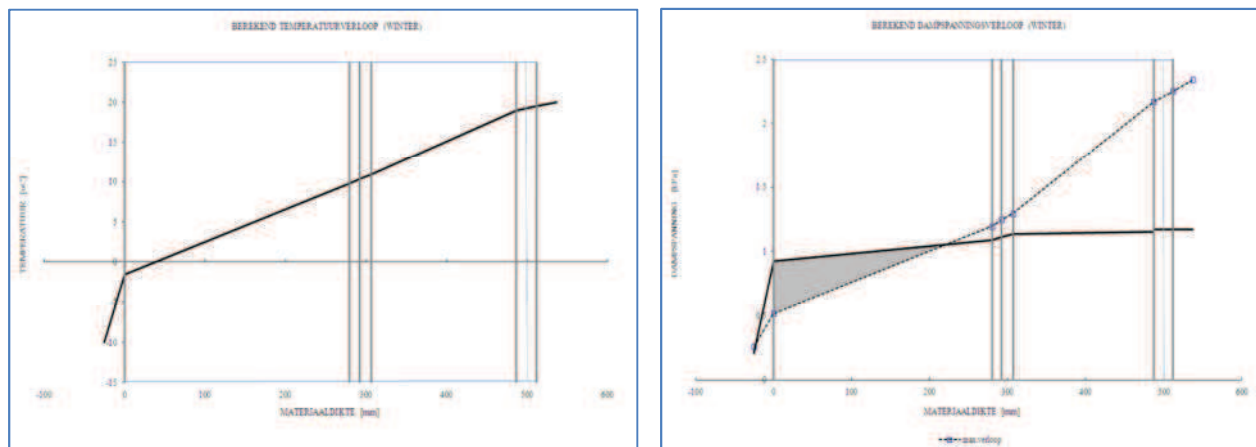
De onderstaande figuren geven het temperatuur- en dampspanningsverloop in deze rieten gevel weer.



Het temperatuurverloop (links) en dampspanningsverloop (rechts) weergegeven in de geveldoorsnede, alleen rekening houdend met dampdiffusietransport. De gevel is dus volledig luchtdicht (theoretische situatie).

In de bovenstaande figuren is het temperatuur- en dampspanningsverloop in de rieten gevelconstructie weergegeven onder invloed van diffusietransport (doorsnede, van buiten naar binnen). De constructie wordt daarbij ideaal stromingsdicht beschouwd.

In de onderstaande figuren is het temperatuur- en dampspanningsverloop weergegeven onder invloed van convectietransport van binnen naar buiten van 0,2 dm³/s per m² geveloppervlakte. Dit is een realistische waarde. Er treedt ten gevolge van het convectietransport condens op aan de buitenzijde van het rietpakket. Dit condens traject is in de doorsnede met het dampspanningsverloop gearceerd weergegeven.



Het temperatuurverloop (links) en dampspanningsverloop (rechts) weergegeven in de geveldoorsnede, rekening houdend met zowel dampdiffusie- als dampconvectietransport. De gevel is dus niet volledig luchtdicht (praktijksituatie).

Het convectieve vochttransport in gevels is aanzienlijk kleiner dan dat in daken. Daarnaast is het convectietransport in gevels niet altijd van binnen naar buiten gericht. Wanneer convectietransport van buiten naar binnen optreedt verdampt het gevormde condens weer. De rieten gevelafwerking blijft dus niet permanent vochtig. Condensvorming ten gevolge van dampconvectie levert daarmee geen bedreiging voor de levensduur van het rietpakket.

Resumerend

Voor rieten daken is om bouwfysische redenen een bouwkundig alternatief nodig voor het impregneren met een brandvertrager. Hoewel dit voor rieten gevels minder noodzakelijk is, is ook hier een bouwkundige oplossing wenselijk. Immers, met het impregneermiddel wordt niet het resultaat bereikt dat is beoogd. Daarnaast zijn brandvertragers vaak milieubelastend, waardoor ze niet passen in een duurzaam concept.

5.4 Gelijkwaardige bouwkundige oplossingen

Vanwege de nadelen van het brandvertragend impregneren van rieten gevels, en het feit dat dit niet voor alle eisen een oplossing is, is het wenselijk te onderzoeken of het ook mogelijk is op bouwkundige wijze in een gelijkwaardig veiligheidsniveau te voorzien.

De vraagstelling kan als volgt worden samengevat:

“Welke bouwkundige voorzieningen zijn nodig om te voorkomen dat de risico’s ten aanzien van de veiligheid van de personen die in het gebouw aanwezig zijn en de risico’s van het ontstaan van een onbeheersbare brand, hoger worden dan in het Bouwbesluit, wanneer een brand zich sneller over de gevel uitbreidt dan vereist is in het Bouwbesluit”.

Veiligheidsdoel risico's personen beperken

Algemeen uitgangspunt ten aanzien van de ontvluchting en de brandweerinzet voor gebouwen¹ is dat personen het gebouw uiterlijk 30 minuten na ontstaan van de brand hebben verlaten en de brandweer uiterlijk 60 minuten na ontstaan van de brand het gebouw geblust heeft.

Dit betekent dat onder de volgende twee voorwaarden met een bouwkundige voorziening kan worden voorzien in een veiligheidsniveau dat met het Bouwbesluit is beoogd, ondanks het feit dat de brand zich over een groter gedeelte van de gevel, als bedoeld in het Bouwbesluit, heeft uitgebreid:

- De brandwerendheid van het totale gevelpakket (dus riet plus onderconstructie), dient van buiten naar binnen 60 minuten te zijn om te voorzien in 60 minuten weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag;
- De brandweer dient redelijkerwijs in staat te zijn de brand tussen 30 en 60 minuten na ontstaan van de brand onder controle te krijgen, oftewel: de brand dient na 30 minuten nog beheersbaar te zijn.

Op de eerste voorwaarde zal hier verder op in worden gegaan. Op de tweede voorwaarde zal onder het kopje 'Veiligheidsdoel risico niet-beheersbare brand beperken' worden ingegaan.

Wanneer riet in de gevel wordt toegepast zal er sprake zijn van een onderconstructie waar het riet tegen gemonteerd wordt (door middel van een schroefconstructie). Voor de onderconstructie zal doorgaans ofwel voor een steenachtige opbouw ofwel voor een houtskeletbouwelement worden gekozen. Voor beide constructies is het goed mogelijk te voorzien in een 60 minuten brandwerende constructie.

Project Kaleidoskoop

In het project Kaleidoskoop is sprake van twee verschillende onderconstructies. Een deel van de gevels is opgebouwd met een betonnen binnenspouwblad. Een ander deel van de gevels is voorzien van een houten binnenspouwblad. Met de hieronder aangegeven opbouw, voldoen beide onderconstructies aan 60 minuten brandwerendheid.

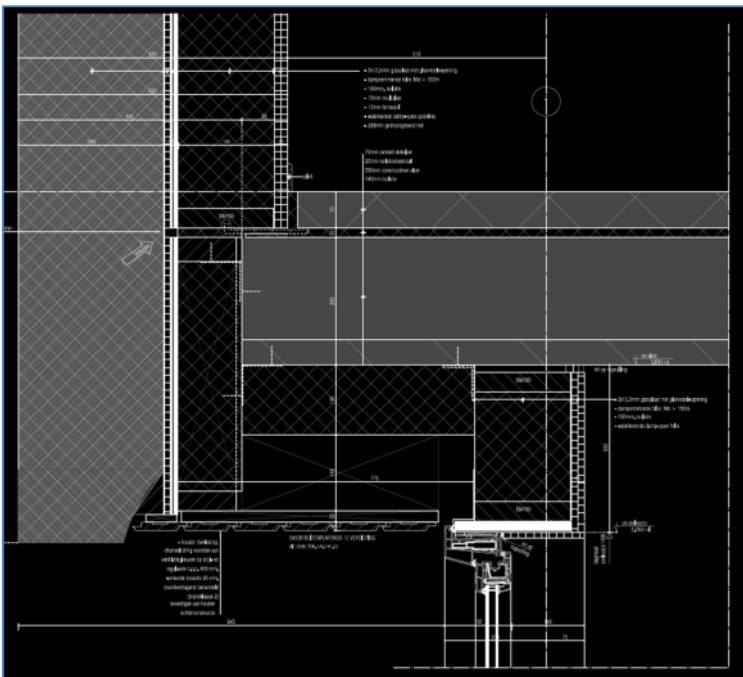
Gevelopbouw met houten binnenspouwblad, van binnen naar buiten:

- Glasvezelversterkte gipsplaat 2x12,5 mm;
- Dampremmende folie;
- Minerale wol 190mm;
- Multiplex 15mm;
- Fermacell 12mm;
- Waterwerende dampopen spinvlies;
- Riet 280 mm.

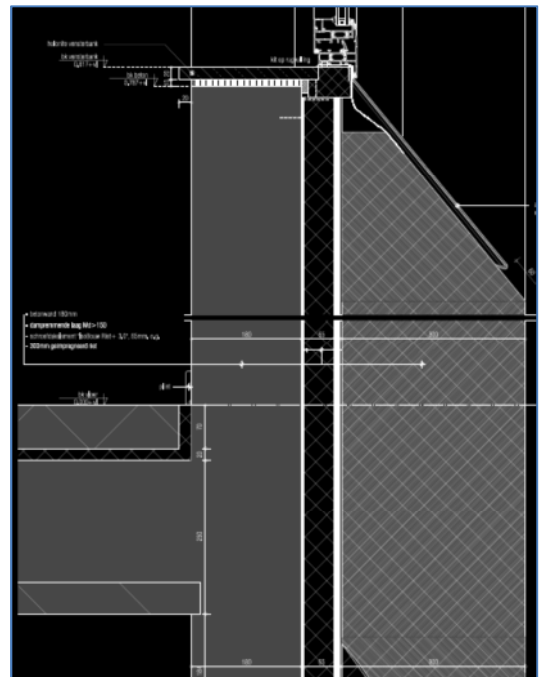
¹ Uitgangspunten ten aanzien van ontvluchting en brandweerinzet zijn verwoord in de brandbeveiligingsconcepten die door het ministerie van Binnenlandse Zaken zijn opgesteld voor diverse gebruiksfuncties. Deze vormen de achtergrond van de regelgeving.

Gevelopbouw met betonnen binnenspouwblad van binnen naar buiten:

- Betonwand 180mm;
- Dampremmende laag;
- Schroefdakelement 'Isobouwriet' 65mm o.g. (3mm houtspaanplaat, houten ribben met EPS isolatie, 12mm harde spaanplaat)
- Riet 300 mm.



Gevelopbouw met HSB-binnenblad



Gevelopbouw met betonnen binnenblad

Ook het riet heeft een aandeel in de brandwerendheid. Riet is zeer compact en zal niet snel inbranden. Om een beeld te kunnen vormen van de bijdrage van riet in de brandwerendheid, is op basis van onderstaande uitgangspunten berekend dat een pakket riet van 25 cm dik, in het midden van het pakket een brandwerendheid van ruim 90 minuten bezit, wanneer geen spouw aanwezig is:

Soortelijke massa van riet:	130 kg/m ³
Massa van 0,25 m dik rietpakket:	32,5 kg/m ²
Verbrandingswaarde van riet:	16,8 MJ/kg
Dit komt overeen met een vuurbelasting:	546 MJ/m ²
Referentie vermogensdichtheid:	100 kW/m ²

(lage afbrandsnelheid, compacte vuurlast)

Wegbranden rietpakket van 25 cm dik:

$$\frac{546 \text{ [MJ/m}^2\text{]}}{0,100 \text{ [MW/m}^2\text{]}} = 6460 \text{ [s]} = 91 \text{ [min].}$$

De gemeente Arnhem heeft een aantal brandproeven gedaan met een niet-geïmpregneerde rieten schroefdak. Het riet is daarbij geschroefd op een OSB-plaat van 19mm. De 1^e brandproef is uitgevoerd met een dak dat over de gehele oppervlakte met riet bedekt is. Deze brand is na 35 minuten geblust. Op dat moment was het riet alleen aan de oppervlakte ingebrand. Aan de binnenzijde van de OSB-plaat was geen brandschade aanwezig. De buitenzijde van de OSB-plaat was in één hoek licht verschroeid.

De 2^e proef is uitgevoerd met een dak dat voor de helft met riet is bedekt. Deze proef is uitgevoerd om te beoordelen wat er gebeurt langs de randen van het rietpakket, waar meer zuurstoftoetreding plaatsvindt. Deze brand is na 1 uur en 35 minuten geblust. Op dat moment ontstond schade aan de binnenzijde van de OSB-plaat. De onderste 50cm van het rietpakket was op dat moment geheel weggebrand.

Op basis van deze brandproeven en praktijkervaringen met rietbranden (van de Vakfederatie Rietdekkers), kan worden aangenomen dat riet in het midden van een dak- of gevelvlak slechts oppervlakkig inbrandt. Aan de randen (over een strook van circa 50 cm), zal het riet wel na enige tijd wegbranden. Omdat het rietpakket in de loop van de tijd dunner zal worden, dient veiligheidshalve hooguit 15 minuten brandwerendheid aan het rietpakket te worden toegekend.





Brandproeven Arnhem niet-geïmpregneerd rieten schroefdak. Bovenste foto's van proef 1 met riet op het gehele dak. De brand is na 35 minuten geblust. De schade aan het riet is zeer oppervlakkig. Er is geen schade aan de binnenzijde van de OSB-plaat. Onderste foto's van proef 2 met riet op de helft van het dakvlak. De brand is na 1 uur en 35 minuten geblust. Op dat moment ontstond schade aan de binnenzijde van de dakplaat. Aan de onderzijde is het rietpakket over ongeveer 50cm weggebrand. Bron foto's: Vakfederatie rietdekkers.

Invloed gevelopeningen

Gevelopeningen (bijvoorbeeld ramen) zijn doorgaans niet of zeer beperkt brandwerend. Vanwege het feit dat alleen het buitenste laagje van het riet bij een oppervlaktebrand mee brandt, zullen slechts kleine vlamlichamen op het riet ontstaan. De straling van deze vlammen op de gevelopeningen zal minder dan 15 kW/m^2 bedragen. Conform NEN 6068 zal er in dat geval geen sprake zijn van brandoverslag. Het niet-brandwerend uitvoeren van gevelopeningen heeft dan ook geen gevolgen ten aanzien van de veiligheid van de in het gebouw aanwezige personen.

Veiligheidsdoel risico niet-beheersbare brand beperken

Er dient eveneens te worden beoordeeld of een rietbrand ongeacht de omvang van een project, beheersbaar is met een reguliere brandweerinzet van één TAS en 2 stralen. Een rietbrand zal zich snel uitbreiden over de oppervlakte van het riet. Er moet rekening worden gehouden met een uitbreidingssnelheid van tenminste $0,01 \text{ m/s}$. Bij een sterke wind zal de uitbreiding in de richting van de wind nog sneller gaan. Tegen de windrichting in zal het dan echter langzamer gaan. Bij een uitbreidingssnelheid van $0,01 \text{ m/s}$ heeft de brand zich na 30 minuten (wanneer de brandweer arriveert) in theorie in alle richtingen over een afstand van maximaal circa 18 meter uitgebreid. De uitbreiding wordt in de praktijk bepaald door de windrichting en de afmetingen van de rieten gevels. Ongeacht de afmetingen (mits in hoogte beperkt tot circa 13 meter) zal de brandweer wanneer zij arriveert met een standaard inzet van twee stralen, de gevel kunnen koelen ter plaatse van de uiteinden van de brand, zodat verdere uitbreiding van de brand wordt voorkomen. Omdat het riet meer smeult dan brandt, is het vermogen van de brand beperkt, waardoor de waterbehoefte voor het beheersen van de brand daarbij geen probleem zal zijn. Zowel met hoge druk als met lage druk is het op deze wijze mogelijk de brand te beheersen. Het laten wegbranden van het riet dat al in brand staat heeft geen gevolgen voor de veiligheid omdat de onderconstructie voldoende brandwerend is. Overigens zal bij toepassing van

rieten gevels met grote afmetingen (bijvoorbeeld bij appartementengebouwen met rieten gevels of een groot aantal aaneengesloten eengezinswoningen met rieten gevels) wel veel schade ontstaan. In het Bouwbesluit worden echter geen grenswaarden gegeven voor de hoeveelheid schade die ontstaat.

Project Kaleidoskoop

In het project Kaleidoskoop is sprake van rieten gevels tot een hoogte van 17 meter. Dit betekent dat voor het koelen van de gevels zwaarder materieel nodig is. Er is in dit project echter ook zonder koelen van de brandweer sprake van een voldoende veiligheidsniveau. Door de beperkte omvang van de rieten gevels en de smeulbrand die bij een rieten gevel ontstaat, zal de brand zonder te koelen beperkt blijven tot een gedeelte van het gebouw en dus beheersbaar blijven. Door de brandwerende onderconstructie wordt de veiligheid van de personen in het gebouw niet in gevaar gebracht. Wanneer de brandweer de rieten gevels niet koelt, moet wel rekening gehouden met schade aan alle gevels die van riet zijn voorzien.

Conclusie benodigde voorzieningen

In algemene zin is geconcludeerd dat met bouwkundige voorzieningen in de vorm van een rietpakket + onderconstructie die van buiten naar binnen 60 minuten brandwerend is, kan worden voldaan aan de veiligheidsdoelen van het Bouwbesluit. Gezien de verschillende risico's die elk gevelgedeelte kenmerkt, zal in de volgende paragrafen worden beoordeeld of de voorgestelde bouwkundige oplossing voor alle verschillende gevelgedeelten in een gelijkwaardige oplossing voorziet.

Gevelgedeelten boven de 13 meter

Het Bouwbesluit stelt een verhoogde eis ten aanzien van de gevel boven de 13 meter vanwege het feit dat gevelgedeelten boven de 13 meter niet met de gangbare brandweerinzet geblust kunnen worden. In sommige gemeenten in Nederland beschikt de brandweer over zwaarder materieel waarmee ook boven de 13 meter geblust kan worden. Dat is echter niet in alle gemeenten het geval.

Dit kan mogelijk een probleem vormen voor de gelijkwaardigheid van de voorgestelde bouwkundige voorzieningen. Wanneer een brand boven de 13 meter namelijk niet geblust kan worden, zou dit ertoe kunnen leiden dat niet aan het aspect beheersbaarheid kan worden voldaan.

Mogelijke oplossingsrichtingen:

- Een beperkte oppervlakte aan rieten gevel boven de 13 meter is toe te staan indien de rietbrand ook zonder blussen niet zal leiden tot een onbeheersbare brand in de rest van het gebouw;
- Met de brandweer kan besproken worden of inzet met zwaarder materieel uit de eigen gemeente of naburige gemeente mogelijk is om in een gelijkwaardige oplossing te kunnen voorzien;

- Risico op ontstaan van brand in riet boven de 13 meter kan worden beperkt door bijvoorbeeld te voorzien in brandwerende gevelopeningen;

Gevelgedeelten onderste 2,5 meter

Het Bouwbesluit stelt een zwaardere eis aan de onderste 2,5 meter van de gevel vanwege het feit dat het risico op het in brand raken van de gevel ten gevolge van brandstichting in de nabijheid van de gevel groter is.

Wanneer de voorgestelde bouwkundige voorziening wordt getroffen (brandwerende onderconstructie) dan wordt geen oplossing geboden ten aanzien van de verhoogde kans op het ontstaan van brand.

Mogelijke oplossingsrichtingen hiervoor:

- Beperken van het risico op het stichten van brand in de directe omgeving van de gevel door bijvoorbeeld het plaatsen van hekwerken rond een gebouw waarmee men ('s nachts) niet op het terrein kan komen (voor utiliteitsgebouwen);
- Beperken van het risico op het stichten van brand in de directe omgeving van de gevel door het realiseren van hogere begroeiing of waterpartijen ter plaatse van die gevelgedeelten die onder de 2,5 meter liggen;
- Zaken zoals prullenbakken en containers die een risico vormen in het kader van brandstichting, op enige afstand van het gebouw plaatsen.

Project Kaleidoskoop

In het project Kaleidoskoop is het riet niet toegepast in de onderste 2,5 meter van de gevel.

Gevelgedeelten die grenzen aan (extra) beschermde vluchtroutes

Wanneer een rieten gevel grenst aan een (extra) beschermde vluchtroute, waarbij de brand zich sneller over zo'n gevel uitbreidt als met het Bouwbesluit is beoogd, dan dient te worden beoordeeld of daarmee het risico ontstaat dat de vluchtroute belemmerd wordt.

Van (extra) beschermde vluchtroutes in de buitenlucht is vooral sprake bij galerijen van woongebouwen. Doorgaans kan er vanaf de toegang van de woning daarbij in twee richtingen over de galerij worden gevlucht. Door de snelle branduitbreiding over de oppervlakte van rieten gevels, kunnen zich ondanks de twee richtingen waarop gevlucht kan worden, toch situaties voordoen waarbij in beide vluchtrichtingen langs een brandend gevelgedeelte gevlucht dient te worden.

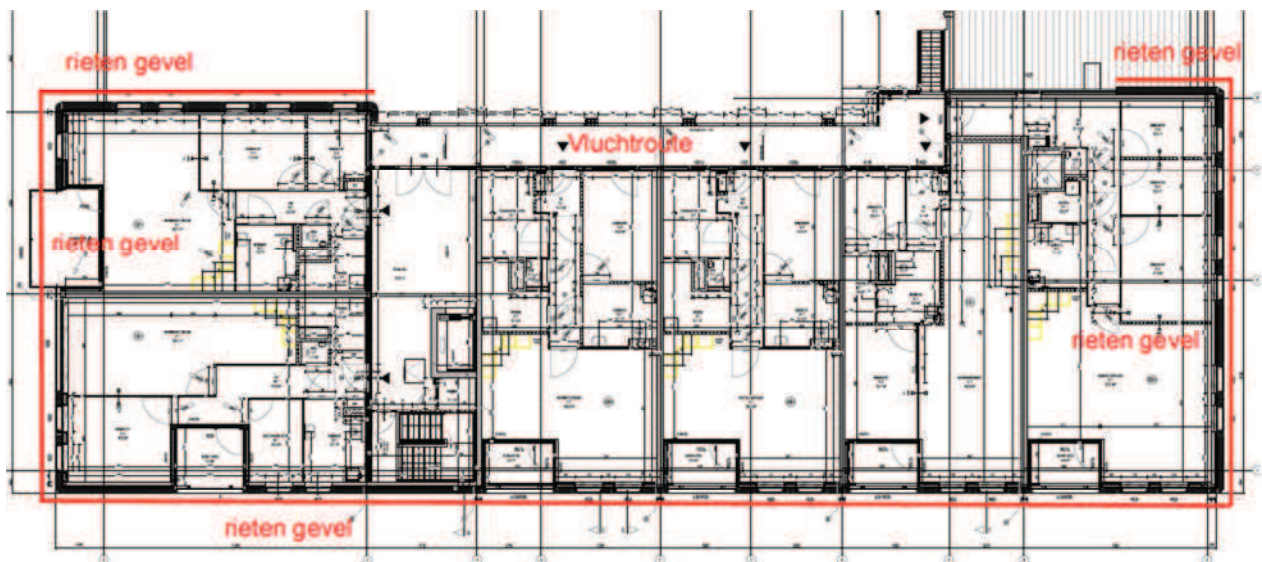
Hoewel de straling die vanaf de kleine vlamlichamen van de brand in een rieten gevel wellicht zodanig beperkt is, dat het vluchten langs die gevel niet meteen leidt tot gezondheidsschade, moet de vraag gesteld worden of het aanvaardbaar is dat personen langs een brandende gevel moeten vluchten.

Daarnaast speelt bij gevelgedeelten die grenzen aan galerijen een groter risico op het ontstaan van brand. Doordat galerijen intensief gebruikt worden is er een verhoogd risico op het ontstaan van brand door menselijke onachtzaamheid zoals het weggooiën van een brandende sigaret.

Bovenstaande argumenten pleiten ervoor ofwel geen rieten gevelbekleding toe te passen grenzend aan (extra) beschermde vluchtroutes ofwel deze gevelbekleding brandwerend te impregneren zodat klasse C wordt behaald en deze voorziening goed te waarborgen in bijvoorbeeld onderhoudsverplichtingen van Verenigingen van Eigenaren.

Project Kaleidoskoop

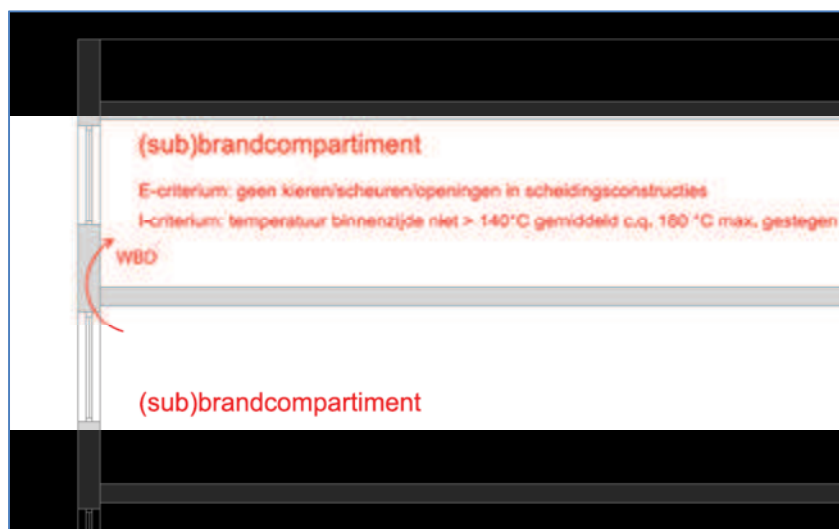
In project Kaleidoskoop is geen riet toegepast langs de (extra) beschermde vluchtroutes.



6. Gelijkwaardigheid weerstand tegen branddoorslag (sub)brandcompartimenten

De weerstand tegen branddoorslag wordt bepaald door de brandwerendheid van de afzonderlijke constructieonderdelen in een branddoorslagtraject bij elkaar op te tellen. Niet alleen het riet levert hier een bijdrage aan, maar ook de onderconstructie. Voor de onderconstructie zal doorgaans voor een steenachtige opbouw of een houten binnenspouwblad worden gekozen. Voor beide type onderconstructies is het goed mogelijk voldoende brandwerendheid te realiseren om gedurende 60 minuten branddoorslag via de onderconstructie te voorkomen. Naast het branddoorslagtraject via de onderconstructie, dient ook de mogelijkheid van branddoorslag via het rietpakket beoordeeld te worden. Het is immers mogelijk dat het riet via niet-brandwerende gevelopeningen in brand raakt.

De vraag is nu of als gevolg van het in brand raken van het rietpakket via niet-brandwerende gevelopeningen, branddoorslag kan ontstaan naar een naburig (sub)brandcompartiment. Van branddoorslag is conform NEN 6068 sprake indien de brand zich heeft voortgeplant tot *in* het naburige (sub)brandcompartiment, waarbij als criteria voor brandwerendheid van buiten naar binnen voor buitenwanden het vlamdichtheids criterium (E-criterium) en het temperatuurcriterium (I-criterium) gelden (zie NEN 6069: Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan), zie onderstaande figuur.



Branddoorslag vindt conform NEN 6069 plaats wanneer ofwel de afdichting (E-criterium) niet meer aan de eisen voldoet vanwege doorgaande openingen/kieren/scheuren in scheidingsconstructies of wanneer de temperatuur in het ontvangende (sub)brandcompartiment gemiddeld meer dan 140 °C of maximaal meer dan 180 °C is gestegen (I-criterium).

Uit de eerder genoemde brandproeven van de gemeente Arnhem met een niet-geïmpregneerd rieten schroefdak, blijkt dat een brand zich *in* het rietpakket vrijwel alleen maar verticaal verplaatst, in de richting van de riestengel, met een snelheid van minder dan 50 cm in 1,5 uur (0,009 m/s). Aan de oppervlakte van het riet zal de brand zich sneller voortplanten, met een mogelijke snelheid van circa 0,01 meter per seconde. Na korte tijd kan dan ook een grote oppervlakte van dak of gevel in de brand

staan. Doordat in een totale brandwerendheid van 60 minuten van riet en onderconstructie wordt voorzien, zal dit echter niet leiden tot branddoorslag.

Conclusie benodigde voorzieningen

Op basis van het brandgedrag van geschroefd riet, kan geconcludeerd worden dat het risico dat een brand die via uitslaande vlammen tot een brand in het riet heeft geleid, zal leiden tot branddoorslag naar een naburig (sub)brandcompartiment, nihil is. Met een voldoende brandwerende onderconstructie en een rietpakket dat zonder spouw op die onderconstructie is bevestigd, kan rechtstreeks worden voldaan aan de eisen die het Bouwbesluit stelt aan de weerstand tegen branddoorslag tussen (sub)brandcompartimenten.

Hoewel het brandvertragend impregneren van het rietpakket zorg zal dragen voor een wat lagere brandvoortplantingssnelheid over en door het rietpakket, is deze voorziening niet nodig om te kunnen voldoen aan de eisen die het Bouwbesluit stelt aan weerstand tegen branddoorslag.

7. Gelijkwaardigheid weerstand tegen brandoverslag (sub)brandcompartimenten

Voor het overslagtraject tussen twee brandcompartimenten via de buitenlucht kunnen de brandwerendheden van de gevels van beide compartimenten bij elkaar worden opgeteld.

Zoals eerder in dit artikel is aangegeven, wordt voor gevels met riet zonder impregneermiddelen, uitgegaan van een minimale brandwerendheid van de onderconstructie van 60 minuten. Daarmee wordt dus een WBO van 120 minuten gerealiseerd. Wanneer in de gevel dichtbij elkaar gelegen gevelopeningen worden gerealiseerd, dient met behulp van NEN 6068 te worden beoordeeld of brandoverslagrisico's via niet brandwerende gevelopeningen voldoende beperkt zijn.

Conform NEN 6068 hoeven gevelopeningen niet brandwerend te worden uitgevoerd indien de warmtestraling die afkomstig is van uitslaande vlammen van het brandende compartiment, niet leidt tot een hogere straling dan 15 kW/m^2 op de gevelopeningen van het bedreigde compartiment. Voorwaarde van NEN 6068 is dat de gevel aan brandvoortplantingsklasse 2 voldoet. Bij een lagere brandvoortplantingsklasse zouden grotere vlammen ten gevolge van het branden van het gevelmateriaal alsnog kunnen leiden tot een straling hoger dan 15 kW/m^2 op de gevelopeningen van het bedreigde compartiment.

Het is mogelijk dat door uitslaande vlammen via bezweken gevelopeningen, het rietpakket in brand raakt. Echter, doordat het riet is aangebracht op een brandwerende onderconstructie zonder luchtsponw achter het riet, kan zuurstof niet van binnenuit aangezogen worden en zal er geen grote rietbrand ontstaan. De rietbrand krijgt het karakter van een smeulbrand met geen of zeer beperkte vlammen op het riet. Dit wordt bevestigd door de eerder genoemde brandproeven van de gemeente Arnhem met een niet-geïmpregneerd rieten schroefdak. De straling van een dergelijke smeulbrand is zeer gering ten opzichte van de straling van uitslaande vlammen uit een brandend compartiment en zal niet leiden tot het bezwijken van gevelopeningen.



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman

Bouwfysica, -techniek en -regelgeving



Brandproeven Arnhem niet-geïmpregneerd rieten schroefdak. Brandproef met vuurkorf. Het riet smeult vooral en geeft zeer kleine vlammen met een beperkte straling. Bron foto's: Vakfederatie rietdekkers. Een verslag van de gehele brandproef is te zien op de website van de Vakfederatie voor Rietdekkers: www.riet.com

Conclusie benodigde voorzieningen

Hoewel niet rechtstreeks wordt voldaan aan de toepassingsvoorwaarde van NEN 6068 ten aanzien van de vereiste brandklasse in de rieten gevels (klasse B) zal toepassen van rieten gevels middels een schroefconstructie zonder spouw, niet leiden tot grotere risico's op brandoverslag dan met het Bouwbesluit is beoogd. Op deze wijze wordt in een gelijke mate van veiligheid voorzien als met het Bouwbesluit is beoogd.

8. Samenvatting

Wanneer riet wordt toegepast in de gevel kan niet zonder meer worden voldaan aan de eisen die het Bouwbesluit stelt. Op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit zal moeten worden aangetoond dat er is voorzien in een gelijke mate van veiligheid als met het Bouwbesluit is beoogd. Hiervoor zullen aanvullende voorzieningen moeten worden getroffen. Een mogelijke voorziening is het brandvertragend impregneren van het riet. Dit levert echter niet voor alle eisen die het Bouwbesluit stelt aan gevels, een gelijkwaardige situatie op. Daarnaast is deze oplossing weinig robuust vanwege de benodigde periodieke herhaling van de behandeling en is deze in verband met de milieubelasting weinig duurzaam..

Met een brandwerende onderconstructie kan worden voorkomen dat een brand, die zich sneller over de gevel ontwikkeld dan in het Bouwbesluit geëist, zal leiden tot een hoger veiligheidsrisico dan met het Bouwbesluit is beoogd. Tevens wordt met deze constructie brandoverslag en branddoorslag voorkomen. Doordat het riet, zonder spouwconstructie op een onderconstructie geschroefd wordt, ontstaan er slechts hele kleine vlammen op de gevel. Dit betekent dat een brand in een rieten gevel beheersbaar is met een gangbare brandweerinzet bestaande uit één TAS met twee stralen. Met deze bouwkundige voorziening wordt in vrijwel alle situaties voldaan aan zowel het aspect veiligheid als het aspect beheersbaarheid.

Met alléén de bouwkundige oplossing wordt niet voorzien in gelijkwaardige veiligheid in situaties waar riet wordt toegepast langs (extra) beschermde vluchtroutes. In die situatie is het wenselijk riet brandwerend te impregneren.

Voor bouwwerken met een vloer boven de 5 meter (behalve woonfuncties die niet in een woongebouw liggen), geldt dat toepassen van riet in de onderste 2,5 meter van de gevel wordt afgeraden, vanwege het grotere risico op brandstichting. Mocht riet toch op deze posities toegepast worden dan dienen oplossingen te worden gevonden in het verminderen van de kans op brandstichting nabij de gevel.

9. Literatuur en bronnen

- (1) Bouwbesluit 2012.
- (2) NEN 6063: 2008: Brandgevaar daken.
- (3) 2009-Efectis-R0948 en 2009-Efectis-R0950.
- (4) NEN 6068:2008: Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten.
- (5) NEN 6069:2005: Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan.
- (6) NEN-EN 13501-1:2007: Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen.
- (7) Brandbeveiligingsconcepten, 1995. Opgesteld door voormalige Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- (8) Brandproef gemeente Arnhem, foto's van de Vakfederatie Rietdekkers.
- (9) www.riet.com
- (10) Handboek gevel / Handboek daken, SDU uitgevers