

Hoe brandveilig is PGS 15?

Arjen Keuning

adviseur brandveiligheid, Peutz bv

Mijntje Pikaar

adviseur externe veiligheid, Peutz bv

Kennis/discussie

Samenvatting

In de nieuwe PGS 15 zijn de voorschriften die bedoeld zijn om de kans op brandoverslag en branddoorslag te verkleinen al behoorlijk verbeterd ten opzichte van de vorige versie. Toch hebben wij nog de nodige vragen bij deze voorschriften. Het beoogde doel wordt volgens ons niet altijd voldoende bereikt en in sommige gevallen gaan ze juist verder dan nodig. PGS 15 maakt in de voorschriften geen onderscheid tussen branduitbreiding vanuit of naar een PGS 15 opslagvoorziening. De strengere voorschriften die worden gesteld aan brandscheidingen zijn logisch voor zover het erom gaat de kans op branduitbreiding naar de PGS 15 opslagvoorziening toe te beperken. Voor branduitbreiding vanuit de PGS 15 opslagvoorziening naar een andere ruimte zijn die strengere voorschriften echter niet zinvol, hetgeen leidt tot een onnodige verzwaring. Anderzijds wordt geen rekening gehouden met het specifieke brandverloop in een PGS 15 opslagvoorziening. Dit kan betekenen dat de omgeving onvoldoende wordt beschermd. De te hanteren brandkromme voor het bepalen van de brandwerendheid van een constructie zou gebaseerd moeten zijn op de best passende brandkromme voor die situatie.

1. Gevaarlijke stoffen en brand

Iedereen kan zich vast nog herinneren hoe alle deskundigen aangaven dat er bij de brand in Moerdijk 'geen gevaarlijke stoffen' waren vrijgekomen. Bedoeld werd natuurlijk 'niet in gevaarlijke concentraties'. Want bij een brand met gevaarlijke stoffen zijn we met name bang voor de vrijkomende toxische (verbrandings)producten. Maar het vrijkomen van gevaarlijke stoffen is niet het enige risico. Gevaarlijke stoffen kunnen de oorzaak zijn van een brand of kunnen een brand behoorlijk laten escaleren.

In Nederland streven we altijd naar de aanpak bij de bron. En daarvoor hebben we onder andere PGS 15, die ons voorschriften geeft voor de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Een belangrijk doel van deze voorschriften is het verkleinen van de kans op incidenten én de kans op het escaleren van een incident. Maar slagen zij daarin?

Eind december 2011 is de vernieuwde versie van PGS 15 verschenen. In de nieuwe PGS 15 (29 december 2011) zijn de eisen aan de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) aangepast. De te hanteren methodiek is verduidelijkt en veranderd. Toch vragen wij ons af of de voorschriften ten aanzien van de WBDBO wel overal op de juiste plaats staan.

Dit artikel belicht de wijze waarop PGS 15 omgaat met de kans op branduitbreiding. Uiteengezet wordt hoe met de bijzonderheden van gevaarlijke stoffen rekening wordt gehouden. Maar er worden ook kanttekeningen geplaatst bij de uitwerking van de voorschriften.

2. Waarom aanvullende eisen

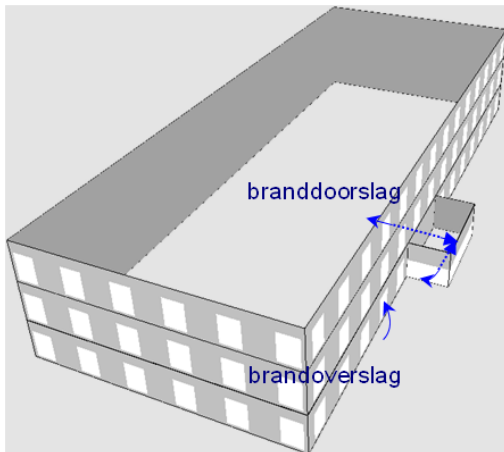
De PGS 15 stelt aanvullende eisen aan de opslag van gevaarlijke stoffen, maar ook aan de opslagvoorziening waarin de gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen. Dit is begrijpelijk omdat een

brand in een opslagvoorziening met gevaarlijke stoffen op meerdere fronten speciaal is, namelijk ten aanzien van:

- het brandgedrag: diverse gevaarlijke stoffen hebben een laag vlammpunt waardoor een snelle en felle brandontwikkeling mogelijk is;
- het risico van het ontstaan van brand:
 - door de mogelijkheid van zelfontbranding;
 - door brand van buitenaf.

Met deze facetten zou rekening gehouden kunnen of moeten worden. Maar in hoeverre doet PGS 15 dat aanvullend op bouwregelgeving?

Omdat het om opslag van gevaarlijke stoffen gaat, worden in PGS 15 aanvullende voorschriften gegeven om uitbreiding van brand te beperken. Deze voorschriften hebben o.a. betrekking op de weerstand tegen branddoorslag (WBD) en de weerstand tegen brandoverslag (WBO).



WBDBO

Langs verschillende wegen kan een brand zich uitbreiden vanuit een ruimte. Constructies vormen voor de uitbreiding een obstakel, maar ook een te overbruggen afstand kan de branduitbreiding tegengaan. Uiteindelijk zal de brand zich uitbreiden langs de weg van de minste weerstand. Dat traject is bepalend voor de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO).

Onderscheid wordt gemaakt tussen branddoorslag en brandoverslag. Dit onderscheid is relevant omdat het mechanisme van branduitbreiding verschilt. In de buitenlucht is zuurstof in overvloed aanwezig terwijl binnen de hoeveelheid zuurstof beperkt is. Anderzijds is er in de buitenlucht veel afkoeling, terwijl in een besloten ruimte de temperatuur veel hoger kan oplopen.

Als de branduitbreiding niet via de buitenlucht gaat, maar binnendoor, wordt gesproken over branddoorslag. De weerstand tegen branddoorslag (WBD) wordt bepaald door de brandwerendheid van de constructies die zich in het branduitbreidingstraject bevinden.

Brandoverslag is een complexer fenomeen, waarbij gevelopeningen een Belangrijke rol spelen. In een afzonderlijk kader wordt dit nader toegelicht.

3. Beperking kans op ontsteken

De PGS 15 bevat een scala aan voorschriften die de kans op ontsteking van (brandbare) gevaarlijke stoffen beperkt. Zo kennen we aanvullende voorschriften voor:

- scheiding van stoffen (hoe groter de mogelijke effecten, hoe strenger de scheidingsvoorschriften);
- opslag van ADR klasse 4 stoffen (o.a. voor de voor zelfontbranding vatbare stoffen);
- compartimentering en vakscheiding;
- product- en bluswateropvang.

Deze zaken zijn goed geregeld in de PGS 15, waardoor de kans op ontsteken (ook voor uitbreiding van brand naar een ander compartiment of vak) wordt beperkt. Hier hoeven we dus niet nader op in te gaan.

Maar hoe zit het met een brand die buiten de PGS 15 opslagvoorziening ontstaat? Als een opslag van gevaarlijke stoffen bij zo'n brand betrokken raakt, kan dit leiden tot een serieuze escalatie van de brand. Bieden de voorschriften in PGS15 daar voldoende bescherming tegen? En als er nu toch eens een brand ontstaat in de ruimte met gevaarlijke stoffen, zijn er dan voldoende maatregelen voorgeschreven (en geïmplementeerd) om de omgeving daartegen te beschermen?

4. Houdt PGS 15 de brand binnen?

4.1 Welke brandkromme is geschikt?

Een brand waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken kan anders verlopen dan volgens het standaard brandverloop waar de bouwregelgeving van uitgaat. Bij bepaalde stoffen, zoals

brandbare vloeistoffen, kan bijvoorbeeld sprake zijn van een felle brand die zich kenmerkt door een snelle brandontwikkeling en hoge temperaturen die eerder worden bereikt. Net als de bouwregelgeving hanteert PGS 15 het principe van brandcompartimentering. Een opslagruimte voor gevaarlijke stoffen wordt beschouwd als een brandcompartiment. Een brand moet niet groter worden dan dat brandcompartiment. Daarom worden brandwerende constructies toegepast voor de scheiding met andere ruimten.

Maar zijn die constructies ook geschikt om een brand tegen te houden als bij die brand gevaarlijke stoffen betrokken zijn?

De brandwerendheid van een constructie wordt onder laboratorium omstandigheden bepaald door de constructie bloot te stellen aan een vooraf bepaald temperatuurverloop. Vrijwel altijd wordt daarbij de 'standaard brandkromme' gehanteerd. Die brandkromme is representatief voor een 'standaard' brand zoals mag worden verwacht in een 'standaard'-gebouw waar geen gevaarlijke stoffen worden opgeslagen.

Brandwerendheid

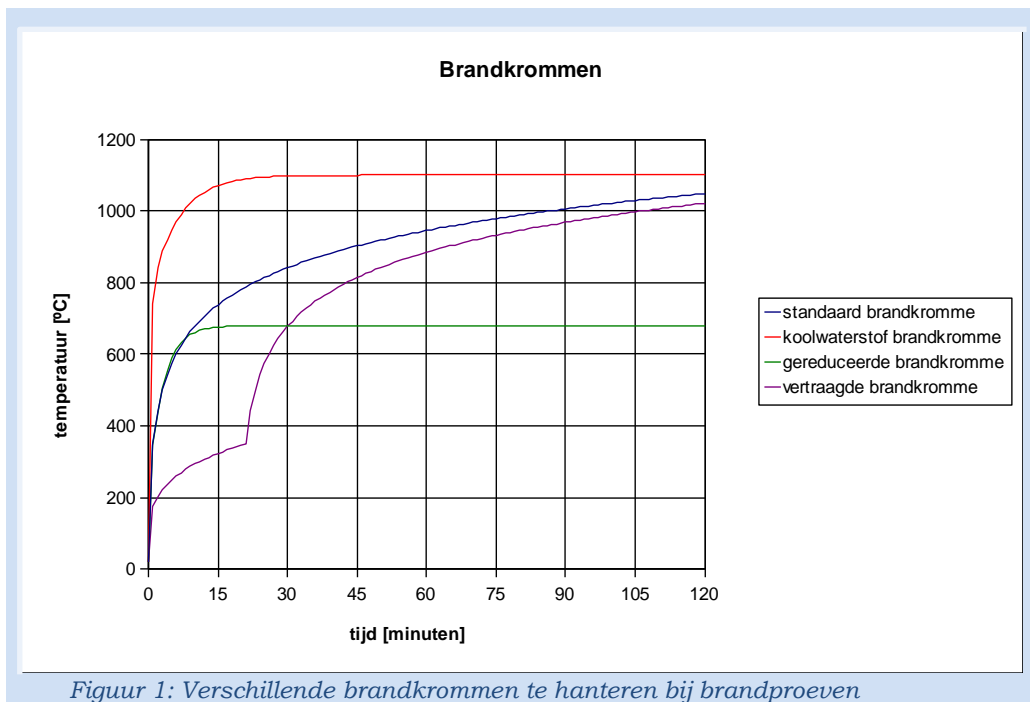
Om de brandwerendheid van een constructie te bepalen wordt een proef gedaan. De constructie wordt op ware grootte nagebouwd en geplaatst voor of op een oven. In de oven wordt de temperatuur opgevoerd volgens een vooraf bepaald temperatuurverloop. De constructie wordt daarbij niet direct aangestoken. Het temperatuurverloop in de oven is representatief voor een brand. Vanaf het moment dat de temperatuur in de oven wordt opgevoerd wordt de constructie aan de andere zijde geobserveerd. Beoordeeld wordt of de toestand van de constructie nog goed genoeg is om de brand tegen te houden. Daarbij worden verschillende criteria gehanteerd



De beoordelingsmethode en de criteria zijn in Europees verband gelijk getrokken. Welke criteria van toepassing zijn voor een bepaald type constructie is echter per land bepaald. In Nederland verwijst de bouw regelgeving hier voor naar NEN 6069. PGS 15 wijst voor bepaalde constructies criteria aan (zie kadercriteria)

R	Bezwijken	Indrukking > 1% Indrukking > 1‰per minuut
E	Afdichting	Vlammen blijven >10 s zelfstandig branden Wattenkussen op 25 mm afstand ontbrandt Gat in de constructie > Ø25 mm Kier in de constructie > 6 mm × 150 mm
I	Thermische isolatie op temperatuur	$\Delta T_{\text{gem}} < 140^{\circ}\text{C}$ $\Delta T_{\text{max}} < 180^{\circ}\text{C}$
W	Thermische isolatie op warmtestraling	Straling < 15 kW/m ² op 1 m afstand

Als het waarschijnlijk is dat zich een veel fellere brand zal voordoen, dan is de vraag gerechtvaardigd of een brandwerendheid bepaald volgens de standaard brandkromme wel voldoende is. In feite zou de brandwerendheid moeten zijn bepaald volgens een brandkromme die representatief is voor het soort brand dat mag worden verwacht. Dit is ook mogelijk, want naast de standaard brandkromme kennen we nog diverse andere brandkrommen. Enkele daarvan zijn in figuur 1 weergegeven.



Figuur 1: Verschillende brandkrommen te hanteren bij brandproeven

Dat het hanteren van een andere brandkromme een sterke invloed heeft op het eindresultaat hebben we kunnen zien toen enkele jaren geleden de Europese beproevingsnormen in Nederland werden ingevoerd. Voor het meten van de temperatuur in de oven moest vanaf dat moment een ander (trager) type thermokoppel worden toegepast. Daardoor was in het begin van de proef de temperatuur in de oven iets hoger. Veel leveranciers van brandwerende constructies hebben dit betreurd, want dit subtiele verschil zorgde er al voor dat de brandwerendheid 5 of 10 minuten lager kon uitvallen.

De verschillen tussen bijvoorbeeld de koolwaterstofkromme (rode curve fig. 1) en de standaardbrandkromme (blauwe curve fig. 1) zijn vele malen groter. Als de koolwaterstofkromme zou worden gebruikt in plaats van de standaardbrandkromme zou dat een nog veel sterker effect hebben op de brandwerendheid die wordt bepaald.

Het zou goed zijn om in PGS 15 een onderscheid te maken tussen de categorieën stoffen waarbij een felle brand verwacht mag worden en categorieën stoffen waarvoor de standaardbrandkromme voldoende representatief is. Als een felle brand waarschijnlijk is, zou in de voorschriften kunnen worden gesteld dat voor de brandscheidingen de brandwerendheid moet zijn bepaald volgens een andere brandkromme. Dit wordt evenwel in PGS 15 niet gedaan. Een mogelijke verklaring daarvoor kan zijn dat het ongebruikelijk is om de brandwerendheid van een constructie te bepalen aan de hand van een andere brandkromme dan de standaardbrandkromme. Men zou tegen het praktische probleem kunnen aanlopen dat er geen constructies te verkrijgen zijn die voldoen aan de eis. Mogelijk is dat een reden waarom PGS 15 geen aanvullende eisen stelt vanwege het afwijkende brandgedrag.

4.2 Brandscheidingen

PGS 15 stelt wel aanvullende voorwaarden aan de brandscheidingen. Die aanvullende voorwaarden hebben betrekking op de criteria die van toepassing zijn. In het kader 'Criteria voor brandwerendheid' wordt ingegaan op de beoordelingscriteria voor brandscheidingen. In tabel 1 worden de criteria volgens de bouwregelgeving en volgens PGS 15 naast elkaar gezet.

Constructie	Bouwregelgeving (NEN 6069)		PGS 15	
	dragend	niet dragend	dragend	niet dragend
Vloer	REI	n.v.t.	REI	n.v.t.
Dak	RE	n.v.t.	RE	n.v.t.
Wand	REI	EI	REI	EI
Gevel binnen --> buiten	REW	EW	REI	EI
Gevel buiten -->binnen	REI	EI	REI	EI
Deur incl. zij- en bovenlicht	n.v.t.	EW	n.v.t.	EI ₁

Tabel 1: Criteria voor brandwerendheid

Criteria voor brandwerendheid	Constructie	
	NEN 6009	
<p>Bij de meeste criteria en grootheden kan eenieder zich een voorstelling maken. Het is begrijpelijk dat er geen vlammen door een brandwerende constructie mogen komen en dat stoffen die op korte afstand achter een brandwerende wand staan niet worden aangestoken.</p> <p>De criteria voor thermische isolatie vragen misschien iets meer toelichting. Wanneer de oppervlaktetemperatuur van een wand erg hoog wordt, kunnen brandbare materialen die tegen die wand staan of hangen worden aangestoken. Of dit gebeurt is afhankelijk van de zelfontbrandingstemperatuur van de materialen die tegen de wand worden geplaatst, maar als veilig uitgangspunt is aangehouden dat de oppervlaktetemperatuur niet warmer zou moeten worden dan ca. 200°C. Dit is de in bepalingsmethode geregeld door de proef te starten bij een temperatuur van 20°C ± 5°C en voor de oppervlaktetemperatuur een maximale stijging toe te staan van $\Delta T_{MAX} < 180^{\circ}C$.</p> <p>Bij de warmtestraling zal niet iedereen zich een goede voorstelling kunnen maken. Dat de warmtestraling kan leiden tot brand hebben we in onze jeugd al ontdekt. Wie heeft niet gezien dat met een vergrootglas bladeren en stokjes kunnen worden aangestoken? Maar wat moet men zich voorstellen bij een warmtestralingsintensiteit van 15 kW/m² op een meter afstand? Bij deze warmtestralingsintensiteit is niet uit te sluiten dat materialen in brand raken. Als de constructie een temperatuur heeft van 650°C dan heerst op 1 meter afstand genoemde warmtestralingsintensiteit. Een constructie dus die voldoet aan criterium I, voldoet ook aan warmtestralingscriterium W. Een indicatie: Wordt aan temperatuurcriterium I voldaan dan blijft op 1 meter afstand $W < 2 \text{ á } 3 \text{ kW/m}^2$.</p>	dragend	niet dragend

De stelling in PGS 15 is dat het warmtestralingscriterium niet voldoende is om branduitbreiding tegen te gaan als het gaat om een brand met gevaarlijke stoffen. Voor deuren wordt ook het lichtere I₂ criterium niet voldoende geacht. Vergeleken met I₁ is volgens het I₂-criterium een hogere temperatuur van het kozijn toelaatbaar en hoeft de temperatuur van het deurblad niet zo dicht bij het kozijn gemeten te worden. Al deze verzwaringen zijn begrijpelijk als het gaat om het verkleinen van de kans op branduitbreiding naar de opslagruimte toe. Maar wanneer het erom gaat de kans op branduitbreiding vanuit de opslagruimte voor gevaarlijke stoffen te verkleinen, ontgaat ons de logica bij de verzwarening van deze eisen.

In het kader over de criteria voor brandwerendheid wordt uitgelegd dat de criteria zo zijn gekozen dat het aannemelijk is dat materialen aan de andere kant van de brandscheiding niet tot ontbranding komen. Het feit dat bijvoorbeeld een kantoor grenst aan een opslagruimte voor gevaarlijke stoffen betekent niet dat de materialen in het kantoor ineens gemakkelijker zullen gaan ontbranden. Het verschil zit juist in het soort brand dat in de opslagruimte kan optreden. Het brandverloop waaraan de constructie wordt blootgesteld bij het

bepalen van de brandwerendheid zou derhalve onder de loep genomen moeten worden en niet zozeer de beoordelingscriteria.

De verzwaring van de eisen voor de gevel wekt zo mogelijk nog meer verbazing. De verzwaring heeft alleen betrekking op de brandwerendheid vanuit de PGS 15 opslagvoorziening naar buiten. Dat terwijl PGS 15 niet zomaar toestaat dat buiten, naast de opslagruimte brandbare materialen worden opgesteld.

Om de brand binnen de opslagruimte voor gevaarlijke stoffen te houden, is het niet logisch de beoordelingscriteria voor brandwerendheid te verzwaren, zoals wordt gedaan in PGS 15. Als daar echt aanleiding voor is, zou men zich beter kunnen richten op het brandverloop waarmee de brandwerendheid wordt bepaald.

5. Houdt PGS 15 de brand binnen?

Een doelstelling van PGS 15 is de opslag van gevaarlijke stoffen goed te beschermen tegen een brand van buitenaf. Daarbij is aandacht nodig voor de weerstand tegen brandoverslag en ook voor de weerstand tegen branddoorslag.

5.1 Brandoverslag en de veilige afstand?

PGS 15 stelt dat de 'standaard' eisen uit de bouwregelgeving voor brandoverslag niet voldoende zijn en stelt daarom drie aanvullende eisen:

- de weerstand tegen brandoverslag wordt beoordeeld ten opzichte van de erfgrens;
- een beperking aan de opslag van brandbare materialen en gebouwen buiten de opslagvoorziening; en
- een wijziging van de definitie van semi-openingen.

Bij het onderwerp brandoverslag gaat het om gevelopeningen en afstanden. Als de afstand van een gebouw onvoldoende is om de vereiste weerstand tegen brandoverslag te realiseren, dan mag het gebouw nog wel op die plaats staan, maar de betreffende gevel mag geen gevelopeningen bevatten. Van belang is nu te weten welke afstand voldoende is en wanneer iets een gevelopening is (zie kader 'Gevelopeningen en semi-openingen').

De bouwregelgeving biedt voor het beoordelen van de weerstand tegen brandoverslag een berekeningsmethode (zie kader 'Brandoverslag').

Brandoverslag

Een brand heeft zuurstof nodig. In de beginfase is een brand nog maar klein en zal ook het zuurstofverbruik beperkt zijn. Als de brand echter uitgroeit tot een ontwikkelde brand, zal in een besloten ruimte al gauw alle zuurstof zijn verbruikt.

Gevelopeningen zijn niet bestand tegen de hoge temperaturen en temperatuurverschillen die optreden bij brand en zullen bezwijken. Via deze openingen wordt dan de verse lucht aangevoerd die de brand nodig heeft.

Als er via de gevelopeningen voldoende verse lucht wordt toegevoerd, kan een volledig verbrandingsproces plaatsvinden in de ruimte. Alle brandbare stoffen en gassen kunnen dan binnen de ruimte verbranden en de hoeveelheid en de aard van de aanwezige brandstof zijn bepalend voor het verbrandingsproces. Er wordt in dat geval gesproken van een brandstofbeheerste brand.

Als er via de gevelopeningen minder verse lucht wordt toegevoerd dan voor de volledige verbranding benodigd is, wordt gesproken van een ventilatiebeheerste brand. Door de hoge temperatuur in de ruimte komen wel brandbare gassen vrij, maar door het tekort aan zuurstof zullen deze niet kunnen ontbranden. De hete, maar niet verbrande gassen stromen via de gevelopeningen naar buiten, waar zuurstof in overvloed beschikbaar is. Daar zullen deze gassen alsnog ontbranden en zo de uitslaande vlammen vormen.

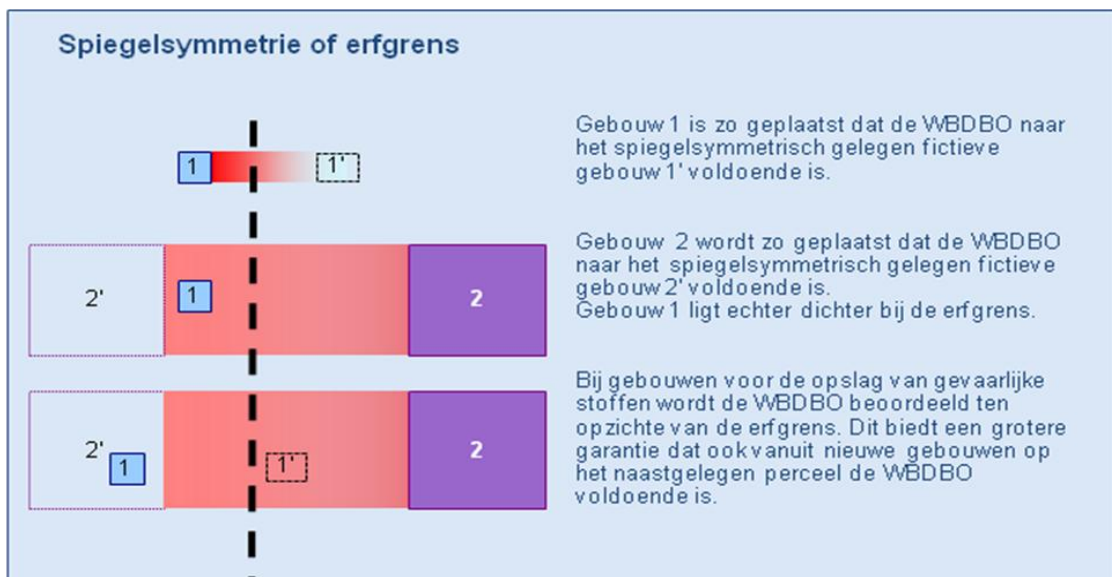
Het directe bereik van de uitslaande vlammen is beperkt. In het algemeen komen de vlammen niet verder dan één à twee meter van de gevelopening. Dit geldt zowel voor de diepte van de vlammen als de hoogte. Er is echter geen direct vlamcontact nodig om tot branduitbreiding te komen. De warmtestraling afkomstig van de uitslaande vlammen en direct vanuit de brandende ruimte (via de gevelopeningen) kan zo intens zijn dat daardoor reeds branduitbreiding optreedt. DE grenswaarde die in dit verband internationaal wordt aangehouden is een stalingsintensiteit van 15 kW/m². Op basis van een uitgebreide serie brandproeven is mevrouw Law in de jaren '80 van de vorige eeuw in staat geweest voor deze verschijnselen een rekenmodel te ontwikkelen. Dat rekenmodel is de basis voor de norm NEN 6068 die in Nederland wordt gebruikt voor brandoverslagberekeningen.

De berekeningsmethode voor brandoverslag is complex. Om niet in alle gevallen te hoeven rekenen biedt PGS 15, evenals in de voorgaande versie, een alternatief. Daarbij geldt een vaste 'veilige afstand' van 5 of 10 m, afhankelijk van de brandwerendheid van de gevel. Curieus genoeg is dit in de praktijk juist een versoepeling van de brandoverslag-eisen. De twee methodes (rekenen of vaste afstanden) bestaan naast elkaar. PGS 15 geeft geen voorkeur aan voor een van de twee methodes en stelt ook niet dat volgens beide methodes beoordeeld zou moeten worden. In de praktijk kan men er voor kiezen door middel van berekeningen de benodigde afstand te bepalen, maar als uit de berekening volgt dat een afstand van meer dan 10 m nodig is kan men terugvallen op het alternatief van de vaste afstanden. Een afstand van meer dan 10 meter is dan dus nooit nodig.

In het verleden is nogal eens gediscussieerd over situaties waar de afstand kleiner is dan 10 m, maar waarbij met berekeningen is aangetoond dat die afstand wel voldoende is. Dikwijls werd dan toch geëist dat de gevel brandwerend werd. Omdat de twee methodes op zichzelf staan en niet allebei hoeven te worden toegepast, is die eis volgens PGS 15 dus niet terecht. Het uitvoeren van een berekening in plaats van het hanteren van een vaste 'veilige afstand' hoeft dan ook niet als gelijkwaardige situatie beoordeeld te worden, maar is geheel in overeenstemming met de voorschriften uit PGS 15.

De eerste aanvullende eis in PGS 15 is dat de weerstand tegen brandoverslag wordt beoordeeld ten opzichte van de erfgrans. Voor 'standaard'-gebouwen, waar geen gevaarlijke stoffen worden opgeslagen, wordt niet ten opzichte van de erfgrans beoordeeld, maar ten opzichte van een fictief gebouw dat even ver van de erfgrans gelegen is als het eigen gebouw (spiegelsymmetrie). Het hoeft geen betoog dat een beoordeling ten opzichte van zo'n spiegelsymmetrisch gelegen gebouw minder streng is dan een beoordeling ten opzichte van de erfgrans. Is het logisch dat PGS 15 deze aanvullende eis stelt?

De eis zoals die wordt gesteld suggereert dat het erom gaat meer weerstand te bieden tegen branduitbreiding vanuit de PGS 15 opslagvoorziening. Daarvoor zou aanleiding zijn als we in die ruimte een fellere brand verwachten met hogere temperaturen. Maar dan zou een aanvullende eis juist moeten zijn gericht op die temperatuur en/of het te hanteren brandverloop. Simpelweg het verdubbelen van de benodigde afstand is daarvoor wel een erg rigide middel.



En toch is de aanvullende eis niet onlogisch. Maar dan vanwege het risico op branduitbreiding naar de PGS 15 opslagvoorziening toe. We hebben geen controle over wat er gebeurt op een belendend perceel. Daar zou een gebouw kunnen worden neergezet waarvoor de veilige afstand groter is dan voor onze PGS 15 opslagvoorziening. Volgens de bouwregelgeving hoeft ook voor het nieuwe gebouw geen rekening gehouden te worden met de aanwezige bebouw-

ing, maar met een spiegelsymmetrisch gelegen gebouw. In het kader 'Spiegelsymmetrie of erfgrans' wordt geïllustreerd hoe dit ertoe kan leiden dat de PGS 15 opslagvoorziening op een te korte afstand van het gebouw komt te liggen. Door nu voor PGS 15 opslagvoorzieningen de weerstand tegen brandoverslag te beoordelen ten opzichte van de erfgrans, zal vrijwel altijd ook vanuit gebouwen op de belendende percelen de weerstand tegen brandoverslag voldoende zijn.

De tweede aanvullende eis in PGS 15 is dat buiten, tot aan de 'veilige afstand' van de PGS 15 opslagvoorziening, geen brandbare materialen mogen worden opgeslagen of brandbare gebouwen aanwezig mogen zijn. Deze aanvullende eis is begrijpelijk, immers als de buitenopslag in brand geraakt zou die brand de PGS 15 opslagvoorziening kunnen bedreigen. Welk risico de buitenopslag vormt is afhankelijk van de soort en hoeveelheid materialen die daarbuiten wordt opgeslagen. De vaste 'veilige afstand' die PGS 15 aangeeft maakt daar geen onderscheid in, wat begrijpelijk is als er niet aan de specifieke situatie wordt gerekend. Als het echt gaat om het risico vanuit de buitenopslag van (niet gevaarlijke) brandbare stoffen naar de PGS 15 opslagvoorziening toe, zou een berekening gemaakt kunnen worden. Maar PGS 15 laat in het midden of het nu gaat om branduitbreiding naar de PGS 15 opslagvoorziening toe, of om branduitbreiding vanuit de PGS 15 opslagvoorziening.

De derde aanvullende eis in PGS 15 is dat constructies die minder dan 60 minuten brandwerend zijn worden beschouwd als semi-openingen. Een semi-opening is iets waarvan we niet zeker weten of het als opening, of als gesloten geveldeel gaat functioneren (zie kader 'Gevelopeningen en semi-openingen').

Gevelopeningen en semi-openingen

Gevelopeningen zijn allesbepalend voor brandoverslag. Ze bepalen of er uitslaande vlammen te verwachten zijn en ook hoe groot deze zullen zijn. Gevelopeningen zijn ook de openingen waarlangs de warmtestraling een andere ruimte kan binnenkomen en zo branduitbreiding kan veroorzaken.

Maar wat zijn nu gevelopeningen? Volgens de definities in NEN 6068 zijn dat de delen van een gevel met een brandwerendheid van 5 minuten of minder. Daarvan mag worden aangenomen dat ze snel bezwijken en dan functioneren als toevoeropening voor verse lucht en uittreedmogelijkheid voor vlammen. Delen van de gevel die brandwerend zijn zullen niet bezwijken en worden dus niet als gevelopening beschouwd.

Voor geveldelen met een beperkte brandwerendheid is het onzeker of deze vroegtijdig zullen bezwijken en dus als gevelopening zullen functioneren, of niet. Zulke geveldelen worden semi-openingen genoemd.

Om het aantal berekeningsvarianten binnen de perken te houden, is in NEN 6068 bepaald dat voor gebouwen met semi-openingen twee berekeningen worden gedaan: één met alle semi-openingen als gevelopening en één met alle semi-openingen niet als opening. Er wordt pas voldoende weerstand tegen brandoverslag gerealiseerd als in beide gevallen een warmtestraling wordt berekend die lager is dan 15 kW/m².

Voor 'standaard'-gebouwen, waar geen gevaarlijke stoffen worden opgeslagen, wordt een 30 minuten brandwerende constructie al niet meer gezien als gevelopening. Ook niet als semi-opening. Maar dus wel zodra PGS 15 van toepassing is. Dan is 60 minuten brandwerendheid pas voldoende.

Of deze verzwarening van de eisen ook logisch en nuttig is wordt door ons betwijfeld. Bij de situatie ten opzichte van een gebouw waar de PGS 15 opslagvoorziening tegenaan is gebouwd kunnen wij ons nog iets voorstellen bij deze aanvullende eis, vooral als de betreffende locatie moeilijk bereikbaar is voor de brandweer. Maar als het gaat om brandoverslag naar andere

gebouwen of andere percelen niet. Er moet ook al een grotere afstand tot de erfgrans worden aangehouden en er mogen in dat gebied geen brandbare materialen worden opgeslagen.

Opgemerkt wordt dat er op het punt van de weerstand tegen brandoverslag nog enkele onduidelijkheden zijn bij de voorschriften in PGS 15 en de gegeven toelichtende paragraaf. De afwijkende omgang met semi-openingen wordt bijvoorbeeld wel in de toelichtende tekst van PGS 15 genoemd, maar is niet in een voorschrift uitgewerkt.

In het voorschrift waarin de vaste 'veilige afstanden' worden genoemd wordt aangegeven dat die afstanden gelden ten opzichte van de erfgrans en dat er geen brandbare materialen mogen worden opgeslagen binnen die 'veilige afstand'. Die voorwaarden worden nog niet gesteld in het basisvoorschrift voor de WBDBO. Strikt genomen kan volgens de gegeven voorschriften de WBDBO dus worden berekend ten opzichte van de werkelijk aanwezige bebouwing en geldt geen beperking aan de tussengelegen opslag. Pas als niet wordt gerekend en de vaste veilige afstanden worden gehanteerd, moet die afstand worden aangehouden ten opzichte van de erfgrans en geldt dat er geen brandbare materialen mogen worden opgeslagen. Daarbij komt dat de aanvullende eis met betrekking tot de semi-openingen niet in een voorschrift is neergelegd. Strikt de voorschriften volgend hoeft ook voor PGS 15 ruimten de gevel niet meer dan 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd. Het lijkt erop dat de eisen in PGS 15 op dit punt niet zorgvuldig genoeg tot stand zijn gekomen.

Het is zinvol om een extra veiligheidsmarge ten opzichte van de erfgrans aan te houden. Dit in verband met het risico van branduitbreiding naar de PGS 15 opslagvoorziening toe vanuit gebouwen op een buurperceel. Maar dan alleen als op het buurperceel ook gebouwen of buitenopslagen gerealiseerd zouden kunnen worden. Beoordelen ten opzichte van de erfgrans zou dan niet alleen moeten gelden als wordt uitgegaan van de vaste 'veilige afstanden', maar ook als wordt gerekend aan de WBDBO.

Ook het vrijhouden van een gebied rondom de opslagruimte voor gevaarlijke stoffen is zinvol, maar dan alleen als de buitengevel van de PGS 15 opslagvoorziening niet brandwerend is. Welke afstand moet worden aangehouden is afhankelijk van de soort en hoeveelheid materialen die daarbuiten wordt opgeslagen. De benodigde afstand zou moeten kunnen worden berekend. Het gaat om de opslag op het eigen terrein van de inrichting, zodat die gebruikbeperking door de inrichting zelf ook kan worden gecontroleerd. Ook zou een minimumafstand geëist kunnen worden zodat de gevel van de PGS 15 opslagvoorziening voor de brandweer bereikbaar is.

Als beide bovenstaande punten goed zijn geregeld is het niet nodig een aanvullend voorschrift in te voeren met betrekking tot semi-openingen.

5.2 Brandwerendheid

Als de afstand onvoldoende is, is een brandwerende constructie nodig om de opslag van gevaarlijke stoffen te beschermen tegen een brand die ergens anders is ontstaan. Dat is zeker ook het geval als er een ruimte direct grenst aan de opslagruimte voor gevaarlijke stoffen. Dan is er immers helemaal geen sprake van enige afstand.

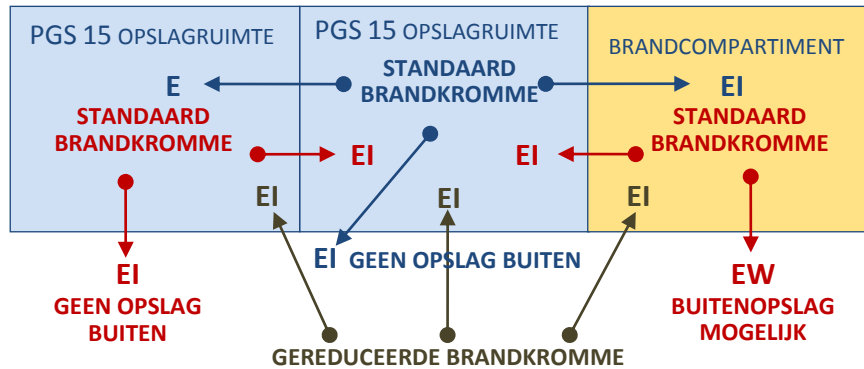
Eerder is de brandwerendheid van constructies al aan de orde geweest. Daar ging het echter over de vraag hoe een brand binnen de opslagruimte gehouden kan worden. Nu gaat het om het risico op branduitbreiding naar de opslagruimte toe.

Onder de PGS 15 vallen diverse stoffen die al bij een lage temperatuur tot ontbranding komen. Dit kan aanleiding zijn strengere criteria te stellen aan een wand die bedoeld is een brand buiten te houden. PGS 15 doet dit door het stralingscriterium (W) uit te bannen en altijd te verlangen dat wordt voldaan aan het temperatuurscriterium (I). Voor deuren wordt zelfs het strengste criterium gehanteerd (I₁). Dit is eerder in dit artikel uitgebreid besproken. Voor het buitenhouden van een brand die elders is ontstaan zijn deze aanvullende eisen zinvol.

6. Alternatief voor eisen PGS 15

Voor de beeldvorming

In figuur 2 is in het kort verbeeld hoe PGS 15 voorschrijft welke criteria gehanteerd dienen te worden bij de beoordeling van de brandwerendheid van een gevel.

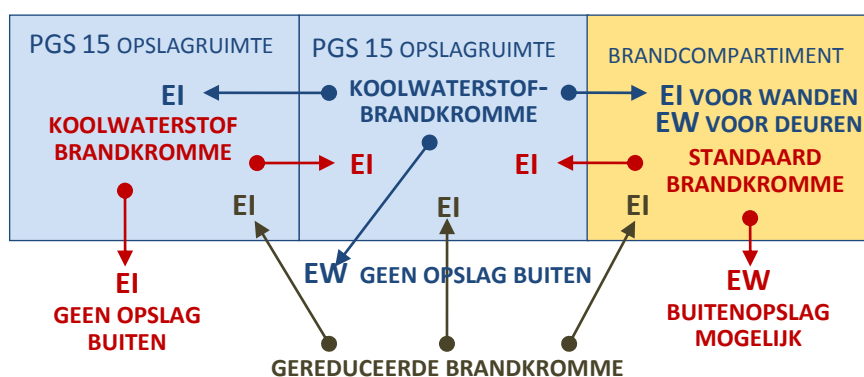


Figuur 2 Gehanteerde criteria WBDBO in PGS15

Figuur 2 kan als volgt worden gelezen: Ongeacht of een brand in een PGS 15 opslagruimte plaatsvindt, of in een standaard brandcompartiment, wordt uitgegaan van de standaard brandkromme. Als aan een zijde van de brandscheiding een PGS 15 opslagruimte ligt, geldt voor beide richtingen het toetsingscriterium van vlamdichtheid (E) en een temperatuurs-criterium (I). Ook als de aangrenzende ruimte een ander brandcompartiment is (niet PGS 15 opslagruimte), of zelfs buiten, dan geldt toch dat het warmtestralingscriterium (W) onvoldoende gevonden wordt. Verder mag in het buitengebied grenzend aan de PGS 15 opslagruimte geen brandbaar materiaal worden opgeslagen.

Voorstel voor WBDBO criteria

In het artikel is op een aantal plaatsen een nuancering of verandering van de eisen voorgesteld. In figuur 3 is verbeeld welke criteria gehanteerd kunnen worden voor het aangehaalde voorbeeld met koolwaterstoffen.



Figuur 3 Voorstel criteria WBDBO in PGS15

Voorgesteld is om voor het brandverloop in de PGS 15 opslagruimte niet altijd uit te gaan van de standaard brandkromme. Als bijvoorbeeld veel ADR 3 geklasseerde brandbare vloeistoffen worden opgeslagen, zou de koolwaterstofkromme (HC-kromme) kunnen worden aangehouden. Voor de branduitbreiding vanuit de PGS 15 opslagruimte zou dan de HC-kromme worden toegepast, maar de standaard beoordelingscriteria kunnen dan worden gehanteerd als in de andere ruimte geen gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Ook voor de

gevels kan voor branduitbreiding van binnen naar buiten worden volstaan met de standaard beoordelingscriteria.

In de andere richting (naar de PGS 15 opslagruimte toe) wordt juist uitgegaan van de standaard brandkromme, maar worden de verzwaarde beoordelingscriteria gehanteerd.

Het voorstel om geen brandbare materialen op te slaan nabij de PGS 15 opslagruimte blijft gehandhaafd. Alleen zou een rekenmethode op zijn plaats zijn waarmee kan worden bepaald hoe groot het risico is dat de buitenopslag vormt voor de PGS 15 opslagruimte.

7. Had een ramp als 'Moerdijk' voorkomen kunnen worden?

Er is veel onderzoek gedaan naar de brand in Moerdijk bij Chemiepack. Telkens lijken die onderzoeken te eindigen met de constatering dat er op bepaalde punten niet werd voldaan aan de geldende richtlijnen. Althans, in de media wordt vooral daar de nadruk op gelegd. Hiermee wordt de suggestie gewekt dat een ramp van deze omvang nooit had kunnen gebeuren als men de richtlijnen maar netjes zou hebben gevolgd. Het is goed om de vraag te stellen of die suggestie terecht is. Zou een ramp van deze omvang echt voorkomen worden met de eisen die in PGS 15 worden gesteld?

In het begin van dit artikel hebben wij de vraag gesteld of de voorschriften van PGS 15 erin slagen om de kans op incidenten én de kans op het escaleren van een incident te verkleinen. Het antwoord op deze vraag is: gedeeltelijk. De voorschriften slagen hier in voor wat betreft preventieve maatregelen voor het ontstaan van een brand; die zijn effectief te noemen. Ook branduitbreiding naar de PGS 15 opslagvoorziening toe, vanuit andere gebouwen of buiten opgeslagen brandbare materialen, is goed geregeld. Mocht desondanks een PGS 15 opslagvoorziening betrokken raken bij een brand, dan slagen de voorschriften minder goed of zelfs onvoldoende. Een serieuze escalatie behoort dan tot de mogelijkheden.

Kan 'Moerdijk' met de huidige PGS 15 voorkomen worden?

De eerste stap betreft de kans op brandoverslag van buiten naar binnen. PGS 15 stelt daaraan in feite geen aanvullende eisen. Als al een brandwerende gevel nodig zou zijn, dan gelden daarvoor de standaard eisen. En als de afstand tot de inrichtingsgrens groot genoeg is, hoeft de gevel helemaal niet brandwerend te zijn. Wel wordt gesteld dat er op het buitenterrein nabij de opslag geen materialen mogen worden opgeslagen. Dat verkleint het risico, maar ook als er geen opslag plaatsvindt is een brand niet uitgesloten. Een gebied waar geen opslag mag plaatsvinden is natuurlijk erg aantrekkelijk als verkeersroute. Een voertuig, of een ander object zou daar in brand kunnen geraken. Zeker als de opslagruimte op enige afstand van de inrichtingsgrens is gelegen en de gevel niet brandwerend is, kan niet worden uitgesloten dat een brand die buiten begint zich uitbreidt naar de opslagruimte. De voorschriften in PGS 15 voorkomen dit niet.

En dan begint het. In de PGS 15 opslagvoorziening ontstaat een brand die veel heftiger verloopt dan normaliter het geval is in een niet-PGS 15 ruimte. Brandscheidingen die de PGS 15 opslagvoorziening van andere ruimten afscheiden zijn tegen een dergelijke brand mogelijk niet bestand en bezwijken voortijdig. De brand kan zich dan sneller naar een andere ruimte uitbreiden dan in principe werd toegestaan. En als die andere ruimte nu ook eens een opslagruimte voor gevaarlijke stoffen is, treedt daar weer hetzelfde scenario op.

Door in de eisen geen rekening te houden met het specifieke, mogelijk heftigere brandverloop, wordt de kans op escalatie van de calamiteit onvoldoende verkleind. Het antwoord op de vraag of de huidige PGS 15 adequaat is als het erom gaat een ramp van de omvang als in Moerdijk te voorkomen moet dus ontkennend zijn.

Met de voorgestelde aanpassingen uit dit artikel?

Graag hadden we hier natuurlijk geschreven dat met de door ons voorgestelde aanpassingen een nieuwe ramp uitgesloten is. Maar nee, welke aanpassingen er ook gedaan zouden worden, 100% veiligheid zal nooit kunnen worden bereikt.

Er zullen altijd activiteiten kunnen plaatsvinden dichtbij een gevel die niet brandwerend hoeft te zijn. Het is ook altijd mogelijk dat de brand uiteindelijk heftiger verloopt dan waar we in het ontwerp rekening mee hebben gehouden, of dat een constructie toch faalt, terwijl we ervan mochten verwachten dat ...

Waar we in dit artikel op hebben willen wijzen is dat ook de nieuwe PGS 15 geen geschikte maatregelen biedt voor een aantal waarschijnlijke scenario's, die kunnen worden gerekend tot het normale risico van een ruimte waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. En door onvoldoende nuancering leidt een aantal andere voorschriften juist tot een onnodige verzwaring van de eisen. We hebben daarvoor alternatieven voorgesteld, waarmee enerzijds een meer adequate oplossing wordt geboden tegen escalatie van een incident door de bijdrage van gevaarlijke stoffen en anderzijds onnodige verzwaring van de eisen wordt beperkt.

