



Richtlijn voor beoordeling mate van brandwerendheid bestaande puiconstructies

Versie 1.0
Datum 11 februari 2021
Status Definitief

Colofon

Publicatiedatum 11 februari 2021
Versie 1.0

Dit is een uitgave van: Rijksvastgoedbedrijf
directie Transacties & Projecten
afdeling Architectuur & Techniek
sectie Veiligheid & Gezondheid

Redactie RVB M.W.H. (Marco) Jaspers;
E.P.H. (Erik) van de Ven.

Reviewcommissie
(intern) J.H. (Joost) Kuijpers;
R.C.M. (Rijk) van Offeren;
W.E. (Wiebe) Schotanus;
J.M. (René) van Sabben.

Validatiecommissie
(extern) J. (Jacques) Mertens - *Peutz*;
P. (Piet) Ram - *Efectis Nederland*;

Op persoonlijke titel
H.L. (Lieuwe) de Witte

Inhoud

Inhoud	3
1. Inleiding	5
1.1. Algemeen	5
1.2. Ambitie.....	5
1.3. Historie	6
1.4. Totstandkoming.....	6
1.5. Versiebeheer.....	6
1.6. Leeswijzer.....	7
2. Onderzoekspareters	8
2.1. Scope.....	8
2.2. Mate van deskundigheid	10
2.3. Expert judgement	11
2.4. Onderzoeksdiepgang	11
2.5. Asbest.....	12
3. Criteria voor beoordeling	13
3.1. Terminologie	13
3.2. Criteria mate van brandwerendheid.....	15
3.3. Criteria mate van rookdoorlatendheid.....	16
4. Toelichting wijze van beoordeling.....	18
5. Kozijnconstructies	19
5.1. Houten kozijn	19
5.2. Stalen kozijn	21
5.3. Aluminium kozijn	23
5.4. Kunststof kozijn.....	24
6. Vlakvulling	25
6.1. Beglazing	25
6.2. Panelen	29
6.3. Montage vlakvullingen	34
7. Deurblad	36
7.1. Opbouw massief deurblad	36
7.2. Deurblad met randhout en vulling	38
7.3. Dikte deurblad.....	40

7.4. <i>Openingen in deurblad</i>	41
7.5. <i>Bij verhitting opschuimende & expanderende strips</i>	42
7.6. <i>Topkant randafwerking</i>	43
7.7. <i>Naden rondom deurblad</i>	43
7.8. <i>Tweevleugelige deurconstructies</i>	46
7.9. <i>Taatsdeuren</i>	48
7.10. <i>Deurafwerkingen</i>	49
8. Hang- & sluitwerk	51
8.1. <i>Sluitwerk</i>	51
8.2. <i>Scharnieren en paumelles</i>	53
8.3. <i>Zelfsluitende functie</i>	54
8.4. <i>Deurvastzetinrichtingen</i>	55
Bijlagen	57
Bijlage A - Instructie Expert judgement	58
Bijlage B - Instructie Deskundige	59
Bijlage C - Stroomschema's	61
Bijlage D - Brandwerende beglazing (indicatie)	69

1. *Inleiding*

1.1. *Algemeen*

Het kan lastig blijken om de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies op een gedegen wijze te beoordelen. Hier zijn verschillende redenen voor. Allereerst is te stellen dat de materie buitengewoon complex is. Puiconstructies zijn veelal samengesteld uit een grote variatie aan elementen en (combinaties van) materialen in allerlei afmetingen. Het is eerder regelmaat dan uitzondering dat documentatie in de vorm van testrapporten (attesten, certificaten) m.b.t. de originele constructie niet is te achterhalen. Indien documentatie wel voorhanden is, blijkt vervolgens dat de uitvoeringskwaliteit frequent niet overeenkomt. Dit omdat deze, bijvoorbeeld vanwege de afmetingen, buiten het toepassingsgebied van het testrapport valt of de constructie aan wijzigingen onderhevig is geweest. Dienen deze bestaande puiconstructies daarom allemaal integraal vervangen te worden voor nieuwe puien of zijn er andere mogelijkheden om de mate van brandwerendheid aantoonbaar te maken?

Met deze richtlijn reikt het Rijksvastgoedbedrijf (verder te noemen RVB) een pragmatisch instrument aan voor het vaststellen van de kwaliteit van bestaande puiconstructies binnen de context van brandveiligheid. De richtlijn is te gebruiken, daar waar een beoordeling sec volgens wet- en regelgeving niet tot de mogelijkheden behoort, of (wettelijk) erkende kwaliteitsverklaringen (testrapporten) niet of slechts gedeeltelijk te achterhalen zijn of van kracht zijn. Dit vraagt in de praktijk om een conservatieve en gefundeerde benadering. Met behulp van deze richtlijn is het mogelijk om alsnog het benodigde inzicht te verkrijgen.

Belangrijke nuance, de richtlijn is geen alternatief voor wet- en regelgeving. Aan beoordelingsrapportages op basis van deze richtlijn kunnen geen rechten worden ontleend over het voldoen aan het wettelijk kader. Uitspraken hierover zijn voorbehouden aan het bevoegd gezag. De richtlijn heeft uitsluitend een privaatrechtelijke betekenis en nadrukkelijk geen publiekrechtelijke.

1.2. *Ambitie*

Het is de ambitie om met deze richtlijn een uniform hanteerbare methodiek te beschrijven. Een instrument waarmee door deskundigen (zie paragraaf 2.2) en met een aanzienlijke betrouwbaarheid de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies is te beoordelen en eventueel benodigde vervolgacties zijn te omschrijven. Toepassing van de richtlijn geschiedt context onafhankelijk. De resultaten kunnen vervolgens onderdeel zijn van een meer omvangrijke analyse, om te voldoen aan de functionele doelen van de regelgeving en eventueel aanvullend aan private doelstellingen (brandveiligheidsconcept).

Voor het RVB is van belang dat de methodiek bruikbaar is bij een meerderheid van de bestaande puiconstructies in de eigen vastgoedvoorraad. De richtlijn stuurt dan ook aan op een primair visuele beoordeling, in combinatie met eenvoudig uit te voeren demontage activiteiten. Het geeft praktische handvatten. Uitgebreide demontage en/of destructief onderzoek kan noodzakelijk blijken om een volwaardig oordeel te kunnen geven en is beperkt mogelijk binnen de kaders van de richtlijn. Echter validatie en verificatie met de opdrachtgever voorafgaand aan de uitvoering is van cruciaal belang voorafgaand aan uitgebreide demontage en/of destructief onderzoek. Het streven is en blijft om dergelijke acties tot een minimum te beperken, juist middels toepassing van deze richtlijn. De benadering van de richtlijn volgt het Pareto-principe, waarbij het mogelijk is om bij circa tachtig procent van de bestaande situaties een beoordeling uit te voeren met twintig procent van de inspanning op voorhand. De RVB-vastgoedportefeuille vormt hierbij de grondslag.

Een belangrijk subdoel van de richtlijn is om de betrouwbaarheid en kwaliteit van advies van de deskundige marktpartijen (aan het Rijksvastgoedbedrijf) te vergroten en als resultaat bij te dragen aan een hoger kennis- en uitvoeringsniveau in Nederland op het gebied van brandveiligheid. Gelijktijdig dient het RVB als auteur zorg te dragen voor een producent- en productneutraal wijze van benaderen en formuleren, voor zover mogelijk.

1.3. **Historie**

Deze uitgave vervangt de documenten zoals opgesteld door de voormalige Rijksgebouwendienst (thans RVB) en geclusterd onder de noemer 'POV Beoordeling brandwerende puiconstructies' d.d. 22 april 2011. De richtlijn borduurt voort op de kennis die in het verleden is verworven. Niettemin zijn alle aspecten kritisch tegen het licht gehouden gedurende het proces van herziening en herijking.

Als gevolg van voortschrijdend inzicht is het toepassingsgebied van de richtlijn aan wijzigingen onderhevig ten opzichte van diens voorloper. Veelal is het toepassingsgebied ruimer (bijvoorbeeld de optie om tweevleugelige puiconstructies te beoordelen), bij een enkel aspect is sprake van meer stringente grenswaarden (bijvoorbeeld de exclusie van puiconstructies met glazen bouwstenen). Een nadere toelichting volgt onder meer in de **paragrafen 2.1.1 en 2.1.2**.

1.4. **Totstandkoming**

De richtlijn is tot stand gekomen onder regie van de sectie Veiligheid & Gezondheid, onderdeel van de directie Transacties & Projecten van het RVB. De clusters Programma's en Techniek van de directie Vastgoedbeheer hebben eveneens een substantiële rol vervuld bij de totstandkoming van de richtlijn.

De onderstaande organisaties hebben met het beschikbaar stellen van diens expertise en kennis eveneens significant bijgedragen aan de totstandkoming:

- Efectis Nederland;
- Peutz.

Ook danken wij graag H.L. (Lieuwe) de Witte die op persoonlijke titel heeft geparticipeerd.

Nota bene

Bij de voorloper van voorliggend document (zie ook historie) hebben ook Nieman Raadgevende Ingenieurs en het Kennis Centrum Glas een noemenswaardige bijdrage geleverd.

1.5. **Versiebeheer**

Voorafgaand aan de totstandkoming van de definitieve versie worden de wijzigingen in de conceptversies weergegeven. Bij de transitie van laatste conceptversie tot een definitieve versie zal de historie van het proces van totstandkoming worden verwijderd.

Versie	Datum	Auteurs	Toelichting
0.1	8 maart 2018	Marco Jaspers & Erik van de Ven	Concept ter validatie (21 maart 2018)
0.9	11 juli 2019	Marco Jaspers & Erik van de Ven	Groene versie ter validatie
1.0	11 februari 2021	Marco Jaspers & Erik van de Ven	definitief

De richtlijn is een semi-dynamisch document en zal periodiek worden geactualiseerd.

Het doorvoeren van wijzigingen of aanvullingen geschied door of ten minste onder regie van brandveiligheidsexperts van het RVB.

1.6. Leeswijzer

Bij hoofdstuk 2 **Onderzoeksparemeters** wordt ingegaan op de paremeters, het toepassingsgebied en de randvoorwaarden bij een beoordeling volgens de richtlijn. In hoofdstuk 3 **Criteria voor beoordeling** is nogmaals beknopt een toelichting gegeven op de relevante beoordelingscriteria en hoofdstuk 4 **Toelichting wijze van beoordeling** gaat nader in op de wijze van beoordelen. Vanaf **Kozijnconstructies** tot en met hoofdstuk 8 volgt een technisch inhoudelijke verantwoording en toelichting van de beoordelingsmethodiek op elementniveau (kozijnconstructies, vlakvullingen, deurbladen en hang- en sluitwerk).

Instructies voor zowel de deskundige (**Bijlage B** - Instructie Deskundige) als expert judgement (**Bijlage A** - Instructie Expert) zijn opgenomen als separate bijlage. De visualisatie van de beoordelingsrichtlijn, beter bekend als de "Stroomschema's" zijn opgenomen onder **Er zijn** afwijkingen geconstateerd, het desbetreffende onderdeel moet worden vervangen, of;. Ten slotte is basisproductinformatie van brandwerende beglazing inbegrepen (Expert judgement is noodzakelijk om uitsluitel te bieden of sprake is van optie A, B of C.).

2. *Onderzoeksparemeters*

2.1. *Scope*

Om duidelijkheid te creëren over de wijze waarop de richtlijn te gebruiken is, is in paragraaf 2.1.1 het toepassingsgebied omschreven. In paragraaf 2.1.2 wordt uitdrukkelijk benoemd in welke context de richtlijn niet te gebruiken is.

2.1.1. *Toepassingsgebied theoretisch*

De ambitie is om met de richtlijn een mogelijkheid te bieden om bestaande puiconstructies te beoordelen. Het betreft puiconstructies welke over een bepaalde mate van brandwerendheid dienen te beschikken op basis van NEN 6069. Meer specifiek die bestaande puiconstructies waarvan testrapporten, attesten en/of CE-markeringen (indien van toepassing) niet of slechts deels zijn te achterhalen.

De richtlijn is het resultaat van gewogen consensuspolitiek, om zo een pragmatisch doch gedegen kwaliteitsoordeel mogelijk te maken. De opgedane kennis en expertise door het proces van testen door geaccrediteerde laboratoria sinds 1991¹ alsook de ervaringen van het RVB en marktpartijen met de richtlijn van 2011 zijn hierbij optimaal benut.

Indien casusspecifieke informatie beschikbaar is, heeft een beoordeling op basis hiervan uiteraard de voorkeur. Informatiebeheer op een dergelijk detailniveau is in Nederland veelal nog voor verbetering vatbaar en helaas pas meer recent een punt van aandacht bij professionele vastgoedpartijen en ook de overige actoren binnen de bouw- en vastgoedsector. De praktijk leert dan ook dat dergelijke informatie voor bestaande situaties veelal niet of slechts in beperkte mate is te achterhalen. Of dat de informatie niet (meer) overeenkomt met de actuele kwaliteit ter plaatse. Voor dergelijke situaties is deze richtlijn bedoeld.

Het Comité Européen de Normalisation (CEN) publiceert data over de NEN-EN 16034 (productnorm voor raam- en deurconstructies met brandwerende en rookbeperkende kenmerken). Deze productnorm is eind 2014 officieel gepubliceerd en is inmiddels beschikbaar bij NEN. De onderhavige richtlijn is te gebruiken voor het bepalen van de brandwerendheid van bestaande puiconstructies en/of situaties waarbij de constructie aan wijzigingen onderhevig is geweest.

2.1.2. *Toepassingsgebied pragmatisch*

Om het pragmatische kader van de richtlijn te borgen is het toepassingsgebied zorgvuldig gedefinieerd. In deze paragraaf zijn de restricties van voorliggende richtlijn nader toegelicht:

- Het gebruik van de richtlijn is niet gelimiteerd tot een specifieke tijdsperiode, dit in afwijking met diens voorloper. Deze keuze is het resultaat van voortschrijdend inzicht. Er zijn in de praktijk namelijk marginale verschillen tussen de periode vóór en na 1 maart 2007 (voorheen de datumgrens) als gevolg van wijzigingen door enigszins andere testmethodieken (bijv. afdekken thermokoppels).

¹ E.e.a. overeenkomstig bijlage A van NEN 6069:2011.

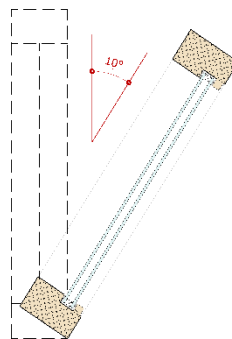
- Een beoordeling van bestaande puiconstructies in lijn met de NEN 6069 is goed mogelijk voor een tweezijde brandwerendheid tot en met EI30. Het doen van een betrouwbare uitspraak over een hogere mate van brandwerendheid op basis van sec primair visueel onderzoek is niet reëel. De benodigde expertise neemt exponentieel toe bij het bepalen van de mate van brandwerendheid gerelateerd aan het criterium van 60 minuten, dit gezien de complexiteit van de materie. Bovendien leent een dergelijke beoordeling zich minder om middels een richtlijn in te kaderen. De casusspecifieke context is in dat geval van significant meer belang.

Nota bene

Indien is vast te stellen dat een bestaande puiconstructie ten minste beschikt over een brandwerendheid van 30 minuten, is bepaald niet uitgesloten dat de constructie tevens voldoet aan hogere kwaliteits- en derhalve brandwerendheidseisen. Een gedegen uitspraak vraagt echter simpelweg om meer mogelijkheden tot verificatie (expert judgement).

- In relatie tot de omvang is wel een restrictie van kracht (voorheen niet gedefinieerd). De constructieve en bouwtechnische eigenschappen van een puiconstructie zijn van meer significant belang naarmate de omvang toeneemt, zowel in horizontale als verticale zin. Om de richtlijn toegankelijk te houden is deze gelimiteerd tot puiconstructies niet breder dan 6 meter (horizontaal) en niet hoger dan 3 meter.
- Aanvullend op de totale omvang van de puiconstructie geldt dat de deurblad dimensies een beperkende factor kunnen zijn. Conform voorliggende richtlijn mag een enkelvleugelig houten multiplex of plaatstalen deurblad in beginsel maximaal 2.350 mm bij 1.000 mm bedragen (voorheen 2.115 x 930 mm). Afhankelijk van de exacte samenstelling zijn bij de overige in deze richtlijn benoemde deurbladen ruimere grenswaarden te hanteren, tot 2.700 mm bij 1.250 mm. Bij tweevleugelige puiconstructies (voorheen niet opgenomen) is per afzonderlijk element (deurblad) hetzelfde maximum van kracht.
- Horizontale en hellende brandwerende puiconstructies, dat wil zeggen puiconstructies die meer dan 10 graden uit de normaal zijn geplaatst, vallen niet binnen het toepassingsgebied van deze richtlijn.

Figuur 2-1: Illustratie 10 graden uit de normaal (hoek overdreven)



Bij dergelijke constructies neemt de benodigde expertise en, meer specifiek, de afhankelijkheid van documentatie sterk toe. Een kwalitatief goed waardeoordeel is niet te waarborgen sec op basis van de richtlijn.

- De richtlijn is niet van kracht bij constructies welke (mede) zijn opgebouwd uit glazen bouwstenen. Bij de vorige versie van deze richtlijn was een beoordelingsmethodiek inbegrepen. Een dergelijk kader is bewust niet opgenomen in de voorliggende richtlijn, een visuele opname is onvoldoende betrouwbaar. Om een waardeoordeel te kunnen geven is gedetailleerde informatie van fabricatie en realisatie benodigd of destructief onderzoek.

- De beoordeling van liftdeurconstructies valt niet binnen de werkingssfeer van deze richtlijn. Om een gedegen waardeoordeel te geven van liftdeurconstructies is toegang tot de liftschacht benodigd. In het kader van deskundig en veilig werken vraagt dit om specifieke kennis, training en instructies. Slechts een selectief aantal personen zijn hiertoe bevoegd.

Nota bene

Indien een liftdeurconstructie rondom niet is voorzien van een labyrintafsluiting (papierproef), is te concluderen dat het hoogstwaarschijnlijk geen brandwerende constructie betreft. Een labyrintafsluiting is benodigd om te voldoen aan criterium E.

- Het beoordelen van rol- en schuifdeurconstructies (of soortgelijke varianten) valt niet binnen het toepassingsgebied van de richtlijn. Een gedegen waardeoordeel is niet mogelijk zonder productdocumentatie en/of destructief onderzoek. Kritische elementen van dit type puiconstructies zijn in het kader van esthetiek veelal (deels) uit het zicht onttrokken.

Nota bene

Indien een rol- en schuifdeurconstructies (of soortgelijke varianten) rondom niet is voorzien van een labyrintafsluiting (papierproef), is te concluderen dat het hoogstwaarschijnlijk geen brandwerende constructie betreft. Een labyrintafsluiting is benodigd om te voldoen aan criterium E.

- Structurele beglazingsconstructies, ook wel beglazingsystemen genoemd, vallen niet binnen het toepassingsgebied van de richtlijn. Dergelijke constructies zijn nagenoeg altijd casusspecifiek, een kwalitatief waardeoordeel is alleen mogelijk wanneer men beschikt over alle relevante informatie (expert judgement).
- Het document gaat sec in op het beoordelen van de toepassing van ‘reguliere’ brandwerende beglazing. Daar waar situaties vragen om een combinatie van bijvoorbeeld brand- en beveiligingsbeglazing, is maatwerk benodigd. Een dergelijke toepassing heeft immers een impact op de algehele constructieve samenstelling van de puiconstructie.

Nota bene

Op basis van additionele informatie en/of aantoonbare expertise in combinatie met de richtlijn is het mogelijk om een reëel en betrouwbaar waardeoordeel te geven voor een situatie, welke deels buiten het toepassingsgebied valt. Een gedetailleerde motivatie is dan van belang.

2.2. Mate van deskundigheid

In de richtlijn wordt zoveel mogelijk gestreefd naar een visuele beoordeling van de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies door inhoudelijke deskundigen.

Het beoordelen van bestaande bouwwerken en constructies is een specialistisch deelgebied binnen het brandveiligheidsdomein. Verondersteld wordt dat deskundigen minimaal vier jaar relevante werkervaring hebben als bijvoorbeeld adviseur, inspecteur en/of toezichthouder bij een ingenieurs- of adviesbureau, een veiligheidsregio of binnen een vergelijkbare omgeving.

Qua profiel beschikt een gebruiker van de richtlijn (deskundige) over hbo werk- en denkniveau, een passende opleiding van bouwtechnische aard en/of een veiligheidsgerelateerde studie.

Het hierboven geschetste profiel is, hoewel zorgvuldig geformuleerd, relatief abstract van aard. De mogelijkheden om relevante kennis, kunde en vaardigheden te vergaren zijn divers. De vraag of een gebruiker beschikt over de benodigde mate van deskundigheid is deels subjectief. De gebruikers van de richtlijn blijven zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit.

2.3. **Expert judgement**

Om de visuele beoordeling mogelijk te kunnen maken is de beoordeling opgesplitst in verschillende onderdelen en zoveel mogelijk vertaald naar concrete waarden en een gespecificeerde uitvoering. Door de complexiteit en diversiteit is dit niet altijd (volledig) mogelijk en in dergelijke situaties dient expert judgement te worden ingeschakeld. Wanneer dit noodzakelijk wordt geacht binnen het kader van deze richtlijn is dit expliciet opgenomen.

Met expert judgement wordt in deze bedoeld dat de betreffende puiconstructie danwel één of meerdere elementen daarvan beoordeeld dient te worden door een expert werkzaam bij een EGOLF² (Full member) laboratorium. Dit is een zelfregulerende 'brancheorganisatie' van onafhankelijk geaccrediteerde laboratoria binnen Europa die onderzoek doen op het gebied van brandveiligheid. Het is de verantwoordelijkheid van de desbetreffende organisatie om een bekwaam persoon aan te stellen die tevens op de hoogte is van relevante Nederlandse wet- en regelgeving. Voor een algemene instructie zie tevens **Bijlage A** - Instructie Expert.

2.4. **Onderzoeksdiepgang**

De betrouwbaarheid van de gefundeerde uitspraak over de mate van brandwerendheid wordt grotendeels bepaald door de onderzoeksdiepgang. Bepalend hierbij is op welke wijze demontage en/of destructief onderzoek wordt gevraagd en uitgevoerd tijdens de opname. Een betrouwbare beoordeling van een bestaande puiconstructie is zonder nader onderzoek niet altijd mogelijk. Gezien de hoeveelheid verschillende elementen waaruit een puiconstructie kan bestaan en de diversiteit in puien is het echter ondoenlijk om uitgebreide demontage en/of omvangrijk destructief onderzoek te vereisen. Zo kan het bijvoorbeeld noodzakelijk blijken om de beglazing te demonteren wanneer men met zekerheid wil beoordelen of deze beglazing is geplaatst op keramische ondersteuningsblokjes.

Een dergelijke beoordelingsdiepgang staat echter niet in verhouding tot het resultaat noch de effectieve veiligheidswinst. Om dit te voorkomen zal de beoordeling dus gebaseerd zijn op (gefundeerde) aannames zoals opgenomen in de richtlijn.

Uitvoerige demontage en/of omvangrijk destructief onderzoek sluit niet aan bij de ambitie van deze richtlijn en dient uit praktische overwegingen te worden voorkomen. De insteek is om te streven naar een visuele beoordeling waarbij een beperkte mate van demontage en/of destructief onderzoek kan worden verlangd. Het kan bijvoorbeeld wel noodzakelijk blijken om:

- Het verlaagde plafonds plaatselijk te demonteren;
- De slotkast of slotplaat te demonteren;
- Een paneel te demonteren.

Met expliciete overeenstemming van een opdrachtgever en sec indien er aanleiding toe is kan het ook benodigd zijn om bijvoorbeeld:

- De glaslatten te demonteren;
- Tochtrubbers gedeeltelijk te verwijderen.

In de richtlijn wordt rekening gehouden met de uitvoering van de bovenstaande onderzoekswerkzaamheden. Het is van belang om voorafgaand aan het onderzoek op locatie, overeenstemming te hebben bereikt met de opdrachtgever over de mate van demontage en/of destructief onderzoek.

² EGOLF staat voor 'European Group of Organisations for Fire Testing, Inspection and Certification'.

2.5. **Asbest**

Asbestvezels kunnen na (langdurige) blootstelling leiden tot zeer grote gezondheidsrisico's. Zolang asbest vastzit in ander materiaal is er geen sprake van een direct risico. Het wordt een risico voor de gezondheid als de asbestvezels vrijkomen en kunnen worden ingeademd. Sinds 1994 is om deze redenen een asbest verbod van kracht, dat wil zeggen dat asbest niet mag worden toegepast in nieuwe producten. De gezondheidsrisico's worden sterk verhoogd door het bewerken van asbest. Het bewerken van asbest (bestaande situaties) is daarom eveneens verboden.

Tot 1994 is asbest echter een zeer veel gebruikt materiaal geweest, mede door zijn uitstekende brandwerende karakteristieken. Maar ook door de overige positieve eigenschappen was het een geliefd bouw materiaal. De kans op aanwezigheid van asbest in bestaande puiconstructies (geheel of gedeeltelijk) daterend van voor die periode is daarom significant. Voorafgaand aan onderzoekswerkzaamheden in gebouwen van voor 1994 moet een inventarisatie op de aan- of afwezigheid van asbest hebben plaatsgevonden door een gecertificeerd asbest inventarisatiebureau. In het daaruit volgend asbestinventarisatie rapport zijn de eventueel gevonden asbesthoudende toepassingen in het gebouw en de daaruit volgende asbestrisico's beschreven. Het is van belang om hierbij te realiseren dat asbestinventarisatie rapporten helaas niet uitputtend zijn. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat asbesthoudend materiaal aan het zicht is onttrokken of dat asbest simpelweg niet als dusdanig is gezien. Er is dus altijd een kans op onvoorzien asbest.

Bij onderzoek, zowel visueel als van meer destructief karakter, aan puiconstructies van voor 1994 kan asbest een gezondheidsrisico vormen. Voorafgaand aan het brandveiligheidsonderzoek moet derhalve de aan- of afwezigheid van asbest zijn vastgesteld. Door het raadplegen van het inventarisatierapport van het betreffende gebouw is vast te stellen of de puiconstructie al op asbest is onderzocht en daaropvolgend of er in de puiconstructie asbest gevonden is. In het geval dat het inventarisatierapport geen uitsluitel geeft dient men contact op te nemen met een asbestinventarisatiebureau. Aanvullend onderzoek kan noodzakelijk zijn.

Bij de aanwezigheid van asbest in de puiconstructie is demontage en zijn destructieve onderzoeksactiviteiten uitgesloten. Het bewerken van asbest is immers verboden. Visuele onderzoekswerkzaamheden zijn met inachtneming van de juiste veiligheidsmaatregelen wel mogelijk. Een asbest inventarisatiebureau kan adviseren en begeleiden bij het determineren van de juiste veiligheidsmaatregelen. Indien een puiconstructie is onderzocht en er is geen asbest in de puiconstructie gevonden, gelden er geen restricties voor het onderzoek op die betreffende locatie. Wel dient men altijd alert te zijn op onvoorzien asbest.

Het herkennen van asbest is complex en een expertise op zich. Het volgen van een asbest herkenningscursus wordt daarom sterk aangeraden. Let op, visueel kan echter niet worden bepaald of bouwmaterialen al dan niet asbesthoudend zijn. De asbesthoudendheid van een materiaal moet altijd worden vastgesteld door middel van analyse van een materiaalmonster in een laboratorium.

Disclaimer

Schakel bij twijfel altijd een gecertificeerd asbestinventarisatiebureau in. Ga niet op eigen initiatief materiaalmonsters nemen of asbest bewerken. Hiermee stelt u uzelf en de omgeving bloot aan ernstige gezondheidsrisico's. Bij activiteiten namens het RVB dient onmiddellijk contact op worden genomen met uw contactpersoon of indien aangewezen en bekend de betrokken asbestadviseur.

3. *Criteria voor beoordeling*

Om de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies op uniforme wijze te beoordelen is het zaak om de basiscriteria voor beoordeling vast te stellen volgens NEN 6069. Voorts is het van belang om helderheid te verschaffen i.r.t. de te hanteren terminologie.

3.1. **Terminologie**

Aanslag

De aanslag is dat deel van de stijl (verticaal deel kozijn) en de dorpel (horizontaal deel kozijn) waartegen een raam of deur sluit. De aanslag betreft de loodrechte afstand vanaf het uitgespaarde vlak van het kozijn(hout) tot aan de rand van het niet-uitgespaarde vlak van het kozijn(hout), gemeten in de richting parallel aan het deur- of raamblad (zie **Figuur 3-1**).

Branddoorslag (ontleend aan NEN 6068)

Uitbreiding van brand in een ruimte naar een andere ruimte anders dan via de buitenlucht.

Brandoverslag (ontleend aan NEN 6068)

Uitbreiding van brand in een ruimte naar een andere ruimte uitsluitend via de buitenlucht. Van buitenlucht is ook sprake bij bijvoorbeeld atria als er voldoende luchttoevoer is om de verbranding binnen het brandcompartiment te laten plaatsvinden volgens het model dat in deze norm is gehanteerd.

Brandvrije verkeersroute (ontleend aan NEN 6069)

Verkeersroute met een minimale breedte van 1,1 m¹ ingericht als ware het een extra beschermde vluchtroute volgens de bouwregelgeving.

Dagmaat

De kleinste afstand loodrecht gemeten tussen twee parallel aan elkaar gelegen gedeelten van het kozijnhout (zie **Figuur 3-1**).

Deurnaald (tongnaald)

Constructieonderdeel dat wordt toegepast bij tweevleugelige deurconstructies om een aanslag tussen de beide deurbladen te realiseren.

Drukschot

Dicht element van de puiconstructie, normaliter gepositioneerd tussen een verlaagd plafond en de bovengelegen constructieve vloer.

Fabrieksmatig vervaardigd constructieonderdeel

Constructieonderdeel zonder ogenschijnlijke modificaties (bijvoorbeeld afschaven topkanten), zoals geleverd door de producent.

Flexibele wand

Een lichte scheidingsconstructie met een maximale hoogte van 4 m¹, bestaande uit een geraamte van stalen of houten regels en stijlen, voorzien van beplating aan één of beide zijden van de wand en voorzien van minerale wol (isolatie ten minste brandklasse A2 conform NEN-EN13501-1).

Nota bene

Ook lichte asymmetrische scheidingsconstructies, frequent toegepast bij onder meer schachten, vallen binnen de richtlijn.

Folie

Laag van zelfklevend kunststof (bijvoorbeeld LDPE, HDPE, PVC) met een dikte van ten hoogste 0,2 mm (200 micron).

Glasafmeting

De afstand loodrecht gemeten vanaf een rand van het glas naar de tegenover gelegen glasrand, niet zijnde de glasdikte (zie **Figuur 3-1**).

Glasdikte

De kleinste afstand tussen twee glasranden.

Inbrandsnelheid

De snelheid in mm per minuut waarmee houtachtige materialen inbranden volgens de temperatuurverhoging van de standaard brandkromme (ISO 834).

Insteekdiepte

De diepte waarin het glas in het kozijnhout steekt, gemeten loodrecht vanaf het niet-uitgespaarde gedeelte van het kozijnhout tot aan de glasrand (zie **Figuur 3-1**).

Karakteristieke dichtheid

Waarde voor de volumieke massa met een onderschrijdingskans van 5%.

Paneel

Een vlak van hout, gips(karton) of ander aantoonbaar brandwerend (samengesteld) plaatmateriaal, toegepast op of in de kozijnconstructie danwel in het deurblad.

Puiconstructie

Een verticale scheidingsconstructie opgebouwd uit een stijl- en regelwerk, met een vlakvulling bestaande uit glas en/of panelen, en al dan niet voorzien van een of meerdere beweegbare constructieonderdelen (deuren, luiken of ramen). De scheidingsconstructie draagt geen mechanische belasting, behalve het eigen gewicht. Het stijl- en regelwerk is van staal, aluminium, kunststof of hout.

Sponningdiepte/-breedte

Uitsparing in de diepte van de stijl (verticaal deel kozijn) en de dorpel (horizontaal deel kozijn) waarin een deur, raam of glasvlak valt. De sponningdiepte/-breedte betreft de loodrechte afstand tussen het niet-uitgespaarde deel van het kozijnhout ter plaatse van de uitsparing, gemeten in de richting haaks aan het glasvlak (zie **Figuur 3-1**).

Sponninghoogte

Gelijk aan aanslag, maar dan voor vast glas (zie **Figuur 3-1**).

Standaard brandkromme

Temperatuur- tijd curve overeenkomstig ISO 834.

Starre wand

Een scheidingsconstructie van bijvoorbeeld steenachtig materiaal of massief hout met een volumieke massa van minimaal 600 kg/m³ en een maximale hoogte van 4 m¹.

Vlakvulling

De vlakvulling in een puiconstructie kan bestaan uit beglazing en panelen.

WBD tussen twee ruimten (ontleend aan NEN 6068):

Tijd die de scheidingsconstructie tussen twee ruimten weerstand biedt aan branddoorslag onder omstandigheden van een gestandaardiseerde brand

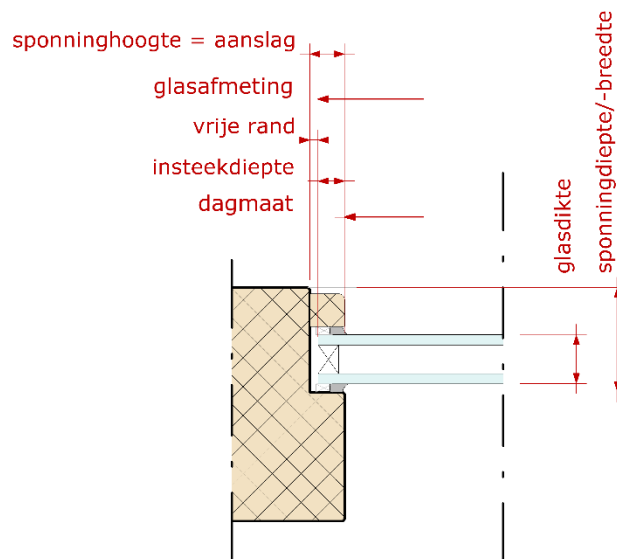
WBDBO tussen twee ruimten (ontleend aan NEN 6068)

Kortste tijd die een brand nodig heeft om zich uit te breiden van de ene ruimte naar de andere ruimte.

WBO tussen twee ruimten (ontleend aan NEN 6068)

Tijd die de scheidingsconstructies tussen twee ruimten, rekening houdend met de onderlinge situering, weerstand bieden aan brandoverslag onder omstandigheden van een gestandaardiseerde brand.

Figuur 3-1: visualisatie termen kozijn



3.2. Criteria mate van brandwerendheid

De beoordeling is altijd gebaseerd op NEN 6069 en de daarin gedefinieerde criteria voor puiconstructies. De norm NEN 6069 geeft methoden voor de beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten in Nederland. De NEN 6069 is voor dragende constructies direct aangewezen vanuit het Bouwbesluit 2012 en voor brandwerende scheidingsconstructies indirect via NEN 6068.

Ter beeldvorming, de NEN 6069 is sinds 1991 - op enkele kleine wijzigingen na - gelijk gebleven aan de voorgaande versies van NEN 6069. Zuiver beschouwd is echter het volgende kader te hanteren:

- Nieuwbouw cf. Bouwbesluit 2012 - NEN 6069;
- Nieuwbouw cf. Bouwbesluit 2003 - NEN 6069:2005 is in basis van toepassing;
- Bestaande bouw (van voor 2003) cf. Bouwbesluit 2012 - NEN 6069, bijlage A.

Een beoordeling volgens deze richtlijn is altijd gebaseerd op de in NEN 6069 gedefinieerde criteria voor puiconstructies. Constructies kunnen op basis van de prestatie in criteria R, E, I en W ingedeeld worden. Combinaties van meerdere criteria zijn uiteraard ook mogelijk. De klassering wordt uitgevoerd conform NEN-EN 13501-2. Voor de complete omschrijving van elk criterium wordt verwezen naar deze Europese norm. Hierna wordt kort samengevat wat de belangrijkste kenmerken van elk criterium zijn.

criterium R (Bezwijken)

Dit criterium geeft aan dat de constructie binnen de blootstellingsduur aan brand niet mag bezwijken. Het wordt daarom van kracht bij dragende bouwdelen waarvan is vereist dat deze brandwerend zijn. Dit criterium is niet relevant binnen het toepassingsgebied van deze richtlijn.

criterium E (Vlamdichtheid)

Dit criterium houdt in dat een constructie in staat is tijdens brand de vlamdichtheid te waarborgen ten opzichte van de niet-direct verhitte zijde. In de puiconstructies mogen geen scheuren of openingen ontstaan of continue vlammen aan de niet-verhitte zijde worden waargenomen.

criterium I (Thermische isolatie)

Dit criterium legt vast dat bij brand aan een zijde van de puiconstructie, de temperatuurstijging aan de niet-direct verhitte zijde beperkt blijft tot 140 °C voor wat betreft de gemiddelde opwarming voor het gehele oppervlak en tot 180 °C (plaatselijk). Spontane ontbranding van de brandbare goederen aan de niet verhitte zijde wordt voorkomen binnen de gestelde blootstellingsduur.

criterium W (Warmtestraling)

Dit criterium legt vast dat bij brand aan een zijde van de scheidingsconstructie, de afkomende warmtestraling aan de niet-direct verhitte zijde beperkt blijft tot minder dan 15 kW/m² op 1 meter afstand van de constructie (gemeten in het midden van de pui).

Voor meer informatie en een nadere toelichting incl. visualisaties wordt verwezen naar de NEN 6069 (norm) en de gids "NEN 6069 in de praktijk".

3.3. Criteria mate van rookdoorlatendheid

Behoudens criteria met betrekking tot brandwerendheid, kunnen ook eisen aan een puiconstructie gesteld worden met betrekking tot rookwerendheid en rookdoorlatendheid. De term 'rookdoorlatendheid' zal bij de eerstvolgende wijziging van de bouwregelgeving worden aangestuurd door nationale regelgeving (althans zo blijkt uit conceptversies).

De norm NEN 6075 geeft methoden voor de bepaling van de rookweerstand tussen ruimten in Nederland. De NEN 6075:2012³ is met ingang van Bouwbesluit 2012 van toepassing op nieuwbouw vergund conform het Bouwbesluit 2012, alsmede voor verbouw en bestaande bouw. De weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten kan overeenkomstig de norm op twee verschillende wijzen worden bepaald.

- I. Een beoordeling op basis van de brandwerendheid van de constructieonderdelen. Op basis van deze methode geldt dat de weerstand met betrekking tot rookdoorgang kan worden vastgesteld aan de hand van het criterium vlamdichtheid (E) op basis van NEN-EN 13501-2. De rookwerendheid van een constructieonderdeel wordt daarbij gelijkgesteld aan anderhalf maal de brandwerendheid enkel beoordeeld op vlamdichtheid van het constructieonderdeel.
- II. Een beoordeling op basis van de rookdoorlatendheid van de constructieonderdelen. Voor deur- en luikconstructies wordt de rookdoorlatendheid bepaald volgens de NEN-EN 1634-3. De klasse met betrekking tot de rookdoorlatendheid wordt bepaald volgens NEN-EN 13501-2+A1.

³ Inmiddels is ook NEN6075:2020 verschenen. Deze norm-versie wordt (nog) niet aangestuurd door de huidige versie van het Bouwbesluit.

In deze tweede methode is het vermogen van de deurconstructie om de rookdoorlatendheid te beperken van belang. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in twee prestatieniveaus:

- Rookdoorlatendheid S_a – indien het maximale lekdebiet, gemeten bij omgevingstemperatuur (20 °C) en bij een overdruk van 25 Pa, niet groter is dan 3 m³/h per meter naad van het kozijn en de beweegbare delen van de deurconstructie, uitgezonderd het lekdebiet bij de dorpel;
- Rookdoorlatendheid S_{200} – indien het maximale lekdebiet, gemeten tijdens omgevingstemperatuur (20 °C) en 200 °C en bij een overdruk tot 50 Pa niet groter is dan 20 m³/h voor enkele deuren of 30 m³/h voor dubbele deuren.

De classificatie S_a en S_{200} mag als toevoeging worden gebruikt bovenop de classificatie voor brandwerende puiconstructies of zonder dat een E, I en/of W classificatie is afgegeven voor de puiconstructie.

Om vooruit te lopen op deze nieuwe ontwikkeling zijn bij een beperkt aantal onderdelen in deze Richtlijn reeds verwijzingen naar de rookdoorlatendheid opgenomen. Vooralsnog is te weinig data van rookdoorlatendheidstesten van geaccrediteerde laboratoria voor handen om een gedegen generiek waardeoordeel te geven voor de criteria S_a en S_{200} . Daarom is in deze versie van de richtlijn nog niet bij alle componenten van de puiconstructie handvatten voor een beoordeling op S_a en S_{200} opgenomen. In toekomstige versies van deze richtlijn is een uitbreiding van het beoordelingskader te verwachten voor het aspect rookdoorlatendheid.

4. *Toelichting wijze van beoordeling*

Om de mate van brandwerendheid van een bestaande puiconstructie te beoordelen is het van belang om allereerst een kwalitatief waardeoordeel te geven op elementniveau (kozijn, deurblad, etc.). Het is bij deze fase van belang om de bestaande situatie enerzijds pragmatisch te benaderen en gelijktijdig aandacht te hebben voor het geheel dat de voorliggende richtlijn vertegenwoordigt. Het verschilt per materiaalsoort en constructieonderdeel in welke mate de toepassing meer of minder kritisch is (bijvoorbeeld hout versus beglazing). Binnen de kaders van de richtlijn is deze samenhang tussen de afzonderlijke elementen inclusief enige mate van redundantie verweven. Hetgeen uiteindelijk resulteert in een robuust instrument.

De deelconclusies op elementniveau zijn bij een verdiepingsslag te vertalen tot een integraal advies voor een complete (serie aan gelijksoortige) puiconstructie(s) en vervolgens ook tot een totaal advies op gebouw- en/of complexniveau. Bij deze tweede stap van het beoordelingsproces dient de deskundige oog te hebben voor het bredere perspectief.

Door aan te sturen op een risicogestuurde benadering en doelmatig handelen met oog voor de omgeving (het gebruik, maar ook plan- en projectmatig vastgoedbeheer) is een robuust en duurzaam resultaat mogelijk.

Een paar praktijkvoorbeelden:

- Daar waar sprake is van een verhoogde faalkans voor de vluchtveiligheid dient een meer kritische en rigide beoordeling uitgevoerd te worden;
- Wanneer op elementniveau verscheidene vervolgacties noodzakelijk blijken, kan het doelmatiger zijn om als vervolgactie te kiezen voor integrale vervanging;
- Gedeeltelijke of integrale vervanging kan ook doelmatiger zijn dan het uitvoeren van expert judgement. Bij omvangrijke aantallen aan (nagenoeg) identieke constructies is de inzet van expert judgement valide en kan ook fysiek testen een optie zijn;
- Heb oog voor vastgoedprocessen en koppel terug of acties urgent zijn danwel nader in de tijd zijn uit te zetten. Hierbij is het ook mogelijk om onderscheid te maken tussen het project- of planmatig uitzetten van acties en/of werkzaamheden.

5. Kozijnconstructies

5.1. Houten kozijn

De beoordeling van de mate van brandwerendheid bij houten kozijnen moet worden gebaseerd op de inbrandsnelheid van het kozijnhout. Deze is afhankelijk van de gebruikte houtsoort en de daaraan te relateren materiaaldichtheid. Naarmate de dichtheid toeneemt zal de inbrandsnelheid afnemen. Daar de dichtheid van hout middels een visuele inspectie moeilijk is vast te stellen wordt voor de beoordeling op basis van de NEN 6069 een vereenvoudigde rekensystematiek toegepast. De methode omschreven in deze richtlijn maakt gebruik van de karakteristieke dichtheid.

Het toepassen van de karakteristieke dichtheid betekent dat bij beproeving van de volumieke massa van een houtsoort in 5% van de gevallen een kleinere dichtheid is vastgesteld en in 95% een hogere waarde is vastgesteld. Door toepassing van dit concept wordt de onzekerheid met betrekking tot de dichtheid geëlimineerd. **Tabel 5-1** toont van enkele houtsoorten de relatie tussen de sterkteklasse van het hout en de karakteristieke dichtheid. Tevens zijn ter illustratie voorbeelden van frequent in de bouw toegepaste houtsoorten opgenomen.

Tabel 5-1: Relatie sterkteklasse hout en karakteristieke dichtheid⁴

Sterkteklasse hout	Voorbeelden houtsoorten bij sterkteklasse (indicatief)	Karakteristieke dichtheid [kg/m ³]
C14	Western Red Cedar, Douglas spar	290
C16	Fir spar	310
C18	Vuren	320
C20		330
C22	Rode Meranti, Britse pijnboom	340
C24	Populier, Lariks	350
C27		370
C30	Grenen	380
C35		400
C40		420
C45		440
C50		460
D30	Eiken	530
D35	Beuken	560
D40	Teak, Eucalyptus	590
D50	Keruing, Karri, Opepe	650
D60	Kapur, Merbau	700
D70	Balau, Greenheard, Ekki	900

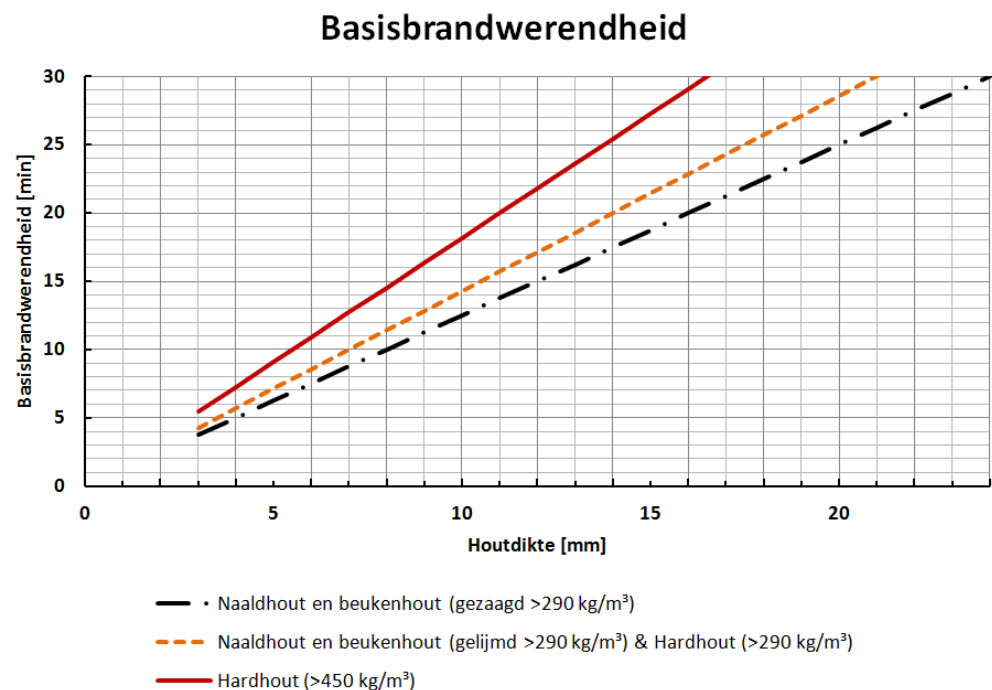
⁴ Manual for the design of timber building structures | The Institution of Structural Engineers & TRADA

Indien de houtsoort is geïdentificeerd kan de sterkteklasse worden bepaald. Middels de sterkteklasse kan vervolgens de karakteristieke dichtheid bepaald worden (of vice versa). De karakteristieke dichtheid is van belang voor de mate waarop het hout inbrandt. In **Tabel 5-2** is de inbrandsnelheid gedefinieerd en **Figuur 5-1** is dit nader gevisualiseerd.

Tabel 5-2: Inbrandsnelheid hout⁵

Houtsoort incl. wijze van verwerking	Eéndimensionale inbrandsnelheid [mm/min]	Inbrandsnelheid in een hoek (bijv. een glaslat) [mm/min]
Naaldhout en beukenhout (gelijmd gelamineerd) karakteristieke dichtheid van >290 kg/m ³	0,65	0,7
Naaldhout en beukenhout (gezaagd) karakteristieke dichtheid van >290 kg/m ³	0,65	0,8
Hardhout karakteristieke dichtheid van >290 kg/m ³	0,65	0,7
Hardhout karakteristieke dichtheid van >450 kg/m ³	0,5	0,55

Figuur 5-1: Inbrandsnelheid hout in een hoek (bijv. een glaslat)

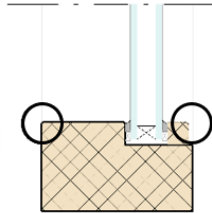


In afwijking van het eendimensionaal inbranden zoals bij deurbladen en panelen het geval is, geldt dat bij objecten welke aan meer dan één zijde worden blootgesteld zoals kozijnen of glaslaten rekening moet worden gehouden met het sneller inbranden t.p.v. een blootgestelde hoek. Dit aangezien de dimensies van kozijnhout en glaslaten vaak slechts enkele centimeters bedraagt.

⁵ Bron: NEN-EN 1995-1-2+C2

Figuur 5-2 is de inbranding ter plaatse van een hoek schematisch weergegeven. Het grijs gearceerde gedeelte is de feitelijke inbranding op basis van eendimensionaal inbranden volgens **Figuur 5-1**. De rode lijn van **Figuur 5-2** welke het grijze vlak kruist is de rekenkundige verdiscontering van het inbranden ter plaatse van een hoek. Hiervoor moeten de waarden in de rechter kolom van **Tabel 5-1** zijn aangehouden.

Figuur 5-2: inbrandsnelheid kozijnen/glaslat



Nota bene

*De inbrandsnelheid van hout is geen constante. De inbrandsnelheid is onder andere afhankelijk van de intensiteit van de brand. Echter, doordat de beoordeling van deze Richtlijn plaatsvindt op basis van de NEN 6069, welke is gebaseerd op een gestandaardiseerde brandkromme (ISO 834) laat de inbrandsnelheid zich vangen in constante waarden. De in **Tabel 5-2** opgenomen waarden zijn ontleend aan Eurocode 5, en behoren derhalve bij een opwarming volgens de standaard brandkromme. Indien een natuurlijk brandconcept wordt gebruikt zal een nadere technische analyse danwel expert judgement moeten uitwijzen of deze waarden gehanteerd kunnen worden.*

5.1.1. *Montage in de wand*

Houten kozijnen hebben de neiging niet veel te vervormen onder brandomstandigheden. Echter, de fixatie van houten kozijnen in de wand vergt aandacht. Houten puiconstructies kunnen zowel in steenachtige als flexibele wanden geplaatst zijn. Een flexibele naad van 2,5 mm tot 5 mm is akkoord binnen deze richtlijn.

Aangezien sprake is van een louter visuele beoordeling met lichte demontage hoeft in geval van een kitnaad in beginsel geen onderzoek naar het type kit plaats te vinden indien er voor de rest geen afkeerpunten zijn voor het kozijn. Ook hoeft de rugvulling niet vastgesteld te worden. Houten constructies kennen mits correct samengesteld en niet beschadigd, geen beperkingen anders dan de algemene restricties voor deze richtlijn (zie **Toepassingsgebied pragmatisch**).

5.2. **Stalen kozijn**

De volgende paragrafen geven de geschiktheid weer van verschillende stalen kozijnen en pui-systemen zoals men die in bestaande gebouwen binnen Nederland kan tegenkomen. Stalen kozijnen kunnen in de vorm van plaatstaal of in de vorm van fabrieksmatige profielen zijn aangebracht.

5.2.1. *Fabrieksmatig vervaardigde stalen kozijnen*

Fabrieksmatig vervaardigde brandwerende stalen kozijnen kenmerken zich door de strakke vorm die veel lijkt op de vorm van aluminium en kunststof profielen. De fabrieksmatige stalen kozijnen kunnen zowel als inmetzel- of als montagekozijn geleverd worden. Daar de profielen zowel als inmetzel- of als montagekozijn geleverd kunnen worden kunnen de verbindingen bestaan uit klemverbindingen of zijn voorzien van een lasnaad ter plaatse van de aansluitingen

van stijlen, regels en kalven. Doorgaans zijn deze brandwerende stalen kozijnen thermisch verzinkt en/of voorzien van een poedercoating. Dergelijke behandelingen doen niets af aan de brandwerendheid van de stalen profielen.

Het kan bij een visuele analyse blijken dat de scharnieren aan het kozijn zijn vast gelast. Ook dit is een gangbare methode die geen afbreuk doet aan de brandwerendheid van de stalen kozijnen. Ofschoon de gelijkenis groot is, is een stalen kozijn in het werk eenvoudig te onderscheiden van een aluminium kozijn. Staal is immers magnetisch en aluminium niet, waardoor met een magneet is vast te stellen van welk type materiaal een kozijn vervaardigd is. Hierbij dient een uitzondering gemaakt te worden voor roestvrijstaal. Dit staaltypen is namelijk niet magnetisch. In algemene zin mag echter verondersteld worden dat roestvrijstaal behoudens enkele specifieke toepassingen (agressieve milieus & esthetica) niet zonder meer is toegepast vanwege de hoge productiekosten.

Van fabrieksmatig vervaardigde puien is alleen niet van de buitenzijde te zien of deze voldoen aan de criteria EW30 of EI30. Hierdoor zal te allen tijde de fabrikant en het type kozijn (oftewel de producteigenschappen) achterhaald moeten worden.

Nota bene

Binnen de bestaande vastgoedportefeuille in Nederland hebben twee fabrikanten cq. productseries een zeer omvangrijk deel van de markt ODS-Jansen en Agentor-Forster. Het verdient de aandacht om als deskundige partij over actuele productinformatie te beschikken van deze en andere fabrikanten.

5.2.2. *Plaatstalen kozijnen*

Plaatstalen kozijnen zijn onderdelen van puien die niet uit een standaard profielenserie zijn vervaardigd. Dit type pui is samengesteld uit zelfgemaakte stalen stijl- en regelwerk. Dit betekent dat de stijlen en regels zijn vervaardigd uit plaatstaal. Het basismateriaal is door een metaalbedrijf verwerkt tot de juiste afmetingen en vervolgens gevouwen in de uiteindelijke vorm. De stijlen en regels zijn samengesteld met behulp van laswerk of zijn onderling geschroefd, dit is dan ook direct het punt van herkenning voor plaatstaal.

Er zijn slechts enkele marktpartijen die brandproeven hebben laten uitvoeren op dergelijke constructies. De resultaten zijn zeer specifiek en gerelateerd aan de betreffende producent. Een omschrijving van toelaatbare vormen en bijbehorende brandwerendheidsklassen is slechts in beperkte mate te geven.

Plaatstalen puien zullen van geval tot geval moeten worden beoordeeld. Indien plaatstaal is gebruikt als vast kozijn, met enkele of dubbele deur dan zijn er wel beoordelingen mogelijk. Hierbij geldt dat:

- Bij de toepassing van plaatstalen kozijnen een maximale deuropening van 2.350 mm bij 1.000 mm (enkelvleugelig) mag worden gecreëerd). Bij omvangrijkere dimensies en de toepassing voor tweevleugelige deurconstructies is expert judgement nodig.
- De combinatie van een plaatstalen kozijn en plaatstalen deurblad(en) per definitie vraagt om expert judgement;
- De combinatie van een ongevuuld plaatstalen kozijn en houten deurblad mogelijk is onder de voorwaarde dat het deurblad een hardhouten omranding heeft;
- De combinatie van een gevuld plaatstalen kozijn en houten deurblad mogelijk is als de vulling goed is doorgevoerd en bestaat uit gips of mortel;
- Altijd zal de puiconstructie ook voor wat betreft de overige beoordelingscriteria geschikt moeten zijn voor 30 minuten brandwerendheid.

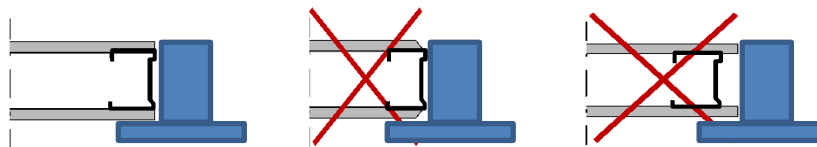
5.2.3. *Montage in de wand*

Staal heeft de eigenschap bij verhitting relatief veel uit te zetten. Zo kan de uitbuiging van stalen puiconstructies met een hoogte van 3 m¹, zoveel als 150 mm bedragen. Een dergelijke

uitbuiging van het stalen kozijn kan gevolgen hebben voor de brandwerendheid van de constructie als geheel. De brandwerende eigenschappen van steenachtige wanden zijn doorgaans beter dan die van andere wandtypes, bijvoorbeeld metal-stud wanden. Indien een stalen kozijn geplaatst is in een steenachtige wand hoeft verder geen onderzoek plaats te vinden naar de wijze van bevestiging in het kader van deze richtlijn (visuele inspectie).

Mocht een stalen puiconstructie zijn geplaatst in een flexibele wand dan is nader onderzoek omtrent de wijze van montage noodzakelijk. Wanneer blijkt dat de stalen puiconstructie tussen twee vloeren is gemonteerd, dan mag worden aangenomen dat het kozijn voldoende gefixeerd is in zijn omgeving. Indien dit niet het geval is, dan is de uitvoering van de omliggende wandconstructie van belang. Zo mag zijn aangenomen dat een brandwerendheid van ten minste 30 minuten haalbaar is, wanneer het stalen kozijn is gefixeerd in de rugzijde van een metalen C-profiel (zie **Figuur 5-3**).

Figuur 5-3: Voorbeelden aansluitdetail stalen kozijn op flexibele wand



Indien een stalen kozijn aan de zijanten van een metal stud profiel is bevestigd, dan vraagt dat een gedegen waardeoordeel (expert judgement). Dit laatste aangezien het effect van het uitbuigen van zowel de wand als de vervorming van het kozijn elkaar mogelijk negatief kunnen beïnvloeden.

De wijze van montage van het stalen kozijn aan de omliggende (vloer)constructie kan doorgaans eenvoudig worden vastgesteld middels het demonteren van het (verlaagde) plafond.

Naast het type brandwerende wand en de wijze van montage aan de omliggende constructie, vergt ook de naad tussen kozijn en de omliggende constructie aandacht. Ruimte (een flexibele naad) voor enige mate van uitzetting van materialen is noodzakelijk tussen wand en kozijn. Ook in het kader van stelruimte voor het correct inbouwen van de stalen kozijnen is enige ruimte vereist. Een flexibele naad van 2,5 mm tot 5 mm is akkoord voor het toepassingsgebied van deze richtlijn.

Aangezien sprake is van een louter visuele beoordeling met lichte demontage hoeft in geval van een (flexibele) kitnaad geen onderzoek plaats te vinden indien er voor de rest geen afkeerpunten zijn voor het kozijn. Ook hoeft de rugvulling niet vastgesteld te worden.

5.3. Aluminium kozijn

Puiconstructies van aluminium zijn fabrieksmatig vervaardigd. Ondanks dat aluminium evenals staal een robuuste uitstraling heeft, zijn de eigenschappen van aluminium bij verhitting aanzienlijk minder gunstig dan bij staal het geval is. Aluminium heeft immers een smeltpunt van circa 660 °C, waardoor het aluminium vanaf deze temperatuur zijn integriteit begint te verliezen. Dit betreft een significant lagere temperatuur in vergelijking met staal.

Nota bene

Uitgaande van de standaard brandkromme ISO 834 wordt al snel het knelpunt van de toepassing van brandwerende aluminium kozijnen duidelijk. Immers, bij verhitting conform de standaard brandkromme zal de oventemperatuur na 8,75 minuten de smeltemperatuur van 660 °C overschrijden en na 30 minuten wordt zelfs een temperatuur van 842 °C bereikt. Het is

hiermee overigens niet gezegd dat het aluminium al direct zijn smeltemperatuur bereikt, immers door de thermische traagheid van het materiaal zal de materiaaltertemperatuur lager zijn dan de gastemperatuur in de oven.

Vanwege deze complexiteit zal bij het ontbreken van een testrapport middels expert judgement vastgesteld moeten worden of de puiconstructies voldoende brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie bezit. Wanneer men beschikt over de relevante documentatie behoort een beoordeling van de vulling en de vlakvulling montage het speerpunt te zijn van de verificatie:

- Op hoofdlijnen kan gesteld worden dat het vullen van de profielen middels een koelend cq. warmte accumulerend middel (gips, calciumsilicaat, etc.) een positief effect heeft op de brandwerendheid.
- De wijze van de montage van een vlakvulling met 'clips' is relatief foutgevoelig bij de uitvoering.

Aluminium puien (en puiconstructies van roestvaststaal) zijn in het werk eenvoudig van stalen puien te onderscheiden doordat het materiaal niet over magnetische eigenschappen beschikt. Een goede indicator voor het al dan niet inschakelen van expert judgement is de datumgrens 1 januari 2006. Aluminium kozijnen van voor deze datum zijn (zeer waarschijnlijk) niet brandwerend.

5.4. Kunststof kozijn

Kunststof kozijnen zijn meestal vervaardigd van polyvinylchloride (PVC) en hebben gelijk aan fabrieksmatig vervaardigde stalen en aluminium kozijnen luchtkamers in het profiel. Het grote nadeel van polyvinylchloride is dat deze thermoplast bij verhitting vroegtijdig verweekt, waardoor al snel afbreuk aan de integriteit van het kozijn wordt gedaan. Dit effect is te reduceren door onder andere het voorzien van stalen kokers in het kozijn

Pas relatief recent zijn er brandwerende kunststof kozijnen op de markt, waarbij onder voorwaarden een brandwerendheid van 30 minuten behaald kan worden. De toepassingen zijn echter beperkt. Verder is ook gebleken dat niet ieder soort brandwerende beglazing zondermeer toegepast kan worden. Dit aangezien sommige typen glas warmer worden dan andere typen brandwerend glas.

Ofschoon de toepassing van kunststof constructies in brandwerende scheidingen niet zondermeer afgekeurd hoeft te worden, is vanwege de complexiteit te allen tijde expert judgement vereist. Een goede indicator is de datumgrens 1 januari 2010. Kunststof kozijnen van voor deze datum zijn (zeer waarschijnlijk) niet brandwerend.

6. *Vlakvulling*

6.1. *Beglazing*

Reguliere beglazing bezwijkt bij een brand al zeer snel. De temperatuurverschillen tussen het glasoppervlak en de glasranden liggen hieraan ten grondslag, wat resulteert in uitzettingsverschillen die vervolgens weer leiden tot thermische spanning. Wanneer de thermische spanning te groot wordt, ontstaan breuken.

Voor floatglas is dit bij een brand (conform de standaard brandkromme) al binnen ongeveer 1 minuut. Bij een temperatuurverschil van circa 60 tot 90 °C tussen glasranden (afgeschermd door glaslatten) en het midden van het glasvlak. Ter illustratie bij thermisch voorgespannen glas en standaard gelaagd veiligheidsglas bedraagt de mate van brandwerendheid ook slechts 4 tot maximaal 5 minuten met gelijkaardige temperatuurverschillen.

De toepassing van brandwerende beglazing speelt een essentiële rol bij de realisatie van een voldoende brandwerende puiconstructie. Deze specifieke beglazing beschikt over sterk brandvertragende eigenschappen. Dankzij de vertragende werking zorgt brandwerende beglazing ervoor dat alle aanwezige mensen via de vluchtwegen veilig het pand kunnen verlaten. Het assortiment aan brandwerende beglazing is in de loop der tijd enorm toegenomen. Naast een basisaanbod per producent is er een diversiteit aan speciale varianten te herkennen elk met een eigen toepassingsgebied en/of karakteristieke eigenschappen. Immers beglazing heeft frequent een meervoudige functie en wordt niet enkel geselecteerd op basis van brandwerende kwaliteiten. Denk hierbij onder meer aan een combinatie met veiligheids- en/of beveiligingsbeglazing.

Het herkennen van brandwerende beglazing is niet eenvoudig, wanneer er geen informatie voorhanden is. De richtlijn identificeert twee methodieken:

- De primaire wijze van herkenning is middels de fysieke markering ofwel 'stempel' op het glas, welke normaliter op ca. 30 millimeter uit een van de hoeken aan de onderzijde is gepositioneerd. Afhankelijk van de producent en uitvoering is de markering al dan niet aan weerszijden voorzien;
- Het kan voorkomen dat beglazing niet is voorzien van een fysieke markering op het glas, dit is bijvoorbeeld mogelijk bij al langer bestaande situaties (voorheen was een fysieke markering niet altijd voorzien) en/of op expliciet verzoek van een klant. Veelal is de informatie alsnog te herleiden aan de kopse kanten bij de afstandhouder.

De meest voorkomende varianten aan brandwerende beglazing zijn in de volgende paragrafen uiteengezet. Voor een overzicht van de in Nederland toegepaste producten incl. restricties conform opgave producent zie **Bijlage D**.

Nota bene

Indien van beglazing met een EW-classificatie het producttype bekend is kan de beglazing met nagenoeg onbeperkte dimensies worden toegepast. Dit onder de voorwaarde dat stralingsintensiteit op basis van de brandproef onder de forfaitaire waarde van 12,5 kW/m² is gebleven op 1 m¹ van het glasvlak. Om dit te bepalen dient men de beschikking te hebben over het volledige testrapport

6.1.1. *Speciaal thermisch voorgespannen glas*

De mate van brandwerendheid van (niet gecoat) speciaal thermisch voorgespannen beglazing is gerealiseerd door een specifiek productieproces. Bij de productie zijn veel strengere eisen van kracht en zijn toleranties kleiner. Het beglazingstype kent zijn restricties voor wat betreft toepassing, omdat het relatief veel straling doorlaat. Randdetaillering, specifiek het afdekken van de glasrand met behulp van de sponning, is van significant belang om bezwijken als gevolg van thermische spanningen in een vroegtijdig stadium te voorkomen.

Karakteristieke eigenschappen:

- Herkenbaar vanwege vertekening;
- Blijft doorzichtig (angst bij brand);
- Breukgedrag (volledige desintegratie);
- Beperkte afmetingen;
- Sec toepasbaar voor Criterium E/vlamdichtheid.

6.1.2. *Gecoat speciaal thermisch voorgespannen glas*

Bij de gecoate varianten zorgt een speciale warmt reflecterende coating voor een vermindering van de straling ten opzichte van niet gecoat, speciaal thermisch voorgespannen beglazing. Enkelvoudige beglazing (één glasblad) kan slechts een éézijdige vuurbelasting weerstaan. Een juiste positionering, met de coating aan de brandzijde, is dan ook cruciaal. Een tweezijdige brandwerendheid is te verkrijgen door het combineren cq. assembleren van meerdere bladen tot een beglazingselement.

Karakteristieke eigenschappen:

- Coating vatbaar voor beschadiging (bouw/beheer);
- Blijft doorzichtig (angst bij brand);
- Breukgedrag (volledige desintegratie);
- Niet standaard veiligheidsbeglazing;
- In het algemeen niet toepasbaar voor Criterium I / thermische isolatie.

6.1.3. *Gelaagd glas met gietharsvulling*

De mate van brandwerendheid van dit beglazingstype wordt gerealiseerd door de (epoxy) giethars tussenlaag (ook wel interlayer genoemd). De reactie van deze tussenlaag op een brand is het beste te omschrijven als een verbrandingsproces. De tussenlaag verkleurd geleidelijk aan tot deze zwart is, waarna het verkoolde giethars als een warmte-isolerende laag functioneert waarbij tevens de glasdelen (scherven) bij elkaar worden gehouden na een breuk. Dit proces gebruikt (een deel van) de energie van de brand, wat een gunstige impact heeft op de warmtestraling. Gedurende het verbrandingsproces komt er wel korte tijd rook vrij, ook aan de niet-vuurbelaste zijde.

Karakteristieke eigenschappen:

- UV bestendig;
- Relatief veel rookvorming (niet toxisch volgens opgave producent);
- Niet standaard veiligheidsbeglazing;
- Niet toepasbaar voor Criterium I/thermische isolatie.

6.1.4. *Gelaagd glas met opschuimende silicaatvulling*

De mate van brandwerendheid van dit beglazingstype wordt gerealiseerd door twee of meer bladen floatglas (soms voorgespannen) in combinatie met één of meerdere tussenlagen alkali- of natriumsilicaat. Bij hitte gaan deze tussenlagen opschuimen, daarmee wordt een schild gevormd tegen de hitte. Wanneer het glasblad aan de vuurzijde als gevolg van brand bezwijkt, schuimt de tussenlaag op en wordt deze wit. Dit proces gebruikt (een deel van) de energie van de brand terwijl het gelijktijdig ook een isolerende functie tegen de warmtestraling en de temperatuur doorgifte. Bij dit proces komt ook waterdamp vrij wat tijdelijk een gunstige invloed heeft op de temperatuur.

Karakteristieke eigenschappen:

- UV gevoelig (productafhankelijk);
- Vochtgevoelig (zowel vochtinwerking als uitdroging);
- Niet standaard veiligheidsbeglazing;
- Leverbaar voor alle combinaties aan criteria voor brandwerendheid.

6.1.5. *Gepolijst draadglas*

Draadglas is beglazing voorzien van draadversterking in een raster. Hierdoor is het glas sterker en bezwijkt het minder snel bij brand. Draadglas is in het verleden wijdverspreid toegepast in bestaande gebouwen in Nederland. Er zijn verschillende varianten aan draadglas te identificeren. Enkel het aan beide zijden gepolijst draadglas, beter bekend als spiegelraadglas, is te handhaven in een brandwerende puiconstructie. E.e.a. is afhankelijk van de context, de benodigde mate van brandwerendheid en het oppervlak aan beglazing.

Karakteristieke eigenschappen:

- UV bestendig;
- Blijft doorzichtig (angst bij brand);
- Laagste klasse van letselveiligheid (verhoogd risico op verwondingen);
- Beperkte afmetingen conform beoordelingsleidraad;
- Niet toepasbaar voor Criterium I/thermische isolatie;
- Toepassing in nieuwe situaties en/of bij een herstelactie niet akkoord.

Tot 1 september 2006 is voor de bepaling van de mate van brandwerendheid van draadglas een testrapport uit 1993 van TNO en het Centrum voor Brandveiligheid gehanteerd als leidraad. Dit rapport (93-CVB-R0164) was gebaseerd op testen met de twee voornaamste soorten spiegelraadglas die op dat moment verkrijgbaar waren. De beproevingsmethode was gebaseerd op de toen geldende NEN 6069:1991. Uit deze testen volgde dat er een relatie bestaat tussen de oppervlakte van het toegepaste spiegelraadglas en de mate van brandwerendheid. Het rapport bevatte een matrix waarin deze relatie is vertaald naar toepassingsvoorwaarden. Een eenvoudigere versie van deze matrix is heden nog steeds te gebruiken wanneer men een bestaande puiconstructie met daarin gepolijst draadglas beoordeelt.

Te hanteren beoordelingsleidraad bij bestaande constructies:

- Criteria S_a , S_{200} en/of E - geen restricties in oppervlak;
- EW-criterium 20 minuten - maximaal oppervlak 3,0m² per segment;
- EW-criterium 30 minuten - maximaal oppervlak 1,7m² per segment;
- EI-criterium - toepassing niet akkoord.

Onder segment dient te worden verstaan: het meest ongunstige (vierkante) segment van 2,5 m¹ bij 2,5 m¹ van een verticale scheidingsconstructie voor wat betreft het oppervlak aan gepolijst draadglas. Het meest ongunstigste segment kan dus ook meerdere puiconstructies omvatten.

6.1.6. Imperfecties

Omgevingsinvloeden kunnen resulteren tot imperfecties van de brandwerende beglazing. Niet al deze imperfecties hebben echter direct een negatieve impact op de kwalitatieve staat. Onderstaand is een selectie van de meest voorkomende imperfecties weergegeven inclusief een toelichting en advies:



- Verkleuring (gelig of blauwig) van beglazing is het resultaat van blootstelling aan directe Uv-straling i.c.m. een brandwerende tussenlaag van giethars. Verkleuring kan tevens het resultaat zijn van anisotropie. Een natuurkundig verschijnsel, inherent aan het hardingsproces, wat wordt veroorzaakt door de spanning die optreedt bij het afkoelen van thermisch behandeld glas - **geen bezwaar**;
- Aanwezigheid van kleine luchtbelletjes, optische onvolkomenheden of een lichte waas is het resultaat van blootstelling aan directe Uv-straling van een brandwerende tussenlaag van opschuimend silicaat - **geen bezwaar** tenzij voorgenoemd verschijnsel optreedt in combinatie met 'omvangrijke imperfecties' d.w.z. clustering van kleine luchtbelletjes nabij de randen. In deze context is het **grondslag voor vervanging van het desbetreffende element**;
- Het uitzakken van de tussenlaag kan bij gelaagd glas onderdeel uitmaken van het verouderingsproces en/of het resultaat zijn van een foutieve wijze van transport danwel opslag. Dit proces leidt ertoe dat de tussenlaag aan de bovenzijde als resultaat dunner is dan aan de onderzijde - **grondslag voor uitvoering expert judgement** indien dit proces visueel is te onderscheiden;
- Lekkage cq. aanwezigheid aanslag, condens, vocht of vuil is veelal het resultaat van foutieve montage of beschadiging gedurende het transport/montage ook kan dit het resultaat zijn van een fout gedurende het productieproces - **grondslag voor vervanging van het desbetreffende element**.

6.1.7. Toepassing van folie

In de praktijk wordt brandwerende beglazing met regelmaat achteraf voorzien van folie uit esthetische en/of privacyoverwegingen. Een toepassing welke bij het testen van de brandwerende beglazing normaliter niet wordt meegenomen. Het materiaal kan een nadelig effect hebben op de mate van brandwerendheid van de beglazing. De consequenties zijn echter matig tot niet inzichtelijk en nauwelijks onderbouwd met testrapporten en dergelijke.

De toepassing van folie (met een maximale dikte van 0,2 mm) leidt niet per definitie tot een bezwaar, zelfs wanneer deze toepassing niet is te onderbouwen met een testrapport of gelijkwaardig:

Indien sprake is van een beglazing die voldoet aan het EI-criterium, heeft folie geen negatieve invloed op de brandwerendheid. Bij plaatsing aan de vuurzijde zal de folie snel wegbranden en/of smelten zonder dat dit een merkbare invloed heeft op de thermisch isolerende werking hiermee het toetscriterium. Bij plaatsing van folie aan de niet-vuurbelaste zijde zal de optredende temperatuur van het glas naar verwachting niet leiden tot negatieve effecten ten aanzien van de brandwerendheid.

De toepassing van folie op EW-beglazing is echter niet zonder meer toegestaan. Bij deze classificatie kunnen de temperaturen aan de niet-vuurzijde zodanig hoog zijn dat het folie gaat ontbranden. In dat geval wordt niet meer voldaan aan het EW-criterium. Toepassing aan de vuurzijde is akkoord mits het geen gecoat speciaal thermisch voorgespannen beglazing betreft en slechts in één richting een brandwerendheid benodigd is.

6.2. Panelen

Naast beglazing worden puiconstructies frequent voorzien van niet-transparante vlakvullingen, dan wel bouwkundige panelen. In deze paragraaf zijn de kaders van deze richtlijn hieromtrent gegeven.

6.2.1. Panelen op of in houten kozijnen

De brandwerendheid van houten panelen en gipskarton beplating als vlakvulling bij houten kozijnen kan worden vastgesteld middels een vereenvoudigde bepalingmethode als gegeven in deze paragraaf. De methode betreft een uitgewerkte variant van de in Eurocode 5 (NEN-EN1995-1-2) opgenomen bepalingmethode voor de brandwerendheid van bouwconstructies. Uitgangspunt van de in deze richtlijn opgenomen rekenmethodiek is dat de vlakvulling bestaat uit een vlakke plaat zonder tussennaden, waarvan de plaatranden zijn geschroefd op het kozijnhout of de plaatranden binnen het kozijnhout vallen en zijn vastgezet middels glaslatten als omschreven. Met andere woorden achter een plaatrand is te allen tijde een (tussen)regel of ander constructief element aanwezig.

Deze bepalingmethode is gebaseerd op de eisen met betrekking tot de integriteit en isolatie (EI) en een brandwerendheid van ten hoogste 30 minuten. De panelen mogen dan ook uitsluitend een scheidende functie vervullen en geen dragende functie.

Voor het toepassen van deze rekenmethode kunnen slechts enkele materialen gebruikt worden, het betreft:

- Multiplex met een dichtheid van meer dan 450 kg/m³;
- Spaanplaat met een dichtheid van meer dan 600 kg/m³;
- Houten betimmering met een dichtheid van meer dan 400 kg/m³;
- Gipsplaat (type: A, F, H en R).

Aangezien voor houten plaatmaterialen een minimale volumieke massa gekend moet zijn, is het noodzakelijk dat achterhaald wordt of het toegepaste materiaal aan de opgegeven ondergrens voldoet. Indien een paneel wordt uitgenomen zijn de dimensies gekend. Middels een weegschaal kan het gewicht worden bepaald. Het delen van de massa door de inhoud van de plaat levert de volumieke massa. Naast bovenstaande wijze voor het achterhalen van de volumieke massa mogen ook onderstaande karakteristieke dichtheden (NEN-EN 12369) worden gebruikt.

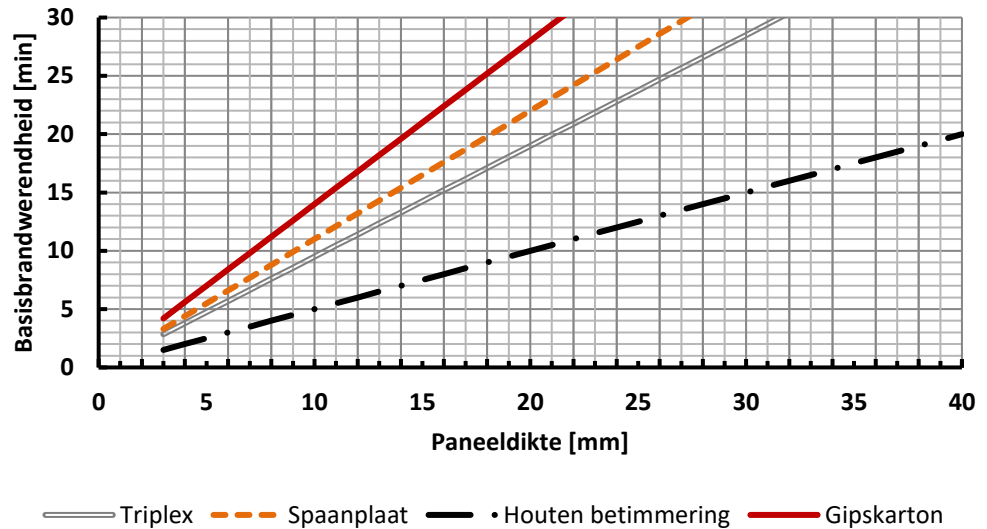
Tabel 6-1: Karakteristieke dichtheid hout

Spaanplaat		Hardboard		Multiplex	
dikte [mm]	dichtheid [kg/m ³]	dikte [mm]	dichtheid [kg/m ³]	dikte [mm]	dichtheid [kg/m ³]
>6 -13	650	<3,5	900	-	350-750
>13-20	600	>3,5-5,5	850		
>20-32	550	>5,5	800		
>32	500				

6.2.2. Basis brandwerendheid van panelen

Primair zal de zogenaamde 'basis brandwerendheid' van een paneel vastgesteld moeten worden. Afhankelijk van het soort paneel kan middels **Figuur 6-1** deze basis brandwerendheid worden afgelezen. Formules 1 t/m 4 liggen ten grondslag aan de grafieken van het figuur en kunnen eveneens worden gebruikt.

Figuur 6-1: Basisbrandwerendheid panelen⁶



- **Multiplex**
 $t_{\text{basis}} = 0,95 * d_{\text{pan}}$ (1)
- **Spaanplaat**
 $t_{\text{basis}} = 1,1 * d_{\text{pan}}$ (2)
- **Houten betimmering**
 $t_{\text{basis}} = 0,5 * d_{\text{pan}}$ (3)
- **Gipskartonplaat (type A, F, R en H)**
 $t_{\text{basis}} = 1,4 * d_{\text{pan}}$ (4)

Waarin:

t_{basis} is de basis brandwerendheid [min]
 d_{pan} is de plaatdikte [mm]

In geval van samengestelde panelen kan een eventuele tussenruimte geheel of gedeeltelijk gevuld zijn met isolatie van glas- of steenwol. Deze materialen zullen de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie verhogen en mogen derhalve meegewogen worden in de brandwerendheid van het paneel.

Afhankelijk van de soort isolatie of de aanwezigheid van een luchtsponw moeten de formules 5 t/m 7 worden gehanteerd.

⁶ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

- **Steenwol**
 $t_{\text{basis}} = 0,2 * d_{\text{iso}} * k_{\text{dens}}$ (5)
- **Glaswol**
 $t_{\text{basis}} = 0,1 * d_{\text{iso}} * k_{\text{dens}}$ (6)
- **Luchtsponw tussen 45 en 200 mm**
 $t_{\text{basis}} = 5$ (7)

Waarin:

t_{basis} is de basis brandwerendheid [min]

d_{iso} is de isolatiedikte [mm]

k_{dens} is een correctiefactor voor de dichtheid van de isolatie [-]

Aangezien de dichtheid van de isolatie van belang is bij de mate van brandwerendheid moet de basis brandwerendheid middels een correctiefactor worden aangepast.

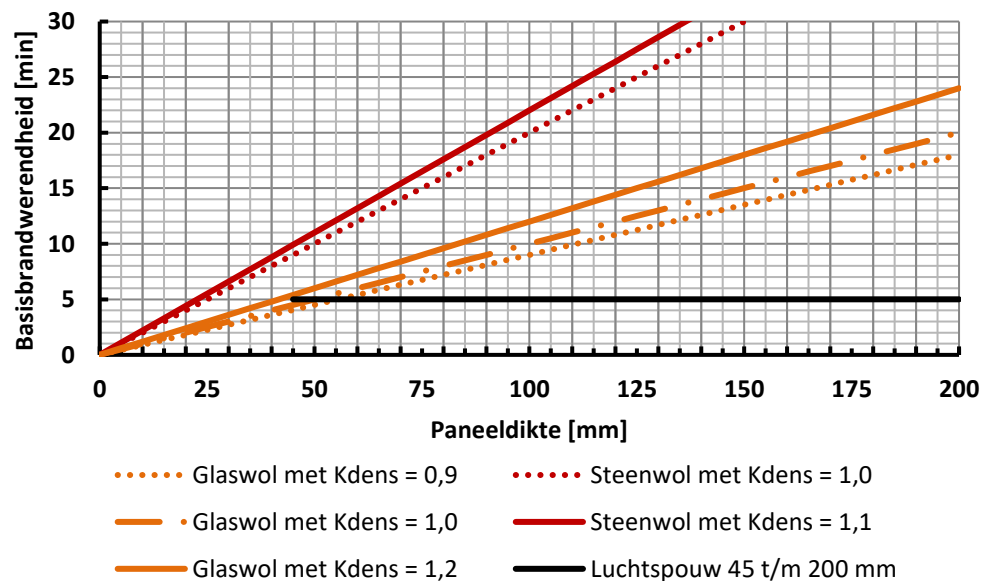
Tabel 6-2 geeft de te hanteren correctiefactoren weer. Indien de inspecteur onzeker is over het type isolatie, dan moet glaswol worden aangehouden. Indien de dichtheid van de isolatie door de inspecteur niet is vast te stellen, dan moet voor steenwol een waarde van 26 kg/m³ zijn aangehouden en voor glaswol 15 kg/m³. Deze beide aannames zijn conservatief gerelateerd aan de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie.

Tabel 6-2 betreft een visualisatie van de basis brandwerendheid van de isolatie en luchtsponw.

Tabel 6-2: Correctiefactor dichtheid isolatie⁷

Glaswol		Steenwol	
Volumieke massa [kg/m ³]	Kdens [-]	Volumieke massa kg/m ³]	Kdens [-]
≥15	0,9	≥26	1,0
≥20	1,0	≥50	1,1
≥26	1,2		

Figuur 6-2: Basisbrandwerendheid isolatie en luchtsponw⁸



⁷ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

⁸ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

6.2.3. Brandwerendheid enkelvoudige panelen

Voor enkele panelen mag de basis brandwerendheid direct gehanteerd worden als de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van het paneel. Een enkelvoudig paneel welke aantoonbaar beschikt over een 30 minuten brandwerend, criterium EI is eveneens akkoord.

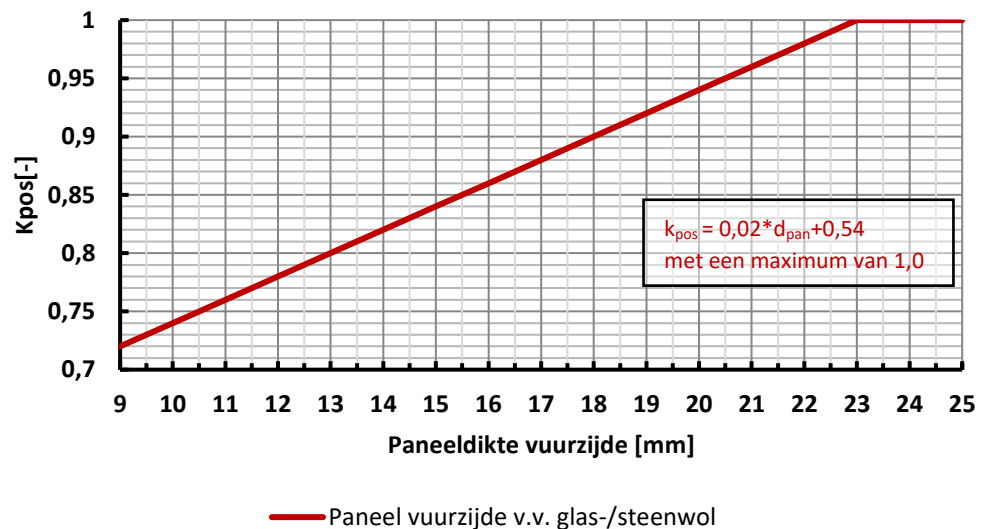
6.2.4. Brandwerendheid samengestelde panelen

In geval van samengestelde panelen kunnen de diverse lagen elkaars brandgedrag (en dus de brandwerendheid) beïnvloeden. Zo kan isolatie aan de vuurzijde de opwarming van een paneel voorkomen, maar zal isolatie aan de niet-vuurzijde verhinderen dat warmte via de achterzijde van het paneel kan wegvloeien, waardoor het paneel sneller opwarmt. Ook zal een paneel dat initieel niet direct aan de verhitte zijde aanwezig is, sneller opwarmen aangezien de oventemperaturen reeds hoger zijn dan aan het begin van de beproeving. Immers de basis brandwerendheid geeft de brandwerendheid volgens een opwarming middels de ISO 834-curve weer. Om deze en andere effecten te verdisconteren kan de basis brandwerendheid van de afzonderlijke delen niet zondermeer worden gesommeerd, maar moeten zogenaamde positiecoëfficiënten (k_{pos}) worden toegepast als reductiefactoren op de basis brandwerendheid. Ervan uit gaande dat het samengestelde paneel bestaat uit een houten frame (ten minste vurenhout of hardhout) met slechts een enkele plaat aan weerszijde van de constructie is de positiecoëfficiënt voor het paneel aan de vuurzijde gegeven in **Tabel 6-3**.

Tabel 6-3: Positiecoëfficiënt paneel vuurzijde⁸

Paneel vuurzijde	Dikte paneel vuurzijde [mm]	Kpos voor paneel met aan achterzijde	
		Glas- of steenwol	Luchtspouw (45-200 mm)
Multiplex	9 t/m 25	Zie Figuur 6-1	0,8
Spaanplaat	9 t/m 25	Zie Figuur 6-1	0,8
Houten betimmering	15 t/m 19	Zie Figuur 6-1	0,8
Gipskartonplaat (A, H, F, R)	9 t/m 15	Zie Figuur 6-1	0,8

Figuur 6-1: Positiefactor paneel vuurzijde⁹



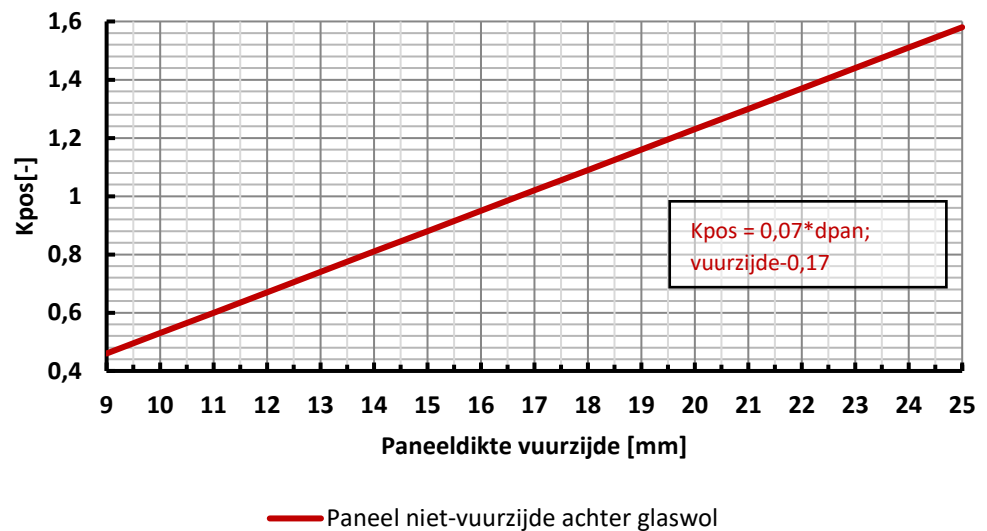
⁹ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

De luchtspouw en isolatie tussen de panelen hoeft voor deze bepalingmethode niet gecorrigeerd te worden middels een positiecoëfficiënt. Voor het paneel aan de niet-voorzijde is de positiefactor afhankelijk van de beplating aan de voorzijde en de luchtspouw of de isolatie tussen beide panelen.

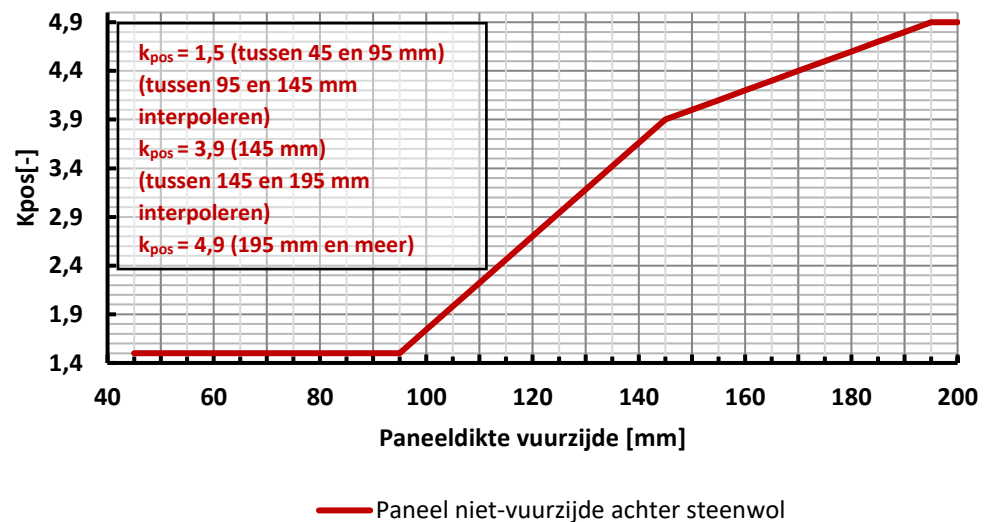
Tabel 6-4: Positiecoëfficiënt (kpos) paneel niet-voorzijde⁹

Paneel voorzijde	Dikte paneel voorzijde [mm]	Kpos voor paneel met aan achterzijde		
		Glaswol	Steenwol	Luchtspouw
Multiplex	9 t/m 25	Zie Figuur 6-2	Zie Figuur 6-3	0,6
Spaanplaat	9 t/m 25	Zie Figuur 6-2	Zie Figuur 6-3	0,6
Houten betimmering	15 19	0,45 0,67	Zie Figuur 6-3	0,6 0,6
Gipskartonplaat (A, H, F, R)	9 t/m 15	Zie Figuur 6-2	Zie Figuur 6-3	0,7

Figuur 6-2: Positiecoëfficiënt (kpos) paneel niet-voorzijde bij toepassing glaswol¹⁰



¹⁰ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

Figuur 6-3: Positiefcoëfficiënt (K_{pos})paneel niet-voorzijde bij toepassing steenwol¹⁰

De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie in de beschouwde richting wordt verkregen door de basis brandwerendheid van de panelen, vermenigvuldigd met hun positiefcoëfficiënten en de basis brandwerendheid van de luchtsponning/isolatie te sommeren. Indien sprake is van een symmetrisch samengesteld paneel volstaat een berekening in één richting. Mocht sprake zijn van een asymmetrisch paneel en een tweezijdige brandwerendheid, dan moet de berekening voor beide richtingen afzonderlijk worden beschouwd.

6.3. Montage vlakvullingen

Brandwerende beglazing en panelen dienen correct en waar relevant conform testrapport te zijn gemonteerd. In het bijbehorende testrapport staat exact aangegeven binnen welke toepassingsvoorwaarden het glas mag worden geplaatst en welke materialen zijn toegepast en derhalve ook moeten worden gebruikt. Om naar volledigheid te beoordelen of alle componenten aanwezig zijn en de montage correct is uitgevoerd, is het noodzakelijk om de constructie deels te demonteren. Bijvoorbeeld om met zekerheid te bepalen of het glas is geplaatst op keramische ondersteuningsblokjes kan het noodzakelijk zijn om het glas uit de sponning te halen. Een dergelijke ingreep staat echter veelal niet in verhouding tot het zekerheidsgewin van de puiconstructie als geheel.

In de praktijk moet uitvoerige demontage en/of destructief onderzoek zoveel mogelijk worden voorkomen. De insteek is om te streven naar een visuele beoordeling eventueel ondersteund door een beperkte mate van demontage en/of destructief onderzoek. Een visuele beoordeling is dan ook veelal een goede graadmeter. Wanneer beglazing niet 'koud' is geplaatst en de verdere beoordeling van de puiconstructie ook geen vraagtekens oproept, is het risico op een ondeugdelijke montage relatief laag en kan worden volstaan met sec een visuele beoordeling voor dit aspect. Voorts kan er altijd een controle plaatsvinden in relatie tot de fixatie van beglazing, dimensies, type verbinding en houttype glaslat, sponningdiepte en montageafstanden.

Voor stalen, aluminium en kunststof kozijnelementen dienen de specificaties van de producent te allen tijde te worden gehanteerd. Voor wat betreft montage met houten elementen is de inbrandsnelheid bepalend. Essentieel hierbij is het bepalen van de restdoorsnede van het hout na verloop van het gewenste aantal minuten brandwerendheid. Voor een nadere inhoudelijke toelichting zie ook 5.1. Dit resulteert bij toepassing van een hardhouten glaslat in een glaslat met minimale dimensies van 20 x 20 mm.

De montage van houten elementen dient in beginsel te geschieden vanuit de dagzijde middels schroeven (minimaal 38 mm lang) met een h.o.h. afstand van maximaal 200 mm aan. Bij bestaande situaties is een h.o.h. afstand tot maximaal 300 mm acceptabel. Verder is het ook nog zo dat de schroeven bij voorkeur schuin worden ingeboord. Bij inbranding van de glaslat betekent dit dan dat de schroeven in het kozijnhout blijven staan en dus een positieve bijdrage blijven leveren bij de fixatie van de vlakvulling. De toepassing van aan één zijde afgeschuinde houten glaslaten geniet de voorkeur, dit resulteert namelijk in een eenvoudiger montage en dus een lagere faalkans.

Afhankelijk van de productspecificaties is het mogelijk om de montage van (niet opschuimende) brandwerende beglazing genageld uit te voeren. Deze optie is echter niet als uitgangspunt opgenomen in de stroomschema's. Verificatie is wenselijk alvorens een situatie te bestempelen als niet akkoord.

7. *Deurblad*

Nota bene

Indien in deze paragraaf deurblad wordt benoemd, kan ook raam of luik gelezen worden.

De opbouw van een deurblad is niet eenduidig en kan vele vormen aannemen. In hoofdlijnen kunnen we drie soorten deurbladen onderscheiden, te weten: stalen deurbladen, massieve houten deurbladen en houten deurbladen met randhout voorzien van vulling. Conform **paragraaf 5.2** worden puitsystemen integraal beoordeeld overeenkomstig de toepassingsvoorwaarden en vallen plaatstalen deurbladen buiten het beoordelingskader. Deze worden derhalve niet nader toegelicht in dit hoofdstuk.

7.1. *Opbouw massief deurblad*

Onder de hoofdgroep massieve deuren zijn drie subcategorieën deurbladen te onderscheiden. Dit betreft paneeldeuren, stapeldorpeldeuren en multiplexdeuren, in de hierop volgende passages worden de verschillen nader toegelicht.

7.1.1. *Paneel*

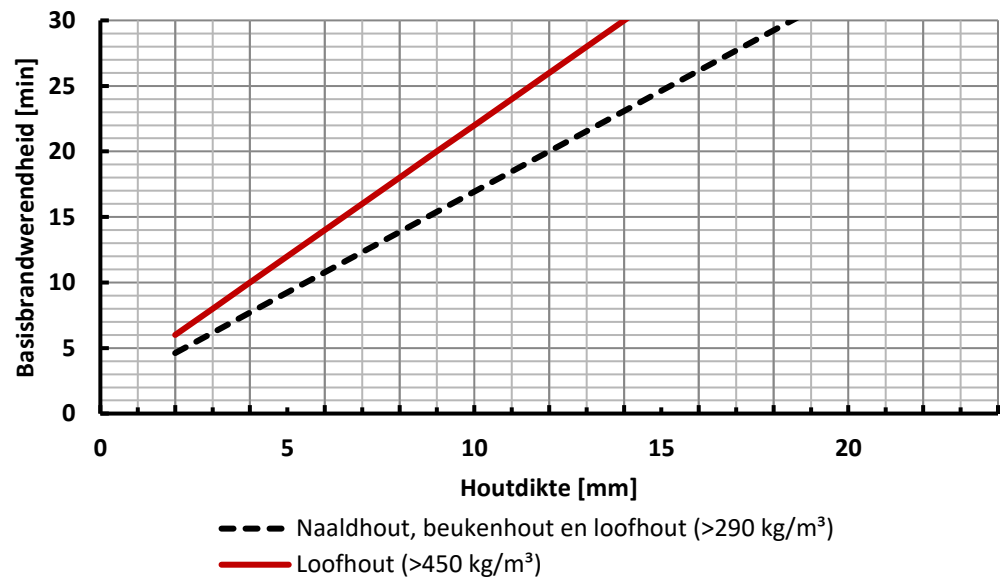
Traditionele paneeldeuren worden gekenmerkt door dunne panelen (veelal ca. 6 mm dik) in een deur die verder ca. 40 mm dik is. Deze deuren zijn aanzienlijk minder dan 20 minuten brandwerend. In het verleden zijn de panelen van deze deuren aangepast om de mate van brandwerendheid op te hogen. Veelal is bij deze acties het paneel opgedikt met brandwerende beplating (asbest of eterniet). Of dergelijke acties in het verleden zijn uitgevoerd is doorgaans eenvoudig te herleiden aan de bovenzijde van de paneeldeur.

Tegenwoordig zijn (voor deuren van kleine afmeting) ook 30 minuten brandwerende paneeldeuren in de handel van massief merbau met een deurbladdikte van 40 tot 54 mm. De houtsoort kan normaliter aan de boven- of onderzijde van het paneel worden nagegaan.

7.1.2. *Stapeldorpel*

Stapeldorpeldeuren zijn deuren die uit 'gestapelde' dorpels bestaan. In de deuren is veelal glas opgenomen. De dorpels, die veelal van merbau zijn gemaakt, zijn met pen- en gatverbinding of deuvvelverbinding aan elkaar bevestigd. Deze deuren zijn, bij een dikte van 40 mm of meer, geschikt als 30 minuten brandwerende deur.

De naden tussen de diverse dorpels dienen, voor brandwerendheden tot 30 minuten, dunner te zijn dan 40 mm. Uitgangspunt is dat de dikte rekenkundig groter moet zijn dan de in Eurocode 5 opgenomen inbranddiepte. **Figuur 7-1** toont de mate van brandwerendheid van het resthout, waarbij uitgegaan mag worden van enkelzijdig inbranden.

Figuur 7-1: Inbrandsnelheid hout enkelzijdig aangestraald¹¹

Alhoewel de naden in beginsel een verzwakking van het deurblad betreft, zal dit in verband met het massieve karakter van de stapeldorpeldeur niet leiden tot het falen van een dergelijke deur bij verhitting overeenkomstig de ISO-834 brandcurve gedurende 30 minuten.

Nota bene

De positie van de stapeldorpels in het deurblad (meestal in het onderste deel) is bovendien gunstig. Dit aangezien de thermische belasting op de lagergelegen delen van de puiconstructie lager is dan op hoger gelegen delen van de constructie.

7.1.3. Multiplex

Multiplexdeuren zijn geheel opgebouwd uit een oneven aantal fineerlagen multiplex, die kruislings zijn verlijmd. Deze fineerlagen zijn goed zichtbaar aan de boven- en/of onderzijde van het deurblad.

Voor een aantal specifieke toepassingen wordt multiplex voorzien van speciale lagen, zoals een binnenlaag in lood voor toepassingen in ziekenhuizen (röntgenstraling), binnenlagen van aluminium voor een vormstabele deur, of cementgebonden vezelplaten voor een hogere brandwerendheid. De multiplexdeuren zijn, bij een dikte van 40 mm of meer, in beginsel geschikt als toepassing voor een ten minste 30 minuten brandwerende deur. Het toevoegen van loden, aluminium of cementgebonden lagen doet geen afbreuk aan de mate van brandwerendheid. De minimale dikte van 40 mm is een harde kritische ondergrens aangezien multiplex onder brandomstandigheden kan delamineren alsmede het risico op een snelle inbranding van de kopse kanten. Hierdoor neemt de faalkans toe naarmate de deurbladen dunner worden. Multiplex deurbladen zonder additionele brandwerende tussenlagen zijn dan ook niet geschikt voor toepassing in tweevleugelige deurconstructies en taatsdeuren.

Het toevoegen van ten minste 30 minuten brandwerend glas aan een multiplex deurblad is toegestaan. Naarmate grotere glasvlakken worden voorzien zal het deurblad zelfs meer stabiliteit onder brandomstandigheden krijgen. Ook de combinatie van stalen kozijnen met multiplex deurbladen, al dan niet voorzien van speciale lagen en/of glas, is mogelijk.

¹¹ Gegevens ontleend aan NEN-EN 1995-1-2+C2

7.2. **Deurblad met randhout en vulling**

In geval van deuren met randhout en vulling wordt de brandwerendheid door een aantal aspecten bepaald, te weten: het type randhout, de afmetingen van het randhout in relatie tot de afmetingen van het deurblad, de dikte van het deurblad en de deurbladvulling.

7.2.1. **Randhout**

Voor de meest toegepaste typen randhout (en gebruikte houtsoorten in de bouw) is in **Figuur 7-2** Frequent toegepaste houtsoorten een basaal overzicht opgenomen ter herkenning.

Figuur 7-2 Frequent toegepaste houtsoorten¹²



Het is niet ongebruikelijk om het randhout uit te voeren in combinaties van diverse houtsoorten, waarbij voor de regels en de stijlen niet eenzelfde houtsoort is gebruikt (bijvoorbeeld: stijlen vurenhout en regels meranti).

Naast bovenstaande veel voorkomende typen randhout kunnen ook andere typen randhout voorkomen. Zo zijn in het verleden deuren met een bovenregel van bijvoorbeeld spaanplaat, cempanel of promatect-H toegepast, of is een brandwerende beplating (promatect-H of eterspan) in de deur voorzien. Aangezien dit voor de bevestiging van een deurdranger niet optimaal bleek, is deze methodiek bij de verdere ontwikkeling van brandwerende deuren verdwenen. Voor een beoordeling op een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van 20 en 30 minuten kunnen alle veel voorkomende typen randhout worden gebruikt.

¹² Centrum Hout, www.houtinfo.nl

Naast de toepassing van traditioneel randhout kunnen vanaf omstreeks 2004 ook alternatieve materialen als randhout gebruikt zijn. Dit kunnen composietmaterialen zijn, waarin onder andere hout en bij verhitting opschuimende materialen zijn verwerkt. Indien bekend is welk type randhout gebruikt is en de brandwerende eigenschappen algemeen erkend zijn voor het behalen van een brandwerendheid van ten minste 30 minuten zijn deze toevoegingen akkoord. Tevens kan in het deurblad (aan sluitzijde) een stabilisatiekoker van staal of hout zijn opgenomen. Deze koker gaat vervorming van de deur tegen en kan daarmee de brandwerendheid van de deur verhogen.

Het type randhout dat aanwezig is, kan het beste aan de boven- of onderzijde van de deur worden waargenomen. Deze zijden zijn vaak niet geverfd; het type randhout kan dan aan de kleur en structuur van het hout worden vastgesteld. Ook bij beschadigingen en/of rondom de slotkast kan het type randhout worden vastgesteld. De aanwezigheid van een stabilisatiekoker kan niet visueel worden vastgesteld. Aangezien een stabilisatiekoker een verhoging van de brandwerendheid teweegbrengt is er ook geen noodzaak vast te stellen of deze aanwezig is.

7.2.2. *Afmetingen randhout*

Afhankelijk van de afmetingen van het deurblad is een enkel of dubbel uitgevoerd randhout nodig. De grens tussen het toepassen van enkel of dubbel randhout ligt bij deuren met een breedte van 1250 mm of een hoogte van 2700 mm. Zijn de deuren breder dan wel hoger dan dient een dubbel randhout of enkel randhout met een grotere breedte/ hoogte te worden toegepast. Standaard heeft randhout een breedte/hoogte exclusief kantlat van ca. 33 mm. Dubbel uitgevoerd (of enkel verhoogd/verbreed) is dus ca. 65 mm aanwezig. Kleinere afmetingen zijn mogelijk tot minimaal 30 mm, mits sprake is van een onaangetast fabrieksmatig vervaardigd deurblad (d.w.z. deurblad is niet aangetast door afschaven van randhout) dat volledig voldoet aan de criteria in **hoofdstukken 6 t/m 8** van deze richtlijn.

De afmetingen van het randhout in de stijlen zijn goed zichtbaar aan de boven of onderzijde van de deur en bij het uitnemen van sluitwerk. De afmetingen van het randhout in de boven- en onderregel is niet visueel te beoordelen.

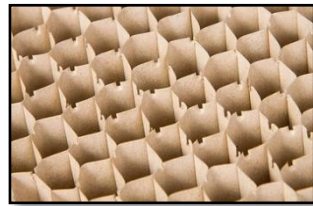
7.2.3. *Vulling deurblad*

Naast het type randhout, de afmetingen hiervan en de deurdikte vormt de vulling, omkaderd door het randhout een significante rol bij de mate van de brandwerendheid. De volgende zes typen deurvullingen komen veelvuldig voor bij opnames op locatie:

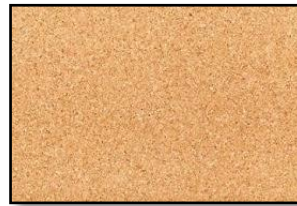
- Honingraatvulling;
- Kurkvulling - voornamelijk toegepast bij thermisch geïsoleerde (buiten)deuren;
- Vlasspaanplaatvulling;
- Kanalenspaanplaatvulling ook wel tubespaan genoemd;
- Perlietvulling - toegepast na 2003 bij omvangrijke constructies i.v.m. lichte gewicht;
- Minerale vezelplaatvulling – voornamelijk toegepast bij constructies en een brandwerendheid van meer dan 30 minuten.

Het type vulling kan aan de structuur en kleur worden herkend zoals weergegeven in **Figuur 7-3: Herkinning vulling**.

Figuur 7-3: Herkenning vulling



Honingraat



Kurk



Vlasspaanplaat



Kanalenspaanplaat



Perliet



Minerale vezels

Uitgezonderd de honingraatvulling, welke ongeschikt is voor toepassing in brandwerende deuren, kan met de hierboven benoemde vullingen worden voldaan aan een brandwerendheid van 30 minuten.

De vulling van de deur is visueel op eenvoudige wijze vast te stellen door het demonteren van de kruk met het schild en eventueel de slotkast. In sommige gevallen zitten de kruk en het schild naast het randhout waardoor na verwijdering de vulling zichtbaar is. Mocht de vulling niet vast te stellen zijn dan zal ook de slotkast verwijderd moeten worden. Daar de slotkast doorgaans groter is dan het randhout is op deze wijze de vulling nagenoeg altijd vast te stellen.

Nota bene

Andere bepalingmethoden voor het vaststellen van de vulling van het deurblad (bijvoorbeeld: op basis van gewicht of 'het kloppen op de deur') zijn zeer onbetrouwbaar.

7.3. Dikte deurblad

Afhankelijk van de dimensies en opbouw van het deurblad geldt in algemene zin dat bij een minimale dikte van 40 mm een brandwerendheid van ten minste 30 minuten op de criteria EI behaald kan worden. Uit recente brandveiligheidstesten op basis van NEN-EN 1634-1 is gebleken dat ook bij dunnere deurbladen een brandwerendheid van 30 minuten realistisch is. Echter bij een dunner deurblad neemt de faalkans van de puiconstructie toe, als resultaat is een goede kwaliteit van de overige elementen en de algehele puiconstructie van groter belang.

Binnen het kader van deze Richtlijn geldt dat een dikte tot 38 mm (ondergrens) akkoord is onder voorwaarde dat het desbetreffende deurblad volledig fabrieksmatig vervaardigd is. Door de relatie tussen de dikte van het deurblad en de fabrieksmatige totstandkoming vast te leggen, is de kwaliteit van het deurblad met een grotere zekerheidsmarge te garanderen. Een uitzondering op dit pragmatisch kader wordt gevormd door massieve multiplex deurbladen, voor dit deurbladtype is en blijft 40 mm de absolute ondergrens.

Concreet betekent dit dat het voor de beoordeling van bestaande puiconstructie van belang is om te controleren op afgeschaafde topkanten. Het afschaven van topkanten betekent immers een, niet fabrieksmatige, versmalling van het randhout waardoor de constructieve opbouw van het deurblad verzwakt wordt en brandwerende voorzieningen verwijderd kunnen zijn. Voor uitzonderingen, zoals niet-fabrieksmatig vervaardigde gemodificeerde deurbladen, wordt eventueel expert judgement aangewezen.

7.4. Openingen in deurblad

Deurbladen worden vaak voorzien van glasopeningen en soms van een opening voor ventilatie. In deze paragraaf is aangegeven op welke wijze de brandwerende beglazing cq. het brandwerende ventilatierooster dient te zijn gemonteerd op het deurblad.

7.4.1. Vlakvulling

Indien een deurblad is voorzien van een opening voor een vlakvulling (beglazing en/of panelen) zijn in beginsel de toepassingsvoorwaarden zoals vermeld in het hoofdstuk **Vlakvulling** van kracht.

Additioneel is van belang dat een houten kader is voorzien rondom de opening. Dit om de montage eenvoudig en robuust te maken. Dit principe is enkel van belang bij niet massieve deurbladen. Bij massieve deurbladen vormt het deurblad zelf een kader.

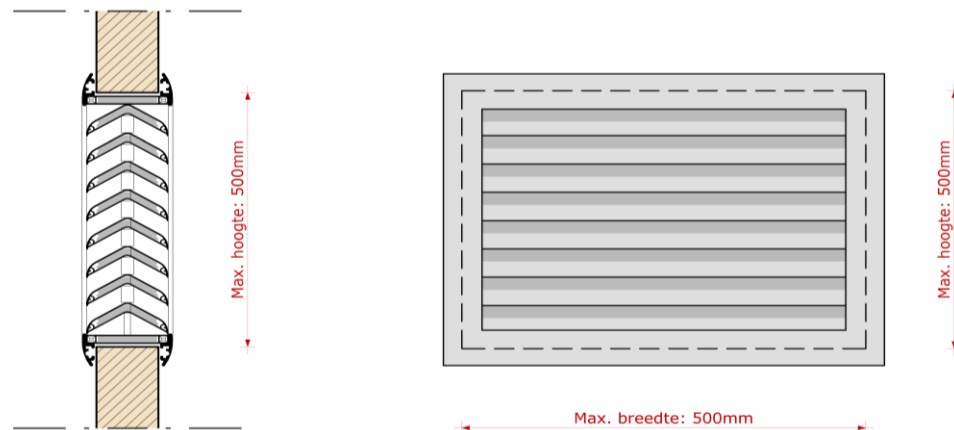
Een goede indicator voor een beoordeling is de datumgrens 1 januari 2003. Niet massieve deurbladen van voor deze datum zijn hoogstwaarschijnlijk niet voorzien van een glasmaakader. Voor deze datum was het namelijk zeer gebruikelijk om een vlakvulling (beglazing en/of panelen) achteraf te realiseren in een deurblad. Binnen voorgenoemde context is het een veilige aanname om te stellen dat een kader niet is voorzien. Deze zienswijze leidt ertoe dat bij randhouten deurbladen met een vulling niet zijnde vlasspaanplaat vervolgacties benodigd zijn. Een vulling van vlasspaanplaat heeft een voldoende schroefhoudend vermogen daar waar dit bij een vulling van kurk of minerale vezelplaat niet kan worden gesteld. Bij nieuwere deurbladen (na 1 januari 2003) zal een dergelijk kader veelal fabrieksmatig zijn voorzien en/of is een bij verhitting opschuimend materiaal rondom de opening aangebracht. De faalkans is significant kleiner. Het kader is echter niet visueel te beoordelen, alleen na uitgebreide demontage is de uitvoering te achterhalen. Deze acties worden voor nieuwere deurbladen niet noodzakelijk geacht, zolang daar geen (andere) directe aanleiding toe is. Indien visueel duidelijk herleidbaar is dat een opening achteraf is gerealiseerd, dient de beoordelingsrichtlijn voor deurbladen van voor 1 januari 2003 te worden gehanteerd.

Bij nieuwere constructies met een opening voor een vlakvulling worden de glaslatten soms op een andere wijze bevestigd, middels patentbouten en schroeven. Deze oplossingsrichtlijn is eveneens akkoord voor massieve deurbladen. Bij niet massieve deurbladen dient, met enige mate van zekerheid, te worden vastgesteld dat hetzij een kader is voorzien of een vulling met schroefhoudend vermogen is toegepast. In relatie tot montage afstanden is **Montage vlakvullingen** van kracht (gelijk aan geschroefde bevestiging). Alleen de locatie van bevestiging wijzigt naar 90° ten opzichte van het deurblad en de vlakvulling.

7.4.2. Ventilatioerooster

Soms is een brandwerende puiconstructie voorzien van een rooster ten behoeve van ventilatie (overstroomvoorziening). Bij een toepassing in brandwerende deurbladen dienen dit roosters te zijn met een brandwerende functie. Dergelijke brandroosters zijn veelal te herkennen aan de relatief dikke lamellen gevuld met bij verhitting expanderend materiaal. De werking van een brandrooster is gebaseerd op de expanderende eigenschappen van de materialen die zich in de lamellen bevinden. Wanneer de omgevingstemperatuur 100 tot 175 °C bereikt, zet het materiaal uit tot het moment dat het brandrooster een onbrandbare massa vormt. Dit zorgt ervoor dat de ventilatieopening brandwerend wordt afgedicht. Het brandrooster fungeert de facto als een statische brandklep en is derhalve geen passende oplossing voor criteria S_a en S_{200} (rookdoorlatendheid).

Figuur 7-4: illustratie brandrooster



Er zijn restricties van kracht voor de toepassing van brandroosters in deurbladen. De brandroosters dienen te zijn geplaatst in een hardhouten kader bij houten puiconstructies of in een fabrieksmatig voorziene sparing incl. kader bij houten en stalen puiconstructies. Aanvullend moet een brandrooster conform product-specificaties te zijn gemonteerd. Voor de richtlijn wordt uitgegaan van brandroosters met een maximale hoogte respectievelijk breedte van 500 mm. Tenzij uit productspecificaties blijkt dat een meer omvangrijke toepassing ook tot de mogelijkheid behoort voor het betreffende deurblad of die opbouw.

Nota bene

Brandroosters vormen geen adequate oplossing om de verspreiding van koude rook- en andere gassen te voorkomen aangezien de brandwerende functie van het rooster door een relatief hoge kritische temperatuur wordt geactiveerd.

7.5. Bij verhitting opschuimende & expanderende strips

Nagenoeg elke recent geteste brandwerende puiconstructie is ter plaatse van het deurblad rondom voorzien van bij verhitting opschuimende dan wel expanderende strips. De functie van deze voorziening is om daar waar openingen ontstaan in een vroegtijdig stadium van een brand, door vervorming of fysieke reductie van materiaal, het effect te reduceren. De strip of band schuimt bij verhitting op en dicht op deze wijze de opening tussen deur en kozijn af en beperkt als resultaat het transport van schadelijke gassen, rook en vlammen door deze openingen en in mindere mate de vervorming van het deurblad. Een expanderende strip heeft als additioneel effect een complementaire fixerende werking. De beide varianten zijn primairgericht op het criterium vlamdichtheid betrokken op afdichting (E).

De bij verhitte opschuimende en expanderende strips kunnen rondom het deurblad, plat op de kopse zijden zijn aangebracht. Deze wijze van aanbrengen geniet ook de voorkeur bij herstelacties, omdat haaks op de kopse zijde gepositioneerd expanderend materiaal delaminerend kan werken. Ook kunnen de strips (fabrieksmatig) verticaal tussen het randhout en kantlat zijn aangebracht in een uitgefreesde sparing. Het is dan veel minder eenvoudig herleidbaar of een dergelijke voorziening aanwezig is. Bij verhitte expanderende strips met een groot expansievermogen kunnen eveneens fabrieksmatig zijn gepositioneerd achter de randhouten stijlen en dorpels van het deurblad.

De strips variëren qua dikte van materiaal (van 1 tot 3 mm), eigenschappen (bijvoorbeeld al dan niet vochtgevoelig) en kleur. Deze criteria zijn bij de beoordeling van bestaande puiconstructies in beginsel van ondergeschikt belang, bij het uitzetten vervolgacties kan er wel aanleiding zijn voor een specifiek product.

Nota bene

*Incidenteel komt het voor dat de bij verhitte opschuimende danwel expanderende strips niet zijn geïntegreerd in het deurblad, maar juist zijn voorzien in het kozijn. Deze toepassing is niet foutief en onder bepaalde condities (zie **Topkant randafwerking**) geniet het zelfs de voorkeur. Wel is het van belang om bij dergelijke situaties te verifiëren of de voorziening is aangebracht in de sponning en niet in de aanslag. Verhoogde aandacht voor de gekozen oplossingsvariant aan onderzijde deurblad is eveneens relevant.*

7.6. **Topkant randafwerking**

Daar waar sprake is van puiconstructies voor intensief gebruik, wordt op de zijkanten van het deurblad soms fabrieksmatig een topkant randafwerking voorzien (voor niet-fabrieksmatig aangebrachte topkant randafwerking zie **50**).

Deze kunststof randafwerking betreft, is veelal van polyvinylchloride of polyurethaan. De materiaaleigenschappen sorteren in enkele nuanceverschillen voor wat betreft het effect bij verhitte. Een polyurethaan randafwerking schuimt enigszins op bij brand, daar waar bij een polyvinylchloride randafwerking dit effect niet optreedt. Het verschil tussen de beide afwerkingen is veelal visueel te herkennen aan de wijze waarmee de afwerking aan het randhout is bevestigd. Een randafwerking van polyurethaan heeft veelal 'nopjes', een polyvinylchloride randafwerking heeft dat niet.

Een bij verhitte opschuimende strip achter de randafwerking is niet benodigd. Indien vanwege de aanwezige naden rondom een deurblad acties benodigd zijn, dienen de werkzaamheden in beginsel te zijn gericht op het kozijn (zie **Bij** verhitte opschuimende & expanderende strip). De fabrieksmatig gerealiseerde topkant randafwerking heeft immers ook een specifieke functie, welke bij voorkeur gehandhaafd blijft.

7.7. **Naden rondom deurblad**

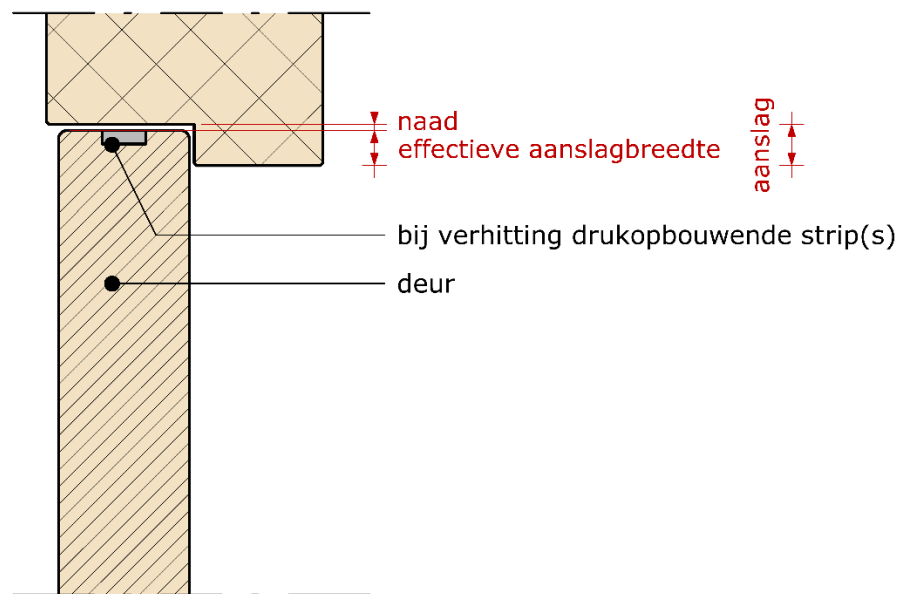
De naden aanwezig rondom een deurblad in een brand- en/of rookwerende puiconstructie (tussen deurblad en kozijn cq. vloer) mogen niet te omvangrijk zijn. In zijn algemeenheid wordt voor de naden rondom een deur (behalve de onderzijde) een maximale naad van 3 mm aangehouden in combinatie met bij verhitte opschuimende strips. Aan de onderzijde is een naadhoogte tot 6 mm acceptabel met deze uitgangspunten.

7.7.1. Naden aan boven-, hang- & sluitzijde

Diverse brandtesten tonen aan dat ook bij grotere naden nog de benodigde mate van brandwerendheid kan worden behaald. Omdat deurbladen met rondom naden van 3 tot 6 mm moeilijk op te dikken zijn en in de praktijk vaak voorkomen, is in voorliggend document daarom gekozen voor een genuanceerde stellingname. Er is immers een directe relatie te leggen met de effectieve aanslagbreedte van het kozijn en de benodigde aanwezigheid van bij verhitte expanderende strips met een groot expansievermogen. Onder voorwaarden van afdoende effectieve aanslagbreedte mag daarom uitgegaan worden van een maximale naad van 6 mm in plaats van 3 mm.

Wat betekent dit in de praktijk? Een voorbeeld, bij een houtsoort met een karakteristieke dichtheid van meer dan 450 kg/m^3 kan worden volstaan met een effectieve aanslagbreedte van 14 mm. Voor alternatieve samenstellingen kan de informatie van **5.1** worden benut.

Figuur 7-5: effectieve aanslagbreedte



Door de aanwezigheid van bij verhitte (expanderende) strips wordt de grotere naad bij een brandsituatie voldoende afgedicht. Een voldoende brede aanslag zorgt voor de noodzakelijke barrière tegen het doordringen van hete gassen.

Bij een naadbreedte/-hoogte van meer dan 6 mm of een effectieve aanslagbreedte van minder dan 14 mm is sprake van een afwijking.

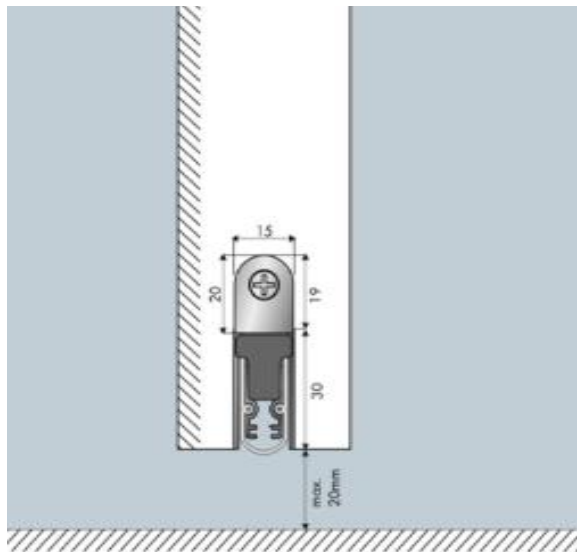
Bij (deel)constructies zijn de volgende vervolgacties mogelijk: het geschroefd bevestigen van een (hardhouten) lat of stalen kokerprofiel met een h.o.h. van maximaal 100 mm in de dag van het kozijn met als doel het vergroten van de effectieve aanslagbreedte.

7.7.2. *Naden aan onderzijde*

Aan de onderzijde van de deur komt het regelmatig voor dat de naadhoogte meer bedraagt dan 6 mm, zonder dat aanvullende voorzieningen zijn getroffen. Er zijn afhankelijk van de uitvoering van de brandwerende puiconstructie en het gebruik diverse oplossingsrichtlijnen te onderscheiden. Deze vervolgacties kunnen bestaan uit het geschroefd bevestigen van een (hardhouten) lat of (stalen) kokerprofiel met een h.o.h. van maximaal 100 mm aan de onderzijde van het deurblad, het voorzien van een onbrandbare dorpel op de vloer of het aanbrengen van een brandwerende valdorpel in het deurblad.

Het achteraf realiseren van een valdorpel kan slechts onder specifieke omstandigheden. De voorziening is aan te brengen bij een massief houten deurblad of een randhouten deurblad waarvan de onderregel verhoogd is uitgevoerd (minimaal 65 mm). Afhankelijk van product en type is met de toepassing van een brandvertragende valdorpel een naadhoogte tot ca. 20 mm te overbruggen.

Figuur 7-5: illustratie valdorpel



Nota bene

Het aanbrengen van een steenachtige of hardhouten dorpel op de vloer heeft een negatieve impact op de toegankelijkheid van gebouwen, dit alternatief is slechts selectief toepasbaar.

7.7.3. *Materialisering aan onderzijde*

De materialisering aan de onderzijde van een deurblad heeft een impact op de mate van brandwerendheid. Uitgangspunt is dat de vloerafwerking en/of vloerbedekking ter plaatse van brandwerende puiconstructie aantoonbaar beschikt over een minimale brandclassificatie Cfl volgens NEN-EN 13501-1. In de praktijk betekent het hanteren van deze classificatie als grenswaarde dat de vloerafwerking heel moeilijk brandbaar is. Het risico op brandvoortplanting is hiermee tot een acceptabel niveau gereduceerd en de situatie is niet aan te merken als een afwijking.

Indien de classificatie van de vloerbedekking niet is te achterhalen of wanneer de vloerafwerking niet voldoet aan de criteria, is het risico op brandvoortplanting eenvoudig te reduceren door het fysiek onderbreken van de vloerbedekking. Hierbij is het zaak dat de vloerafwerking en/of vloerbedekking wordt verwijderd over de volledige dimensies van het

deurblad. Uit esthetisch oogpunt is het mogelijk om op de betreffende locatie een stalen strip aan te brengen.

7.7.4. Tochtprofielen

Uit het oogpunt van comfort kan het wenselijk zijn om brandwerende puiconstructies te voorzien van tochtprofielen en/of –borstels. De van oudsher traditionele ‘rubberen’ profielen blijven veelal zelfstandig branden bij brand. Dit is niet akkoord. Of het aanwezige rubber brandvertragende eigenschappen bezit is normaliter enkel proefondervindelijk vast te stellen.

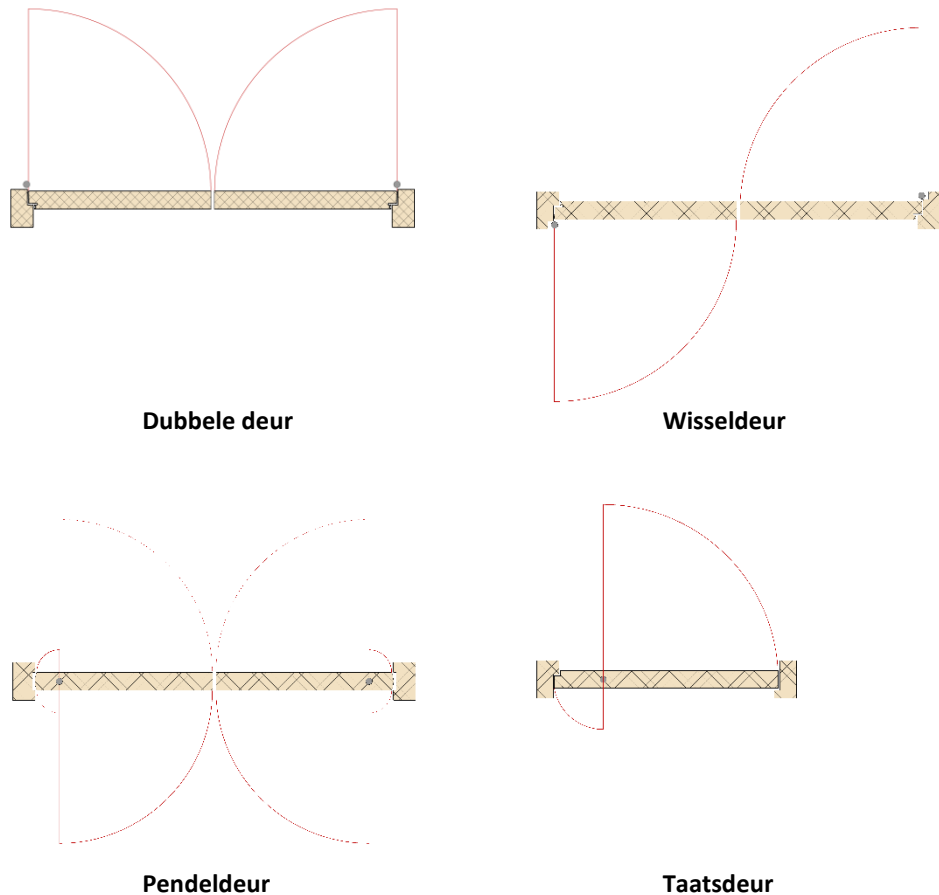
Wanneer de toepassing van tochtprofielen en/of –borstels wenselijk is, dient (middels documentatie danwel een steekproef) aantoonbaar te zijn dat de betreffende voorziening niet zelfstandig brand.

7.8. Tweevleugelige deurconstructies

Het in voldoende mate brandwerend uitvoeren van tweevleugelige deurconstructies is geen eenvoudige zaak. Karakteristiek bij een dergelijke uitvoering is dat de kritische afkeerpunten meer worden uitvergroet. In beginsel zijn alle typen deurbladen van staal en hout geschikt voor toepassing in brandwerende dubbele deurconstructies. Behoudens deurbladen met een vulling van kanalspaanplaat (onvoldoende rigide samenstelling). De zwaktes van overige materiaal- en vulling soorten zijn technisch te ondervangen met brandwerende deurnaaldsystemen en/of gelijkwaardige voorzieningen. Deze oplossingen zijn op basis van deze richtlijn gelimiteerd tot een brandwerendheid van maximaal 30 minuten, criteria EW.

Bij dubbele deuren is naast de eigenschappen van een enkele deur ook van belang op welke wijze de deurbladen ten opzichte van elkaar en het kozijn bewegen. Het is mogelijk om een drietal verschillende dubbele deurconstructies te onderscheiden. Te weten:

- Wisseldeuren; waarbij de deurbladen in verschillende richtingen ten opzichte van elkaar bewegen;
- Dubbele deuren met aanslag; waarbij de deurbladen naar één kant draaien, al dan niet met een standdeur;
- Pendeldeuren; waarbij beide deurbladen in beide richtingen kunnen draaien. Kenmerkend aan dit type is dat deze middels speunen en vloerpotten bewegen.

Figuur 7-6: Varianten tweevleugelige deurconstructies en taatsdeur

Bij de bepaling van de mate van brandwerendheid, binnen de kaders van deze richtlijn, is met name van belang dat kozijn en deurblad van hetzelfde materiaal zijn vervaardigd. Oftewel een houten kozijn met een houten deurblad of stalen kozijn met een stalen deurblad. Additioneel is de combinatie gevuld plaatstalen kozijn met een houten deurblad onder de condities zoals omschreven in deze richtlijn toepasbaar. In alle andere gevallen is voor tweevleugelige deurconstructies expert judgement vereist. Ook de beoordeling van wisseldeuren vergt gedegen kennis van zaken, waardoor expert judgement noodzakelijk is.

Dubbele deurconstructies met aanslag waarbij de deurbladen in één richting draaien alsmede pendeldeuren zijn goed te beoordelen op basis van deze richtlijn.

7.8.1. *Tweevleugelige deurconstructies met aanslag en met gefixeerde standdeur*

Een standaard dubbele deurconstructie met deurbladen draaiend in één richting en voorzien van een standdeur welke is gefixeerd kan beoordeeld worden als ware het een enkele deurconstructie. In principe geldt dan ook dat de eisen welke van toepassing zijn op een enkele deurconstructie ook van toepassing zijn op deze dubbele deurconstructie. De eisen gelden uiteraard voor beide deurbladen, waarbij de deurbladen in ieder geval in één lijn moeten liggen, niet scheluw. Ook moet een getest brandwerend deurnaaldsysteem (bijvoorbeeld: Alprokon o.g.) aanwezig zijn tussen de deurbladen.

Zowel fabrieksmatig vervaardigde stalen puiconstructies, houten puiconstructies en gevulde plaatstalen puiconstructies i.c.m. een houten deurblad kunnen voor een tijdsduur van maximaal 30 minuten op de criteria EW beoordeeld worden zonder dat daarvoor expert judgement vereist is. Daarbij geldt dat naarmate het aandeel glazen vlakvullingen in het deurblad groter wordt, dat dit een positieve bijdrage zal hebben voor de mate van brandwerendheid (mits correct gemonteerd). Dit aangezien glas een lage uitzettingscoëfficiënt heeft.

7.8.2. *Tweevleugelige deurconstructies met aanslag zonder gefixeerde standdeur*

Tweevleugelige deurconstructies zonder standdeur kunnen op gelijkwaardige wijze beoordeeld worden als dubbele deurconstructies met standdeur. Belangrijk bij dubbele deuren zonder standdeur is dat volgorderegeling aanwezig moet zijn. Dit kan bijvoorbeeld door middel van een sluitvolgorderegelaar of door middel van een afstelbare deurdranger.

7.8.3. *Tweevleugelige deurconstructies uitgevoerd met een pendelconstructie*

Tweevleugelige deurconstructies uitgevoerd met een met pendelconstructie zijn complexer om correct brandwerend uit te voeren dan dubbele deurconstructies met een aanslag. Immers de deurbladen kunnen onafhankelijk van elkaar in tegenovergestelde richting bewegen. Het is dan ook noodzakelijk dat de deurbladen correct zijn afgehangen, zodanig dat de deurbladen bij loslaten vanuit geopende stand vanzelf in één lijn liggen.

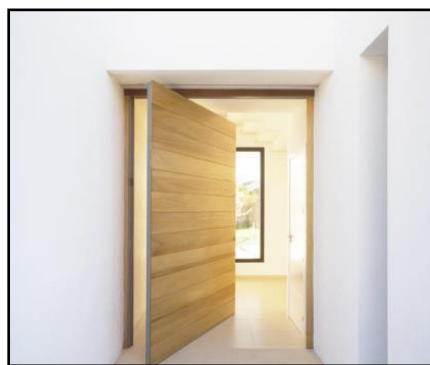
Rondom in het kozijn of het deurblad moeten bij verhitting opschuimende en expanderende borstelprofielen gebruikt zijn. In gesloten toestand mag geen speling aanwezig zijn tussen deurblad en kozijnhout. Mocht blijken dat naden zichtbaar zijn dan kan het opnieuw afhangen van de deurbladen noodzakelijk zijn.

In aanvulling op de omtreknaden als benoemd in **paragraaf 7.7** geldt tevens een beperking aan de maximaal toelaatbare ruimte tussen de deurbladen. De ruimte tussen de deurbladen bedraagt maximaal 5 mm waarbij de borstels strak tegen elkaar aansluiten.

7.9. **Taatsdeuren**

Een bijzondere puiconstructie betreft de zogenaamde taatsdeur. Bij deze constructie is een scharnierpunt uit het kozijn geplaatst. Dit kan tot maximaal 25% in verhouding tot de breedte van het deurblad (deurblad maximaal 2.000 mm breed).

Figuur 7-7: Voorbeeld taatsdeur



In beginsel dient een dergelijk deurblad gelijk aan een enkelvoudig deurblad te worden beoordeeld. Voor de dikte van het deurblad geldt een kritische ondergrens van 40 mm. Ook

het omschreven beoordelingskader voor het kozijn en omliggend bouwkundig kader is gelijk. Uitvoeringstechnisch zijn vervolgens twee varianten te onderscheiden:

- Een enkelvoudige draairichting;
- Een constructie waarbij de draairichting van het deurblad vrij is (gelijk aan pendeldeuren).

Bij de uitvoering met een enkelvoudige draairichting is rondom in het kozijn een aanslagspanning voorzien. Ter plaatse van het scharnierpunt is sprake van een wisselspanning. Het rondom correct sluiten van de deurconstructie is punt van aandacht.

Indien sprake is van een constructie waarbij de draairichting van het deurblad vrij is het noodzakelijk dat het deurblad correct is afgehangen, zodanig dat deze in gesloten toestand vanzelf in één lijn ligt met de kozijnconstructie. Rondom in het kozijn of het deurblad moeten bij verhitting opschuimende en expanderende borstelprofielen gebruikt zijn. In gesloten toestand mag geen speling aanwezig zijn tussen deurblad en kozijnhout. Mocht blijken dat naden zichtbaar zijn dan kan het opnieuw afhangen van de deurbladen noodzakelijk zijn.

Bij de beide uitvoeringen van de taatsdeuren is de aanwezigheid van bij verhitting opschuimend en expanderend materiaal bij het scharnierpunt (kozijn en deurblad) van significant belang. De toepassing van randhouten deurbladen met een kanalspaanplaat vulling is uitgesloten in verband met een beperkte mate van stabiliteit van het deurblad.

7.10. Deurafwerkingen

Deurbladen worden in de praktijk veelal voorzien van beschermende en ook decoratieve afwerkingen. Of en zo ja, in welke mate een deurafwerking is toegestaan is in de volgende paragraaf nader uiteengezet.

7.10.1. Beschermende afwerkingen (veelal niet-fabrieksmatig)

Onder beschermde afwerkingen vallen met name metalen stootplaten in horizontale of verticale zin. Waarbij horizontale stootplaten met name op het onderste deel van het deurblad zijn gepositioneerd. Verticale stootplaten zijn met name aan de sluitzijde van het deurblad te vinden. De stootplaten worden doorgaans geschroefd bevestigd of verlijmd op het deurblad. De verschillende wijze van bevestigen zorgt tevens voor verschillend brandgedrag van het deurblad. Hierdoor gelden verschillende eisen met betrekking tot de scheidende functie voor de beide montagemoogelijkheden. Mocht blijken dat de stootplaten dusdanig zijn aangebracht dat deze tevens op de kopse kant van het deurblad aanwezig zijn, dan is expert judgement vereist.

Montage middels schroeven

Geschroefd bevestigde stootplaten mogen in verband met de natuurlijke vervorming van het deurblad ten hoogste 2 mm dik zijn. Indien stootplaten dikker dan 2 mm op een deurblad geplaatst zijn, is expert judgement nodig. Het kan voorkomen dat traanplaten zijn gebruikt voor het beschermen van de deur. In dat geval mag de dikte van de plaat niet groter zijn dan 2 mm. De 'tranen' mogen een grotere dikte hebben.

Horizontaal geplaatste beschermende metalen afwerkingen (stootplaten) zijn over de volledige breedte aan weerszijde van het deurblad toegestaan met een maximale hoogte van 500 mm. Verticaal geplaatste beschermde metalen afwerkingen (stootplaten) zijn over de volledige hoogte aan weerszijde van het deurblad toegestaan. De maximale breedte van de stootplaat bedraagt bij deze toepassingsvorm 200 mm. De (horizontale en verticale) stootplaten moeten in omvang worden beperkt tot maximaal 40% van het deurblad of ten hoogste 1 m² in totaal. De kleinste waarde moet worden aangehouden als maximumoppervlak. In geval van tweevleugelige puiconstructies mag het maximaal toelaatbare oppervlak per deurblad berekend worden en gelden de eisen niet voor het gehele systeem.

Ook het aantal, het soort en de positie van de schroeven luistert nauw. Dit opdat het deurblad op natuurlijke wijze kan vervormen en dat voldoende resthout voor handen is zodat warmteoverdracht naar de 'koude' zijde van het deurblad wordt beperkt. Voor dit laatste betekent dit met name dat schroeven niet langer mogen zijn dan 25 mm. In tegenstelling tot glaslatten waarbij een fixatie van de glaslat wenselijk is geldt bij stootplaten dat de minimale h.o.h. afstand tussen de schroeven ten minste 200 mm moet bedragen. Het dicht op elkaar plaatsen van schroeven kan het natuurlijke vervormingsgedrag van het deurblad negatief beïnvloeden.

Montage middels verlijming

Gelijk aan geschroefde stootplaten mogen verlijmde stootplaten eveneens niet dikker zijn dan 2 mm. Ook in dit geval geldt dat bij toepassing van traanplaten de dikte van de plaat ten hoogste 2 mm dik mag zijn, maar dat de 'tranen' een grotere dikte mogen bezitten.

In geval van verlijming geldt tevens geen beperking in de dimensies van de stootplaat behoudens dat het totale oppervlak aan stootplaat niet groter mag zijn dan 40% van het oppervlak van het deurblad. Bij tweevleugelige puiconstructies mag het maximaal toelaatbare oppervlak per deurblad berekend worden.

7.10.2. *Decoratieve afwerkingen (niet-fabrieksmatig)*

Decoratieve afwerkingen van deurbladen mogen niet zondermeer worden toegevoegd aan brandwerende deurconstructies. De toelaatbare dikte hangt af van het soort materiaal. Afwerkingen die voldoen aan brandklasse B-F of een smeltpunt hebben lager dan 660 °C (bijvoorbeeld: houtfineer, kunststof, aluminium) zijn slechts in beperkte dikte toelaatbaar. Decoratieve houten fineer is toelaatbaar tot een dikte van maximaal 3 mm en voor alle andere afwerkingen (bijv. aluminium/kunststof) geldt dat deze slechts toelaatbaar zijn tot een dikte van 2 mm.

Afwerkingen die voldoen aan brandklasse A1 of A2 en een smeltpunt hoger dan 660 °C hebben (bijvoorbeeld: RVS, staal) mogen het gewicht van het deurblad niet met meer dan 25% verzwaren. Uit praktische overwegingen wordt voor rvs en staal derhalve een maximale dikte van 0,5 mm gehanteerd.

De wijze van montage van decoratieve afwerkingen mag enkel middels verlijming, dan wel door zelfklevende materialen geschieden. Randvoorwaarde bij het aanbrengen van decoratieve laminaten is dat dit gelimiteerd is tot de aanzichtzijden van een deurblad (d.w.z. niet laten doorsteken tot in sponning kozijn).

Bij de toepassing van decoratieve kantlatten geldt de restrictie dat er achter de kantlatten een bij verhitting expanderende en opschuimende strip moet zijn aangebracht. De naden met het kozijn mogen niet groter zijn dan benoemd in **paragraaf 7.7**. Bij fabrieksmatig gerealiseerde decoratieve kantlatten is de toepassing van bij verhitting opschuimende strips niet noodzakelijk (zie **paragraaf 7.6**).

7.10.3. *Verf*

Van het schilderen van deurbladen en kozijnen inclusief eventueel aanwezige strips mag verwacht worden dat deze geen negatieve invloed hebben op de mate van brandwerendheid van het desbetreffende element noch de puiconstructie.

Nota bene

Toepassing van plamuur over bij verhitting opschuimende strips werkt nadelig en is derhalve niet toegestaan.

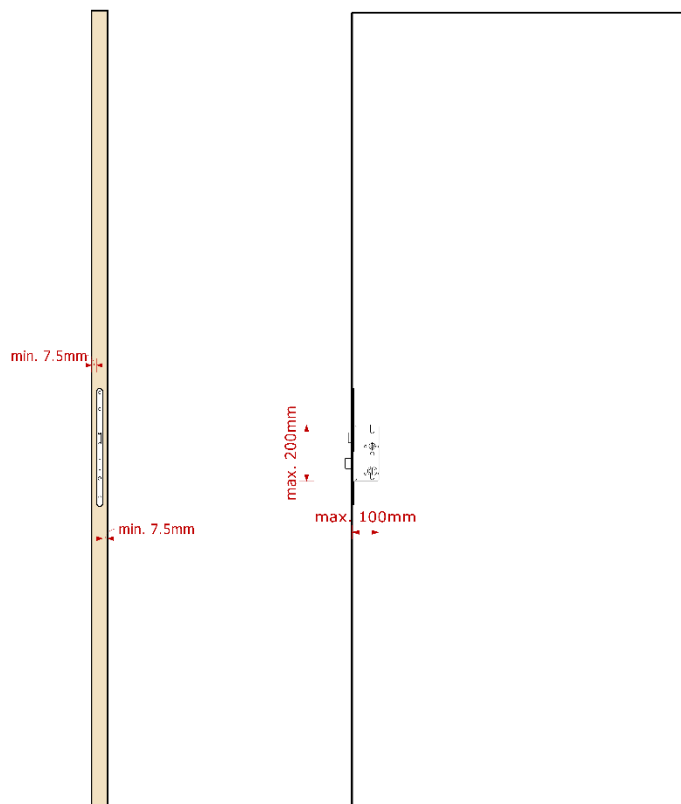
8. Hang- & sluitwerk

8.1. Sluitwerk

Brandwerende puiconstructies zijn in basis voorzien van een insteekslot. In principe kan elk metalen insteekslot worden toegepast, met dien verstande dat de dagschoot van messing of staal is.

Om doorbranding te voorkomen en/of de integriteit van houten deurconstructies te borgen is het van belang dat een slotkastboring in een deurblad niet te omvangrijk is. De sparing is bij een éénpuntssluiting maximaal 100 mm diep en 200 mm hoog indien niet fabrieksmatig gerealiseerd. Daarnaast is slotkastboring centraal gepositioneerd. Voorbeeld, bij een deurblad met een dikte van 40 mm is aan weerszijde van de slotkast derhalve nog minimaal 7,5 mm houtdekking aanwezig. Zie ook onderstaande illustratie.

Figuur 8-1: Positionering éénpuntssluiting



Een additionele voorziening is benodigd bij stompe houten deurbladen met een deurblad dikte tussen de 38 en 40 mm. Een slotkast dient dan te zijn bekleed met bij verhitting expanderend materiaal. De functie van het materiaal is om naden en kieren onder brandcondities optimaal af te dichten. Hierdoor ontstaat er een zuurstofarme zone tussen de metalen onderdelen en het hier achterliggende hout. Dit resulteert in een pyrolyse proces waarbij het hout wordt omgezet in houtskool, een uitstekende isolator met een relatief beperkte warmtegeleidingscoëfficiënt.

Bij de overige uitvoeringsvarianten is de voorziening niet benodigd gezien het maximale toepassingsgebied van de richtlijn (een beoordeling tot maximaal 30 minuten).

Nota bene

Een brandwerende puiconstructie met sec een basaal cilinderslot is niet akkoord, dit gezien het aannemelijke risico op doorbranding.

8.1.1. *Afwezigheid dagschoot*

De aanwezigheid van een dagschoot is belangrijk voor de mate van brandwerendheid van de puiconstructie. Bij het bepalen van de brandwerendheid van puiconstructies middels onderzoeken (testen) is nagenoeg altijd een slotkast met dagschoot voorzien. De dagschoot heeft bij brandcondities een functie als fixatiepunt.

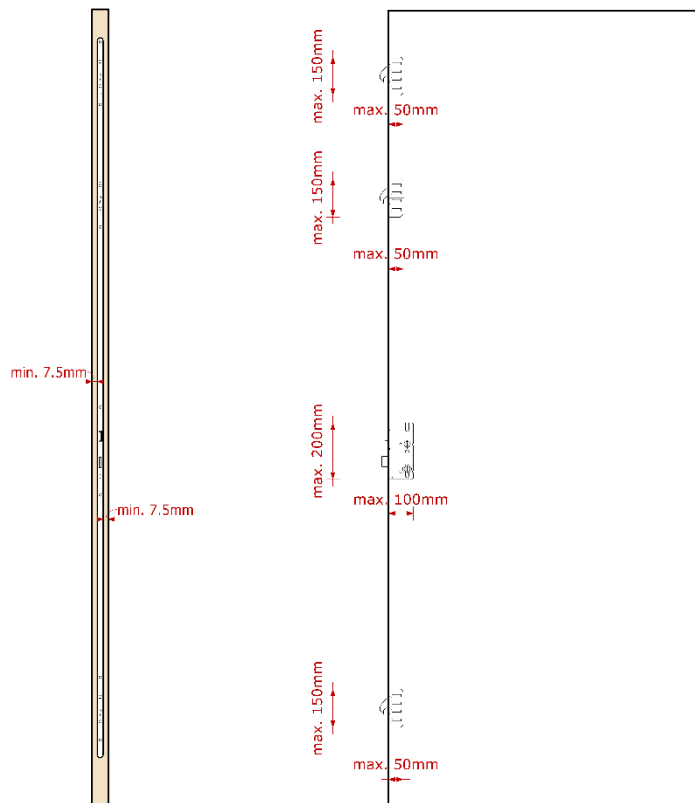
In een beperkt aantal situaties kan het op basis van een risicoafweging acceptabel zijn om een brandwerende puiconstructie niet uit te voeren met een dagschoot. Het vaststellen van dergelijke uitzonderingen dient expliciet en contextafhankelijk te geschieden. Een frequent terugkerend voorbeeld zijn enkelvleugelige schachtdeuren, welke bij regulier gebruik zijn afgesloten middels de nachtschoot en in basis niet te openen zijn door onbevoegden. Verder is de toepassing van een dagschoot uit oogpunt van gebruik niet altijd gewenst bij tweevleugelige puiconstructies in utiliteitsgebouwen. Onder specifieke condities kan een dagschoot achterwege blijven, de voorwaarden zijn echter product- en situatieafhankelijk. Indien productinformatie niet (in voldoende mate) beschikbaar is, kan geen volwaardig oordeel worden gegeven. In deze situaties is expert judgement benodigd.

8.1.2. *Meerpuntssluiting*

De toepassing van dergelijke sluitsystemen vraagt om additionele aandacht. Een meerpuntssluiting als onderdeel van een brandwerende puiconstructies dient afhankelijk van de context te zijn voorzien van isolatie bij zowel de slotkasten als ook in de groef. Hiervoor wordt een zuurstofarme zone gerealiseerd door toepassing van bij verhitting expanderend materiaal. Het effect wat deze voorziening sorteert, reductie van de warmtegeleidende eigenschappen van de stalen meerpuntssluiting.

De uitvoering is slechts te controleren doormiddel van uitgebreide demontage/destructief onderzoek. Immers de gehele meerpuntssluiting dient te worden verwijderd. Een basale verificatie is wel mogelijk doormiddel van het uitnemen van de cilinder en te controleren of er voldoende houtdekking resteert tussen de slotkast en het deurblad.

Indien het deurblad is voorzien van voorgefreesde sparingen voor een meerpuntssluiting en het deurblad ten minste 40 mm dik is, mag er worden aangenomen dat de uitvoering voldoet. Het is dan aannemelijk dat de stabiliteit en integriteit van het deurblad voor een brandwerendheid tot 30 minuten is geborgd. Bij niet fabrieksmatige aanpassingen dienen de dimensies van de sparingen in het deurblad voor het middelste sluitelement maximaal 100 mm x 200 mm te zijn en voor de overige elementen 50 mm diep en 150 mm hoog.

Figuur 8-2: Positionering meerpuntssluiting

8.2. *Scharnieren en paumelles*

Bij brandomstandigheden is het van groot belang dat scharnieren of paumelles van voldoende omvang en zwaarte zijn toegepast. In verband met de vormstabiliteit van de constructie moeten in de regel drie scharnieren of paumelles zijn voorzien. Afhankelijk van de uitvoering van een deurconstructie kan een vierde scharnier of paumelle benodigd zijn. Bijvoorbeeld bij deurbladen met een hoogte van meer dan 2.600 mm en/of een deurblad met een gewicht van meer dan 75 kilogram. De scharnieren of paumelles zijn uitgevoerd met staal en hebben een hoogte en breedte van ca. 89 mm.

Bij stalen puiconstructies kan in basis worden volstaan met twee scharnieren in combinatie met een brandklauw (scharnierpen) voor extra fixatie onder brandcondities.

Toelichting

Soms is het scharnier- of paumelleblad van een brandwerende puiconstructie geïsoleerd ten opzichte van het deurblad. Hiervoor wordt een zuurstofarme zone gerealiseerd door toepassing van bij verhitting expanderend materiaal. Het effect wat deze voorziening sorteert, reductie van de warmtegeleidende eigenschappen van de stalen scharnieren of paumelles. Voor een beoordeling van een brandwerende puiconstructie tot 30 minuten (maximale toepassingsgebied richtlijn) is dit echter niet standaard. De afwezigheid van bij verhitting expanderend materiaal is niet opgenomen als een afwijking binnen de kaders van de richtlijn.

8.3. *Zelfsluitende functie*

Brandwerende deurconstructies behoudens die voor woonfuncties, dienen zelfsluitend te zijn uitgevoerd (mits inpandig). In basis worden de constructies dan ook voorzien van een dranger om de benodigde sluitkracht te realiseren. De sluitkracht is met behulp van de EN 1154 te bepalen en afhankelijk van de breedte en het gewicht van de deur.

Bij brandwerende puiconstructies zijn alleen drangers vanaf 'zwaarte 3' en hoger toepasbaar. Het is daarom van belang om het type dranger incl. ingestelde sluitkracht te achterhalen. Praktisch gezien is te stellen dat indien een enkelvleugelige deurconstructie van beperkte hoogte (minder dan 2.600 mm) is voorzien van een goed functionerende dranger, er geen sprake is van een afwijking.

8.3.1. *Plaatstalen deurblad*

Bij plaatstalen deurbladen kan warmtestraling en -geleiding een negatief effect sorteren i.r.t. de zelfsluitende functie. Het warmtetransport kan resulteren in het onder (hoge) druk vrijkomen van de olie in de deurdranger (bij deurbladmontage), wat als gevolg de beoogde brandwerende werking van de constructie tenminste te niet kan doen. Afhankelijk van de situationele context kan een brand zich als gevolg verder uitbreiden aan de niet-voorzijde van de puiconstructie.

De oplossing voor omschreven problematiek is relatief basaal. Een tweezijdig brandwerende puiconstructie (criterium EW) voorzien van 12 mm calciumsilicaat beplating (of gelijkwaardig) tussen dranger en plaatstalen deurblad.

8.3.2. *Tweevleugelige puiconstructies*

Voor het goed sluiten van tweevleugelige puiconstructies is de sluitkracht van de dranger van belang. De vereiste sluitkracht is geregeld in EN 1154 en is onder andere afhankelijk van de breedte en het gewicht van het deurblad. Het is daarom van belang om het producttype en de ingestelde sluitkracht te achterhalen.

Bij tweevleugelige puiconstructies is het van belang dat het actieve deurblad altijd na het passieve deurblad sluit i.v.m. de benodigde cq. aanwezige aanslag. Bij dergelijke situaties dienen additionele voorzieningen te worden getroffen om het effectief sluiten van de constructie te garanderen. Het aanbrengen van een sluitvolgorderegelaar getest volgens EN 1158 biedt uitkomst.

In een beperkt aantal situaties kan het op basis van een risicoafweging acceptabel zijn om een sluitvolgorderegelaar niet te voorzien. Een frequent terugkerend voorbeeld: tweevleugelige puiconstructies, waarvan bij regulier gebruik de passieve deur is vergrendeld. Het vaststellen van dergelijke uitzonderingen dient expliciet en contextafhankelijk te geschieden.

8.3.3. *Relatie met dagschoot*

In veel gebouwen is uit het oogpunt van het dagelijks gebruik de aanwezigheid van een dagschoot niet gewenst. De afwezigheid van een dagschoot bij een brandwerende puiconstructie, is onder voorwaarden toegestaan.

Indien een deur eenmaal gesloten is, heeft een dranger over het algemeen geen functie meer. Bij de meerderheid van de testen aan brand- en/of rookwerende puiconstructies blijven drangers immers achterwege. Echter deuren in brand- en/of rookwerende puiconstructies zijn bij een brandtest altijd voorzien van een metalen dagschoot. Deze dagschoot fixeert het deurblad na het sluiten door de dranger in de sponning.

Bij deuren zonder een dagschoot zal de dranger de fixerende functie moeten overnemen gedurende de eerste brandfase. Dit vraagt om toepassing van een goed functionerende, zwaardere dranger met een sluitkracht van 2 bovenop de eis van de EN 1154 (dus minimaal sluitkracht 5). Ook dient het deurblad en/of het kozijn rondom te zijn voorzien van bij verhitting expanderend strips ten behoeve van fixatie bij latere brandfasen.

8.3.4. *Inbouwdeurdrangers*

Mede vanwege esthetische redenen is duidelijk een stijgende lijn te herkennen in de toepassing van inbouwdeurdrangers. Deze toepassingsvariant is mogelijk bij deurbladen met een minimale dikte van 40 mm. Het is dan essentieel dat het drangerhuis rondom, inclusief de bovenzijde, volledig is ingepakt met bij verhitting opschuimend en expanderend materiaal. De sparing cq. boring dient daarnaast niet te omvangrijk te zijn (nauw aan te sluiten) en centraal te zijn gepositioneerd.

De toepassing van inbouwdrangers is uitgesloten bij multiplex deurbladen, randhouten deurbladen met een kanalspaanplaat vulling en randhouten deurbladen waarbij het randhout niet volledig van hardhout is (aan de bovenzijde).

8.3.5. *Niet zelfsluitende puiconstructies*

In een beperkt aantal situaties kan het op basis van een risicoafweging acceptabel zijn om een brandwerende puiconstructie niet zelfsluitend uit te voeren. Een frequent terugkerend voorbeeld: schachtdeuren, welke bij regulier gebruik zijn afgesloten en in basis niet te openen zijn door onbevoegden. Het vaststellen van dergelijke uitzonderingen dient expliciet en contextafhankelijk te geschieden.

8.4. *Deurvastzetinrichtingen*

Deurvastzetinrichtingen, conform EN 1155, maken het mogelijk om brandwerende puiconstructies bij regulier gebruik in geopende stand te houden, daar waar deze op grond van wet- en regelgeving zelfsluitend dienen te zijn. Tevens zijn dergelijke voorzieningen te gebruiken voor het dichthouden van brandwerende puiconstructies. Dit kan bijvoorbeeld wenselijk zijn bij nooddeuren, welke vanwege beveiligingsoverwegingen in een normale situatie niet als in- of uitgang mogen worden gebruikt.

8.4.1. *Elektromagnetische vastzetinrichting*

Met een elektromagnetische vastzetinrichting (welbekende kleefmagneten) is het mogelijk om brandwerende puiconstructies in geopende dan wel gesloten stand te houden. E.e.a. is afhankelijk van de functie van de vastzetinrichting. De elektromagnetische fixatie wordt opgeheven bij stroomuitval en/of bij een signaal van een rookmelder of brandmeldinstallatie, waarna de deur automatisch sluit cq. te gebruiken is voor de ontvluchting.

Om het risico van kromtrekken van een deurblad te reduceren, is het van belang dat een elektromagnetische vastzetinrichting en het zelfsluitend mechanisme op (nagenoeg) een gelijke hoogte zijn aangebracht.

8.4.2. *Elektrahydraulische deurdranger*

Toepassing van elektrahydraulische deurdrangers, beter bekend als vrijloopdeurdrangers kan een interessant alternatief zijn. Wanneer de vrijloopfunctie van een dergelijke deurdranger is ingesteld, is de brandwerende puiconstructie vrij te bedienen. Indien de openhoudfunctie is ingesteld wordt de drangerfunctie uitgeschakeld zodra een puiconstructie wordt geopend over meer dan een gespecificeerd aantal graden en zal de constructie niet meer op veerkracht sluiten. De maatgevende openingshoek is verschillend per product en veelal instelbaar.

De openhoudfunctie en/of vrijloopfunctie wordt opgeheven bij stroomuitval en bij een signaal van een rookmelder of brandmeldinstallatie, waarna de puiconstructie automatisch sluit.

Bijlagen

Bijlage A - Instructie Expert judgement

Bijlage B - Instructie Deskundige

Bijlage C - Stroomschema's

Bijlage D - Brandwerende beglazing (indicatie)

Bijlage A - Instructie Expert judgement

In deze bijlage is omschreven welke stappen moeten worden doorlopen om tot expert judgement te komen.

Doelmatigheid

De behoefte aan expert judgement kan ontstaan als onderdeel van een onderzoek gericht op de kwaliteit van uitvoering van bestaande brandwerende puiconstructies. De uitvoering, gebrek aan informatie, etc. kan ertoe leiden dat een bepaald element en/of de gehele constructie nader dient te worden bekeken door een expert. Binnen het onderzoek is het allereerst van belang om te bepalen wat de juiste vervolgstap is. Het kan, afhankelijk van de context, namelijk ook zijn dat een andere optie meer doelmatig is, zoals:

- Integrale vervanging of gedeeltelijke aanpassing van een element of constructie;
- Een formele test uitvoeren van een element of constructie bij een EGOLF (Full member) laboratorium.

Uitvraag

Indien het advies is om expert judgement uit te laten voeren is het zaak om een eenduidige uitvraag bij de juiste organisaties (zie paragraaf 2.2.1.) neer te leggen. Een goede omschrijving en afbakening van problematiek en benodigde diepgang is cruciaal.

Uitvoering

Expert judgement wordt uitgevoerd conform het door de organisatie opgestelde kwaliteitsmanagementproces (ISO 9001). Hierbij dient ten minste oog te zijn voor de wijze van opnemen cq. benodigde informatie, interne verificatie en de mate van zekerheid.

Output

Een expert judgement rapportage dient tenminste in te gaan op het (kwaliteitsmanagement)proces, scope, diepgang, verantwoordelijke expert(s) en uiteraard uitsluitel bieden i.r.t. de problematiek/vraagstelling. Voorts dient het rapport Nederlands- danwel Engelstalig te zijn opgesteld.

Indien het uitgevoerde expert judgement daar aanleiding toe geeft, naar oordeel expert(s) en/of opdrachtgever, kan een externe verificatie ook wel bekend als een second opinion noodzakelijk zijn. Deze noodzaak is afhankelijk van (één van) de volgende factoren:

- De mate van zekerheid zoals omschreven in de rapportage;
- De omvang (kwantitatief) van het beoordeelde element en/of de constructie;
- Het belang cq. het risico (kwalitatief) voor het project van het beoordeelde element en/of de constructie.

Middels de uitvoering van een externe verificatie ook wel second opinion genoemd, is de mate van zekerheid waarmee de conclusie wordt getrokken te vergroten.

Bijlage B - Instructie Deskundige

In deze bijlage is omschreven welke stappen moeten worden doorlopen door een deskundig in het kader van de opname en advies.

Hulpmiddelen

De richtlijn is erop gericht dat de mate van brandwerendheid van een bestaande puiconstructie primair door middel van visuele beoordeling en met beperkte hulpmiddelen is te beoordelen. Om een opname naar volledigheid uit te voeren is aan te raden om de volgende hulpmiddelen op locatie ter beschikking te hebben:

- Draagbare trap en/of ladder;
- Digitale fotografie apparatuur;
- Gereedschap t.b.v. beperkte demontage;
- Meetapparatuur bij voorkeur digitaal i.v.m. precisie;
- Magneet om metalen te kunnen onderscheiden;
- Telescopische inspectiespiegel;
- Digitale weeghaak;
- Mechanische krachtmeter t.b.v. meten trek- en duwkrachten.

De daadwerkelijke noodzaak van de verscheidene hulpmiddelen wordt medebepaald door de uitvraag en de situatie ter plaatse.

Opname en verslaglegging

Voor de beoordeling van de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies is een opname van de betreffende constructie cruciaal. Bij de visuele opname dient alle, voor zover praktisch herleidbare, informatie te worden vastgelegd in het kader van de aantoonbaarheid. In het kader van navolgbaarheid is het registreren van eventuele beperkingen van de opname eveneens van belang. Een samenvatting van de opname (bijvoorbeeld middels een opnameformulier) dient als bijlage te worden toegevoegd aan de adviesrapportage.

In de beoordelingsmethode wordt zoveel mogelijk gestreefd naar een visuele beoordeling van een bestaande puiconstructie zonder daarbij gebruik te maken van expert judgement. Om deze visuele beoordeling mogelijk te kunnen maken is de beoordeling opgesplitst in verschillende onderdelen en zoveel mogelijk vertaald naar meetbare condities en grenswaarden (Zie **Stroomschema's**). Echter een visuele beoordeling met beperkte demontage kent zijn beperkingen. De complexiteit en diversiteit maakt een dergelijke beoordeling niet altijd mogelijk. Voor de beoordeling van deze situaties zou expert judgement moeten worden ingeschakeld. Voor een nader toelichting op en omschrijving van het proces het expert judgement zie **Paragraaf 2.3** en **Bijlage A**.

Advisering

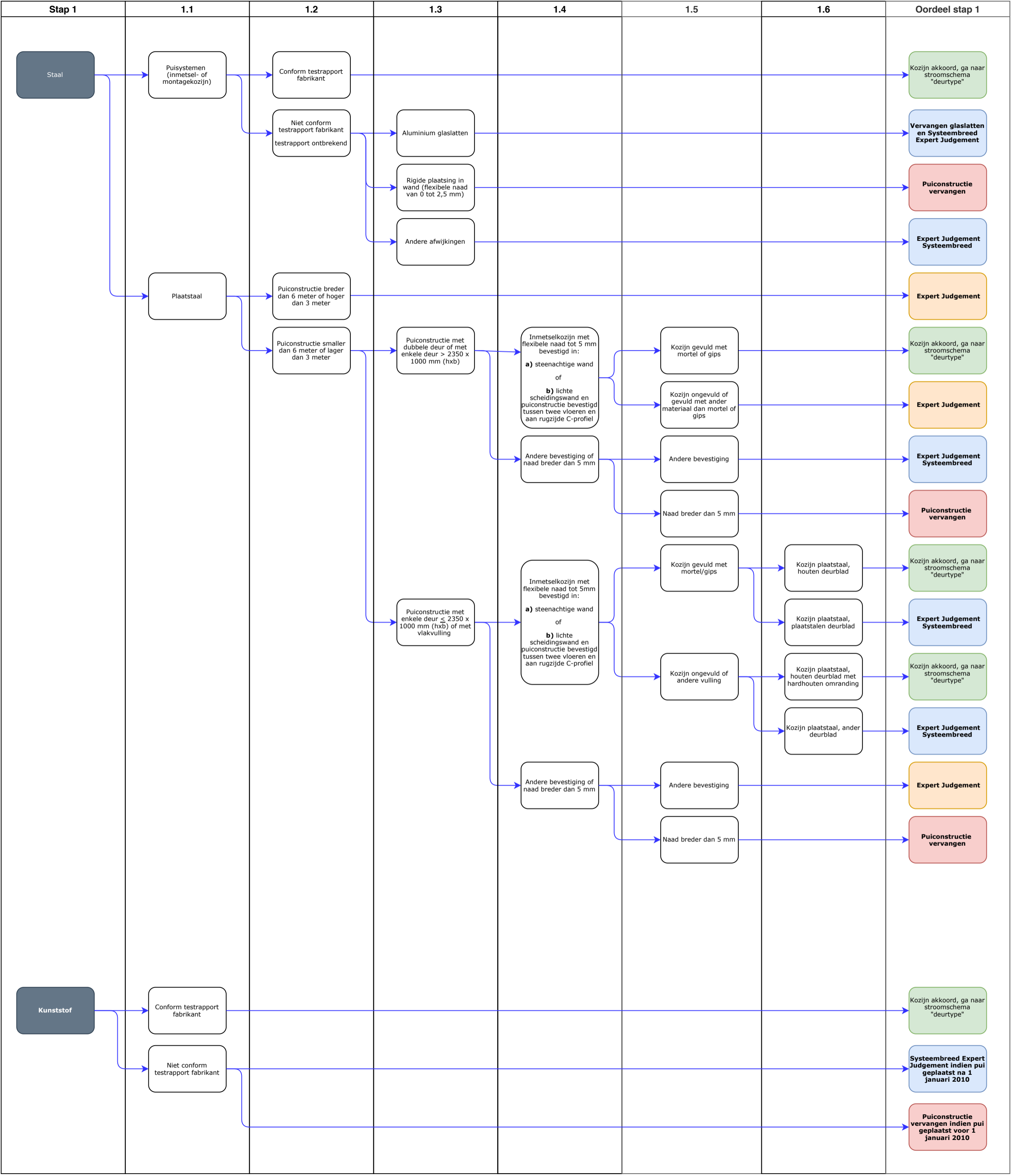
Wanneer de richtlijn is gehanteerd volgt per onderdeel van de puiconstructie één van de volgende conclusies:

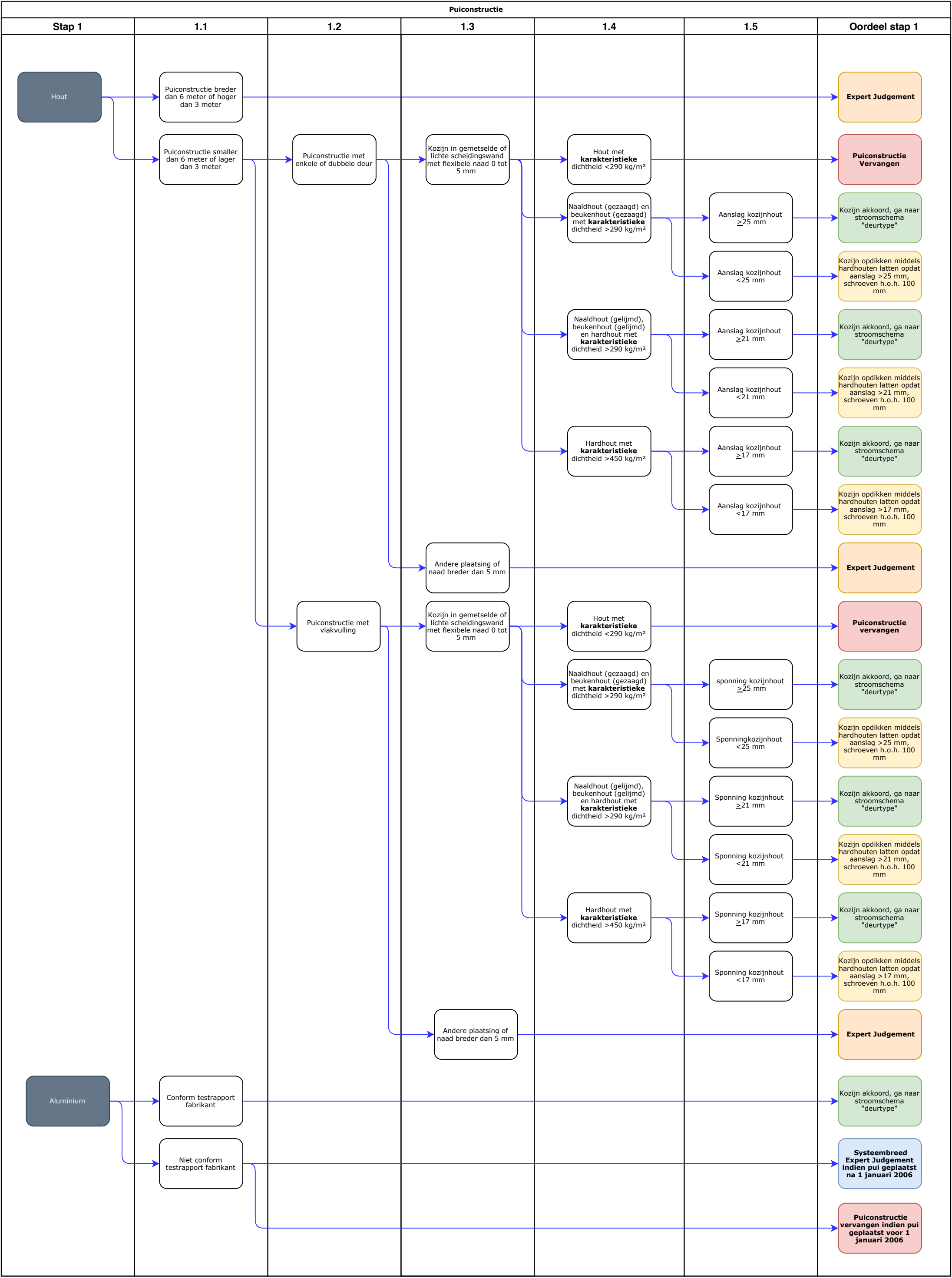
- A. Voor het onderdeel van de puiconstructie zijn geen afwijkingen geconstateerd en kan worden gehandhaafd;
- B. Er zijn afwijkingen geconstateerd, een specifieke vervolgactie is noodzakelijk voor het verbeteren of opwaarderen van het desbetreffende onderdeel;
- C. Er zijn afwijkingen geconstateerd, het desbetreffende onderdeel moet worden vervangen, of;
- D. Expert judgement is noodzakelijk om uitsluitel te bieden of sprake is van optie A, B of C.

Uiteindelijk bepalen de diverse deelconclusies in samenhang met elkaar, of de bestaande puiconstructie kan worden gehandhaafd of dat kan worden volstaan met enige aanpassingen danwel dat (integrale) vervanging van de puiconstructie noodzakelijk is. De afwegingen en keuzes dienen te worden vastgelegd in het kader van aantoonbaarheid en navolgbaarheid.

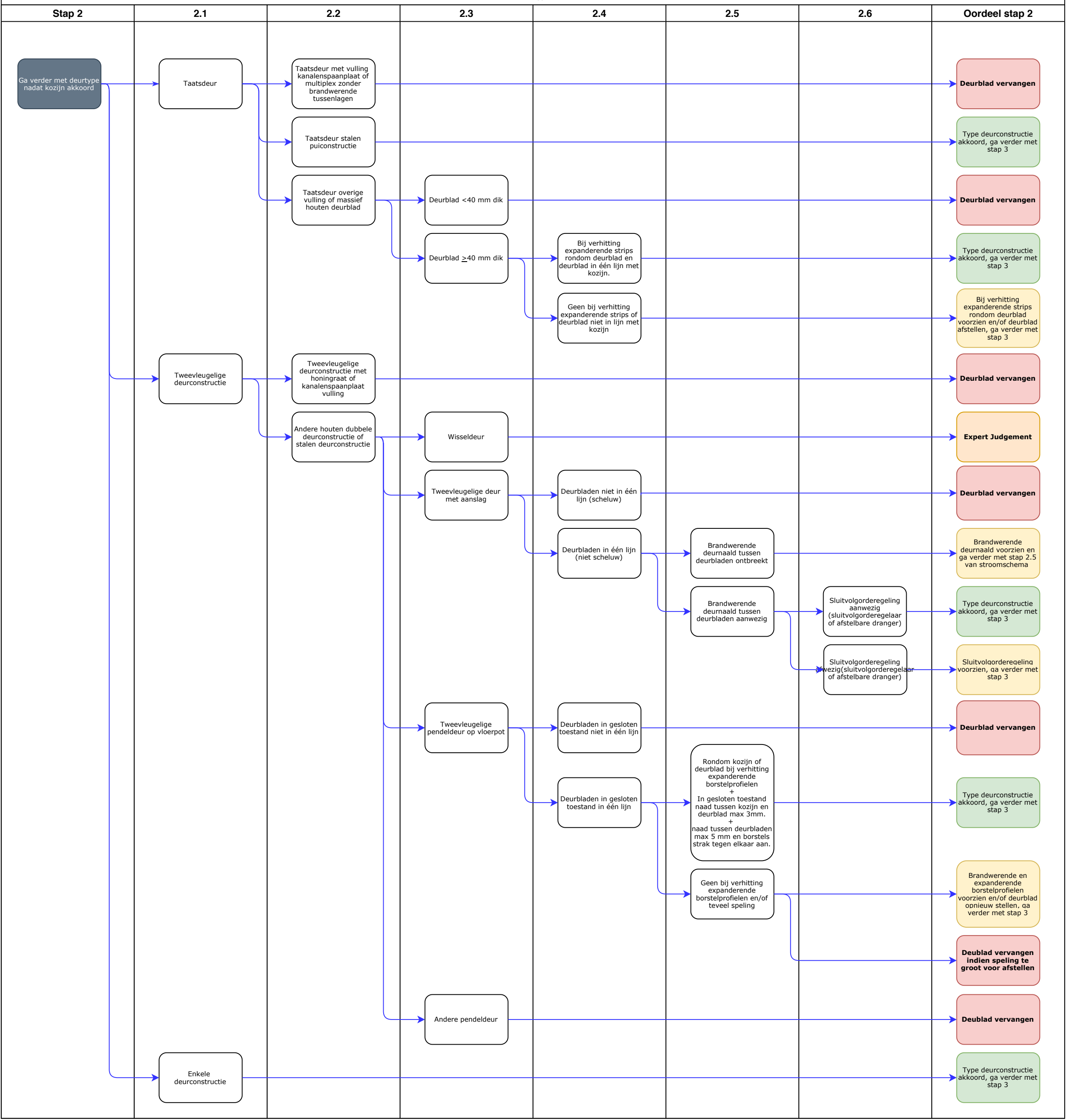
Doelmatig handelen is gewenst. Zo kan integrale vervanging van een puiconstructie efficiënter zijn dan het afzonderlijk uitvoeren van diverse specifieke vervolgacties. Ook een kosten-batenanalyse voorafgaand aan het uitvragen van expert judgement verdient een aanbeveling. Om tot een zorgvuldig eindoordeel te komen dien men oog te hebben voor deze facetten van het proces.

Bijlage C - Stroomschema's

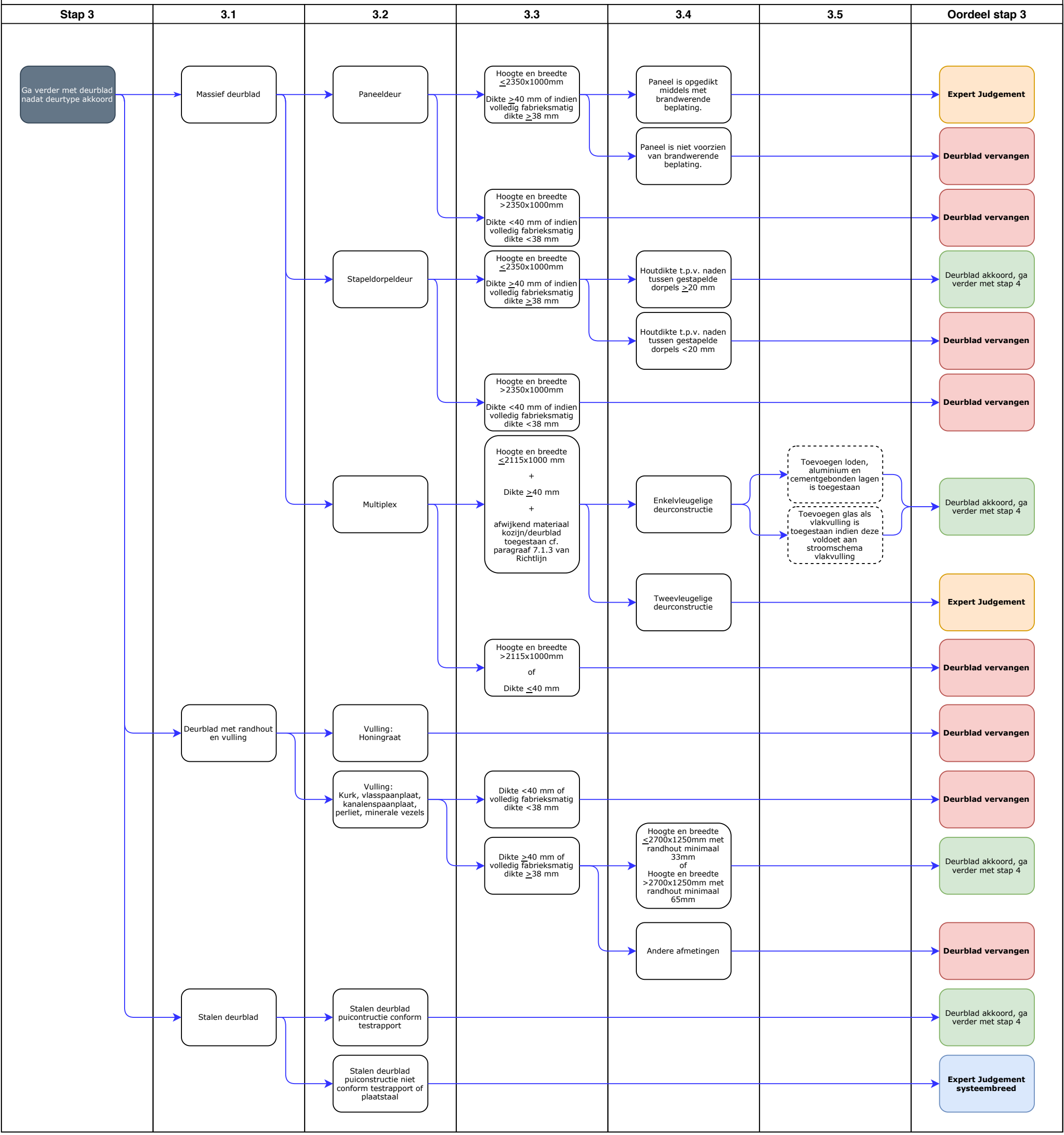




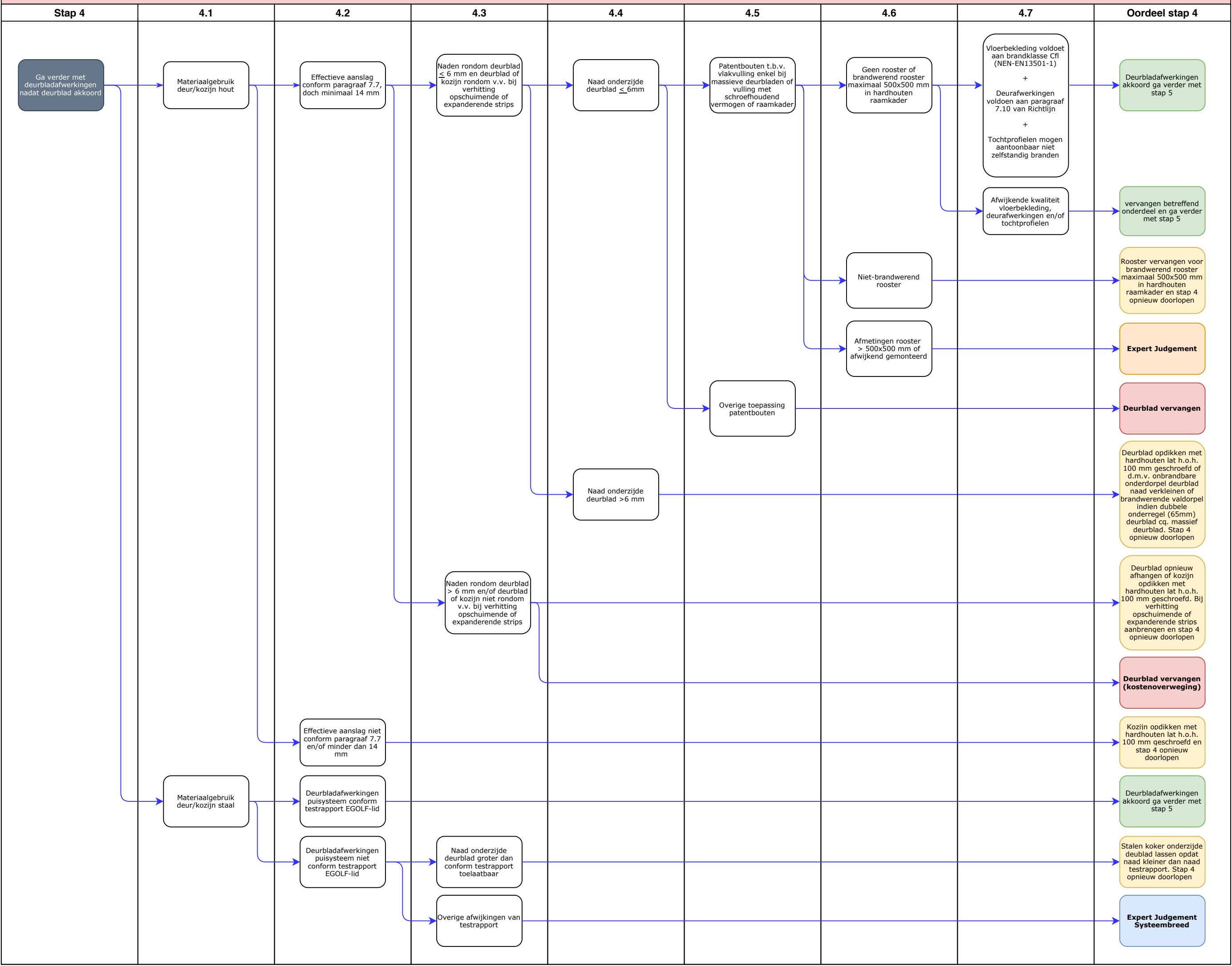
Deurtype

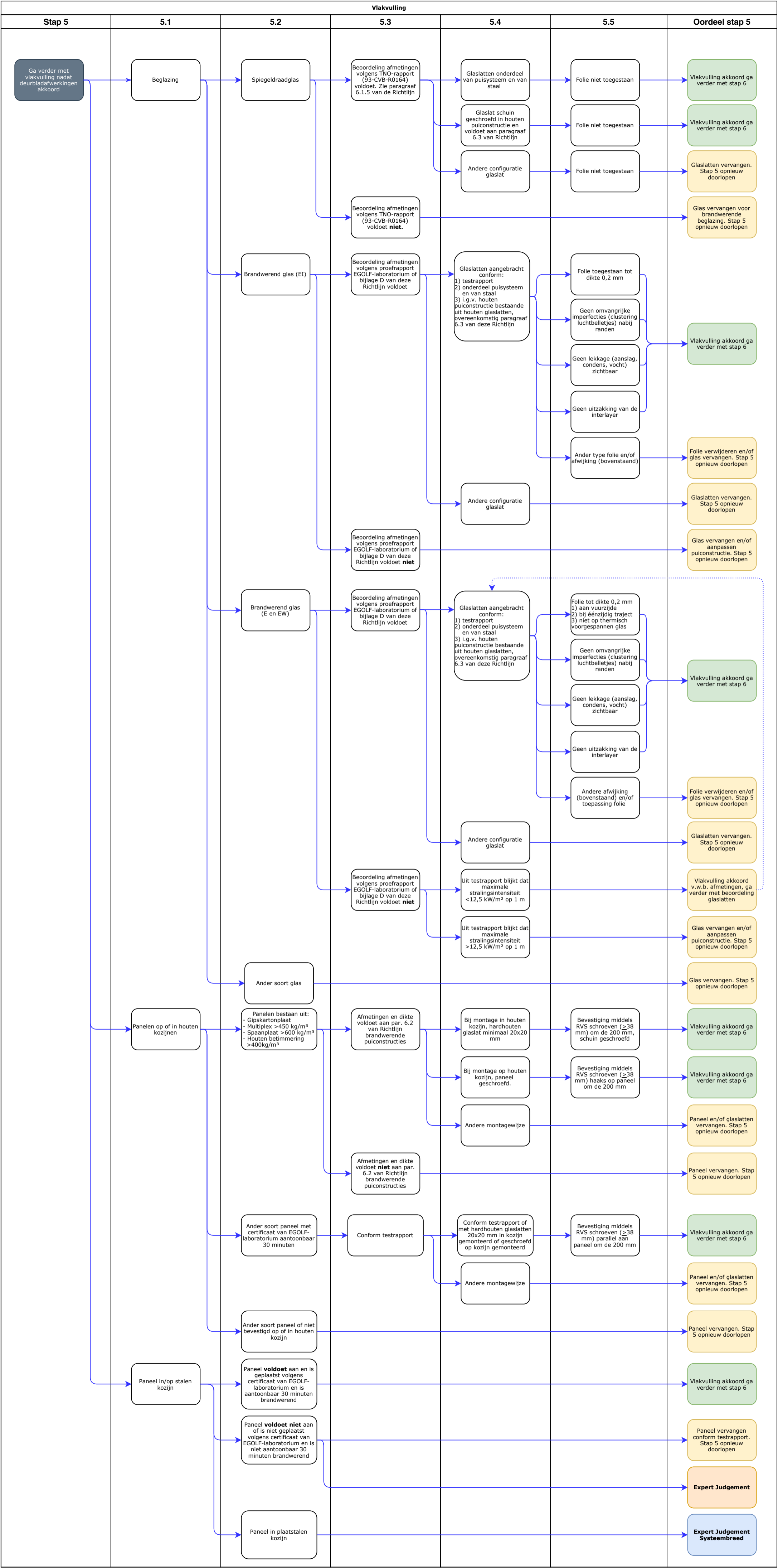


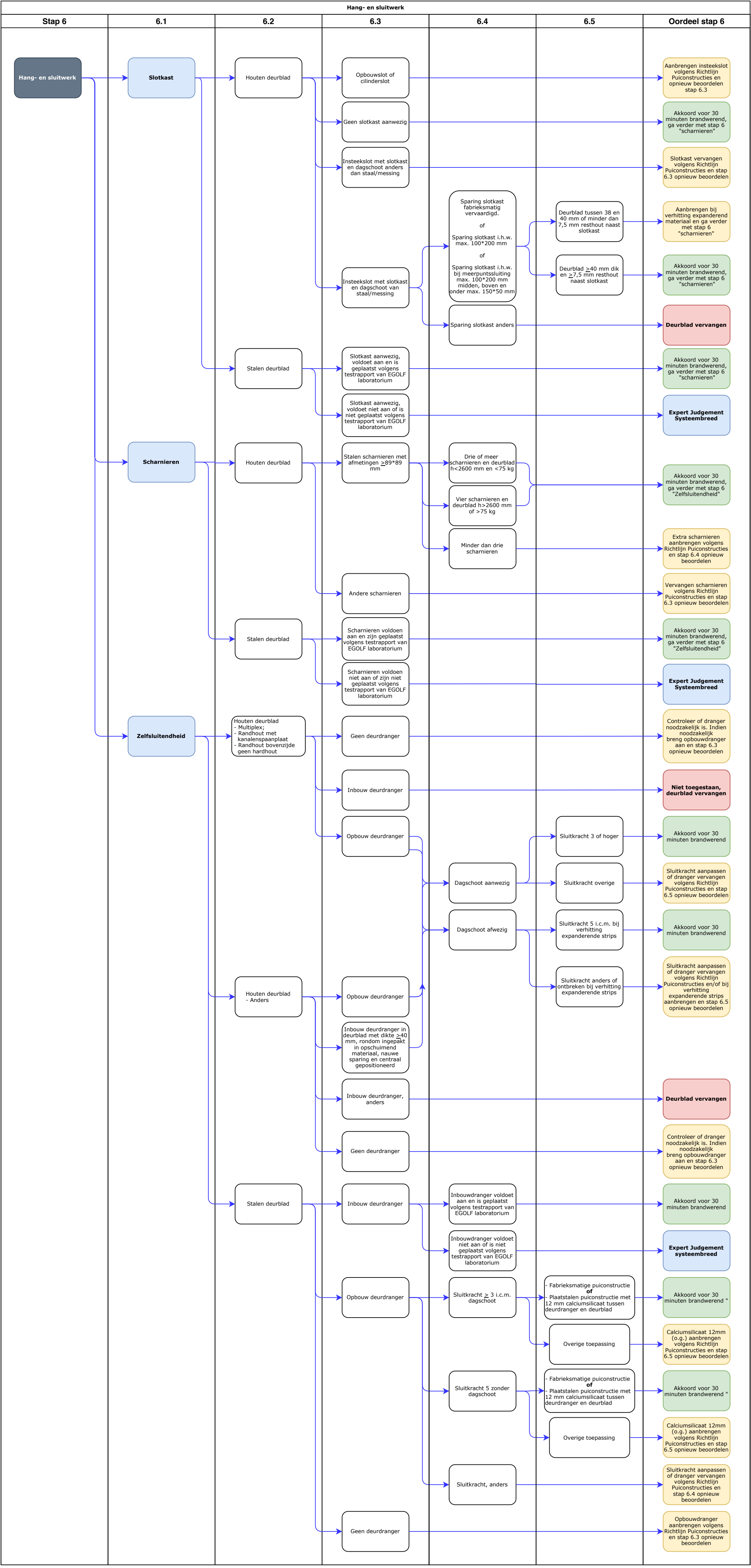
Deurblad



Deurbladafwerkingen






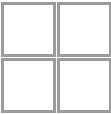


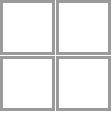


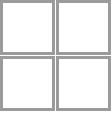
Bijlage D - Brandwerende beglazing (indicatie)

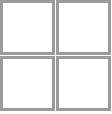
STAAL SYSTEEM

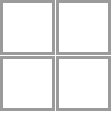
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat					
 Vast raam	E30	5.5	1600	2850	Forster Presto 50	T-E30/8	13-A-433					
			1920	3420		T-E30/10						
						T-E30/12						
						T-EW30/6	13-A-434					
	EW30	5.5	1920	3420	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-434					
						2.94	1440	2500	Forster Presto or Jansen Economy	EW30 Maxi	2012-Efectis-R0078	
										EW30 Maxi VI		
		3.5		2400	RP Series 50	EW30 Maxi	EFR-15-002717					
						EW30 Maxi Impact						
		EW60	1	500	2000	Forster Fuego Light 60	EW60	EFR-15-002716				
	1.3								EW60 VI	EFR-15-002715		
	1.21		650	2400	Forster Presto 60	EW60	2012-Efectis-R0079					
EW60 VI												
EI180	3.1	1003	2703	Steel frame	T-EI180/82-5	13-A-446						
 Draairaam	E30	1.3	1096	1185	Forster Presto 50	T-E30/6	13-A-176					
			995	1303								
			1096	1185								
			995	1303								
			1096	1185								
			995	1303								
			1096	1185								
			995	1303								
			1096	1185								
			995	1303								
	E60	2.0	1134	1807	Forster Unico	T-EW30/6	13-A-443					
						T-EW30/6 VI						
						T-EW30/6 VF						
		3.3	1096	1185	1096	1185	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178 + Ext 11/3			
								995		1303		
								1096		1185		
								995		1303		
								1096		1185		
								995		1303		
								1096		1185		
995	1303											
1.3	1096	1185	1096	1185	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI RV	13-A-178 + Ext 09/1					
						995		1303				
	1096	1185										
	995	1303										
2.3	1096	1185	1096	1185	T-EW60/6 VF	13-A-178						
					995		1303					
1096	1185	1096	1185	1096	1185	T-EW60/6 VF RV	13-A-178 + Ext 09/1					
						995		1303				
1096	1185	1096	1185	1096	1185	T-EW60/13-1	13-A-178					
						995		1303				
1096	1185	1096	1185	1096	1185	T-EW60/13-1 VI	13-A-178 + Ext 09/1					
						995		1303				

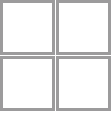
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Draairaam	E60	2.3	1096	1185	Forster Presto 50	T-EW60/13-1 VF	13-A-178 + Ext 09/1	
			995	1303				
	E90	1.2	1060	1150	Forster Presto 50	T-EW60/13-1 VI	13-A-374	
	EW30	1.3		1096	1185	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-176
				995	1303		T-EW30/6 VI	
				1096	1185		T-EW30/6 VF	
				995	1303			
				1096	1185			
				995	1303			
		2.05	900	2500	Forster Presto or Jansen Economy	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078	
						EW30 Impact VI		
		2.94				EW30 Maxi		
						EW30 Impact Maxi VI		
			EW30 Maxi VI					
			EW30 Maxi Impact					
	1.8	1034	1707	Forster Unico	T-EW30/6 VI	13-A-443		
	EW60	1.3		1096	1185	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178 + Ext 11/3
				995	1303		T-EW60/6 VI RV	
				1096	1185		T-EW60/6 VF	
				995	1303		T-EW60/6 VF RV	
1096				1185				
995				1303				
1096				1185				
995				1303				
1096				1185				
995				1303				
1.22		1720	720		T-EW60/13-1	13-A-178		
						13-A-374		
1.3		1096	1185		T-EW60/13-1 VI	13-A-178 + Ext 09/1		
		995	1303			13-A-374		
1.22	1060	1150						
	1096	1185		T-EW60/13-1 VF	13-A-178 + Ext 09/1			
1.3	1096	1185						
	995	1303						
1.21	650	2400	Forster Presto 60	EW60	2012-Efectis-R0079			
				EW60 VI				
 Scheidingswand	E30		2.83	1560	Forster Presto 50	T-E30/6	13-A-436	
			2.53	1110		2280		13-A-175
			2.6	1754		1759	T-E30/6 VF	13-A-436
			4.73	3110		1520	T-E30/8	13-A-175
			5.58	1770		3150		
			4.73	1505		3000		
T-E30/10								

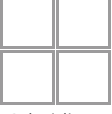
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat			
 Scheidingswand	E30	4.73	1505	3000	Forster Presto 50	T-E30/10	13-A-175			
		5.58	1770	3150		T-E30/12				
		4.73	1360	3310		T-EW30/6	13-A-434			
		4.82	3135	1535		T-EW30/6 VI	13-A-175			
			1535	3135						
			3135	1535						
			1535	3135						
		4.5	1360	3310		T-EW30/6 VF	EFR-19-002101			
		4.82	3135	1535						
			1535	3135						
		5.13	3420	1500		T-EW30/13-1	EFR-19-002101			
		T-EW30/13-1 VF								
		T-EW30/13-1 VI								
		E30	3.32	2584		1284	Forster Unico	T-EW30/6	13-A-442	
				1284		2584		T-EW30/6 VI		
			3.98	3100		1540		T-EW30/6 VI		
				1284		3100		T-EW30/6 VF		
			3.02	1517		2393		EFR-18-003126		
			3.98	3100		1540				
				1284		3100				
			3.02	1517		2393				
			2.3	1800		1300			T-E30/6	EFR-18-003126
				1300		1800			T-E30/6 VI	
			2.2	1200		1800		T-E30/8		
	3.0		1080	2775	T-E30/10					
		2.3	1800	1300	T-E30/12					
	1300		1800	Forster Presto 50						
	4.67	1650	3366		T-EW30/6	EFR-19-002101 ext 19/2				
	4.28	3084	1528	T-EW30/6 VI						
	4.67	1650	3366	T-EW30/6 VF						
	E60	4.28	3084	1528	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	PV 13-A-177 + Ext EFR-14-002239			
			1100	1900						
			1668	1122						
2.12		1122	1668	EFR-19-002101 ext 19/1						
		1100	1900							
		4.22	1542			2742				
3.55										

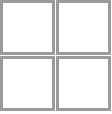
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Scheiding- swand	E60	4.22	1542	2742	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI RV	PV 13-A-177 + Ext EFR-14-002239	
		3.92	2835	1385		T-EW60/6 VF	EFR-19-002101 ext 19/1	
			1385	2835				
			2835	1385				
			1385	2835				
		3.92	2835	1385		T-EW60/6 VF RV	PV 13-A-177 + Ext EFR-14-002239	
			1385	2835				
		8.87	3402	3102		T-EW60/13-1	EFR-19-002101	
		4.96	3150	1575				
			1575	3150				
		4.86	3210	1222				
			3130	1555				
			1555	3130				
			1222	3210				
		4.01	3230	1242				EFR-19-002101
			1242	3230				
		4.28	2850	1500				T-EW60/13-1 VI
		4.19	2830	1480				
		4.28	1500	2850				
		4.19	1480	2830		T-EW60/13-1 VF	13-A-177 + Ext EFR-14-002238	
	5.95	2585	1600	Forster Unico	T-EW60/6 VI	13-V-582		
		1285	2285					
		2585	1600					
		1285	2285					
		2585	1600					
		1285	2285					
		2585	1600					
1285		2285						
1.87	1300	2000	Jansen Economy 50	T-EW30/6	EFR-15-002708 + Ext 15/1			
	5.95	1668		1122	T-EW30/6 VI	EFR-15-002708		
1000		1710						
E90	1.23	1720	720	Forster Presto 50	T-EW60/13-1	13-A-374		
	1.22	1060	1150		T-EW60/13-1 VI			
E120	6.77	2400	3360	RP Hermetic 55N FP	T-EW120/13-1	EFR-16-V-002496		
EW30	5.5	1920	3420	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-434		

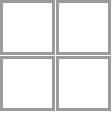

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Scheidingswand</p>	EW30	4.8	3135	1535	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-175	
			1535	3135			EFR-19-002101 ext 19/2	
			1100	1900				
		4.8	3135	1535		Forster Presto 50	T-EW30/6 VI	13-A-175
			1535	3135				EFR-19-002101 ext 19/2
			1360	3310				
		2.12	1668	1122		Forster Presto 50	T-EW30/6 VI	EFR-19-002101 ext 19/2
			1122	1668				
		4.8	3135	1535		Forster Presto or Jansen Economy	T-EW30/6 VF	13-A-175
			1535	3135				EFR-19-002101 ext 19/2
			1100	1900				
		5.13	3420	1500			Forster Presto or Jansen Economy	T-EW30/13-1
			840	1800	T-EW30/13-1 VF			
					T-EW30/13-1 VI			
		2.05	900	2500	Forster Presto or Jansen Economy		EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
							EW30 Impact VI	
		2.94	1440	2500	Forster Presto or Jansen Economy		EW30 Maxi	
							EW30 Impact Maxi VI	
							EW30 Maxi VI	
							EW30 Maxi Impact	
		3.31	2584	1284	Forster Unico	T-EW30/6	13-A-442	
			1284	2584				
		5.95	3102	1920		Forster Unico	T-EW30/6 VI	13-V-582 + Ext14/2
		3.98	3100	1540				13-A-442
1284	3100							
3.02	1517	2393	Forster Unico	T-EW30/6 TVI		13-V-582 + Ext14/2		
5.95	3102	1920						
3.98	3100	1540	Forster Unico	T-EW30/6 VF		13-A-442		
	1284	3100						
3.02	1517	2393	Forster Unico	T-EW30/13-1 VI		EFR-19-V-000091-CR		
2.2	1385	1585						


Toepassingen (system)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 <p>Scheidingswand</p>	EW30	2.2	1385	1585	Forster Unico	T-EW30/13-1 VI	EFR-19-V-000091
		2.26	2002	1346	Jansen Economy 50	T-EW30/6 VI	EFR-18-003126
			1349	2002			
		1.87	1668	1122	T-EW30/15-1	EFR-15-002708 + Ext 15/1	
			1000	1710			
		10.10	2530	4400	T-EW30/13-1	EFR-18-003126 + Ext 19/1	
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VI		
		2.03	1884	1282	T-EW30/15-1 VI		
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VI		
		2.03	1884	1282	T-EW30/15-1 VI		
		10.10	2530	4400	T-EW30/15-1 VF		
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VF		
		2.03	1884	1282			
		1.52	1028	900	EW30 Impact		EFR-15-002713 + Ext 15/1
			840	1800			
		3.2	2290	1395	EW30 Maxi	12-V-068	
			1390	1835			
			2290	1395	EW30 Maxi Impact		
			1390	1835			
		10.12	2530	4400		EFR-18-G-002856	
		9.2	2300	4000	T-EW30/15-1	EFR-18-003128 + Ext 19/1	
		2.03	1884	1282	T-EW30/13-1	EFR-18-003128 + Ext 19/1	
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VI		
					T-EW30/15-1 VI		
		2.03	1884	1282	T-EW30/13-1 VI		
					T-EW30/15-1 VI		
		9.2	2300	4000	T-EW30/15-1 VF	EFR-18-003128 + Ext 19/1	
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VF	EFR-18-003128 + Ext 19/1	
		2.03	1884	1282			
		6.77	2400	3360	RP Hermetic 55N FP	T-EW30/13-1	EFR-16-V-002496
3.92	1479	1391	RP ISO Hermetic 45N	T-EW30/13-1 VI	13-A-444		
	1400	2800					


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Scheiding-swand</p>	EW60	3.9	2835	1385	Forster Presto 50	T-EW60/6 VF	13-A-173	
			1385	2835		T-EW60/6 VF RV		
			2835	1385		T-EW60/13-1		EFR-19-002101
			1385	2835				EFR-19-002101 CR
		8.87	3402	3102		13-A-180		
		7.33	2585	2835		T-EW60/15-1	13-A-180 ext EFR-14-01482	
						4.5	2850	1579
		1579	2850	13-A-374				
		1.24	1720	720		T-EW60/13-1 VI	EFR-19-002101	
		4.28	2850	1500			13-A-177 + Ext EFR-14-002238	
		4.19	2830	1480		T-EW60/13-1 VI	EFR-19-002101 CR	
			1480	2830			13-A-374	
		1.47	1380	1272		T-EW60/13-1 VF	EFR-19-002101	
		1.22	1060	1150			13-A-177 + Ext EFR-14-002238	
		4.28	1500	2850		T-EW60/13-1 VF	EFR-19-002101	
		4.19	2830	1480				T-EW60/15-1
			1480	2830		T-EW60/19-1		
		1.40	1404	1188		T-EW60/15-1 VI		
		8.87	3402	3102		T-EW60/19-1 VI		
						T-EW60/15-1 VF		
		1.47	1380	1272		T-EW60/19-1 VI		
						T-EW60/15-1 VF		
		1.40	1404	1188		T-EW60/19-1 VF		
						T-EW60/19-1 VF		
		1.21	650	2400		Forster Presto 60	EW60	2012-Efectis-R0079
						EW60 VI		
		4.1	2585	1600		Forster Unico	T-EW60/6 VI	13-V-582 + Ext 14/1
							1285	
2585	1600							
1285	2285				T-EW60/6 TVI			
2585	1600							
1285	2285							
2585	1600							



Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Scheidingswand	EW60	4.1	1285	2285	Forster Unico	T-EW60/6 TVI	13-V-582 + Ext 14/1
		6.77	2400	3360	RP Hermetic 55N FP	T-EW60/13-1	EFR-16-V-002496
		3.92	1479	1391	RP ISO Hermetic 45N	T-EW60/13-1 VI	13-A-444
	1400		2800				
	EW90	6.77	2400	3360	RP Hermetic 55N FP	T-EW90/13-1	EFR-16-V-002496
	EW120	5.6	2000	2800	RP Hermetic 55N FP	T-EW120/13-1	
	EI30	4.0	3113	1541	Forster Fuego Light 30	T-EI30/18-2	13-A-439
			1541	3113			19/19770-972-1
		3.97	1653	2571		T-EI30/18-2 VI	19/19770-972-1
		3.48	2880	1818			
		4.0	3113	1541		T-EI30/18-2 VF	13-A-439
			1541	3113			19/19770-972-1
		3.97	1653	2571		T-EI30/18-1	13-A-439 + Ext 16/1
		3.48	2880	1818			
		4.0	3113	1541		T-EI30/18-1 VI	13-A-439 + Ext 16/1
			1541	3113			
		3.97	1653	2571		T-EI30/18-1 VF	EFR-13-V-131496
		3.48	2880	1818			
		3.97	2742	1750		T-EI30/18-1	12-A-315
		3.93	2623	1650			
		3.37	1350	2970		T-EI30/18-1 VI	12-A-315
		3.93	2623	1650			
		3.37	1350	2970		T-EI30/18-1 VF	18/18542-2241 M1
			2385	1500			
		5.68	2500			Jansen Janisol 2	EI30 INT
			2000	2840			EI30 INT VI
		3	1200	2500		EI30 EXT	18/18542-2241 M1
		5.68	2500	1500		EI30 EXT VI	
5.6		2000	2840	T-EI30/18-2		EFR-18-003128	
	4.72	3252	1680				
4.03	3113	1541	T-EI30/18-2 VI	18/18542-2241 M1			
	1541	3113					
2.76	1656	1980					
4.73	1553	1864					


Toepassingen (system)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat			
 <p>Scheidingswand</p>	EI30	3.58	1553	2471	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2 VI	EFR-18-003128			
		2.02	1535	1346			18/18542-2241 M1			
		2.01	1781	1347		T-EI30/18-2 VF	EFR-18-003128			
		4.03	3113	1541	RP ISO Hermetic 45N		T-EW60/13-1 VI	13-A-444		
		3.92	1541	3113						
			1479	1391						
	1400	2800								
	EI60	3.55	1780	1346	Forster Fuego Light 60	T-EI60/25-3	EFR-15-002712			
			1540	2740			13-A-429			
		3.33	2594	1284				T-EI60/25-3 VI	EFR-15-002712	
		2.0	1780	1346			13-A-429			
			1540	2740						
			1780	1346			T-EI60/25-3 VF			13-A-429
			1540	2740						
		1780	1346	Jansen Janisol C4		EI60 INT	12-A-340			
		3.75	1500						2500	EI60 INT VI
			2500						1500	
			1500		2500	EI60 EXT VI				
		2500	1500		T-EI60/25-3			EFR-19-000530		
		1500	2500							
		4.03	3112	1540	T-EI60/25-3 VI					
		1540	3112							
		2.74	1139	2406	T-EI60/25-3 VF					
		4.03	3112	1540						
		1540	3112							
		3.99	2594	1284	RP ISO Hermetic 60N	T-EI60/25-3 VI	13-A-425			
			1415	2820						
	EI90	4.3	2824	1500	RP ISO Hermetic	T-EI90/32-2	13-A-432			
			1500	2824						
	EI120	3.55	1300	2742	Forster Fuego Light EI120	T-EI120/47-3	2018-A-035			
			1457				T-EI120/47-3 VF	EFR-16-V-004086 + Ext 17/1		
		2.77	1285	2285		T-EI120/47-3 VI		2018-A-035		
		3.55	1300	2742			EFR-16-V-004086			
1542										
1782										


Toepassingen (system)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Scheidingswand	EI120	2.77	1457	2742	Forster Fuego Light EI120	T-EI120/47-3 VI	2018-A-035	
 Enkelvoudige deur	E30	3.00	1240	2427	Forster Presto 50	T-E30/6	EFR-14-001850	
		2.80	1460	1950			13-A-176	
			1090	2260				
		3.86	1329	2904		T-E30/8	EFR-14-001850	
			1196	3202				
		3.00	1240	2427		T-E30/10	13-A-176	
		3.86	1329	2904				
			1196	3202				
		3.00	1240	2427		T-E30/12	13-A-176	
		3.86	1329	2904				
			1196	3202				
		3.00	1240	2427		T-EW30/6 VI	EFR-14-001850	
				T-EW30/6 VF				
	2.34	1300	1800		Jansen Economy 50	T-E30/6	EFR-18-003127	
	3.00	1080	2775	T-E30/8				
	2.34	1300	1800	T-E30/10				
	4.67	1650	3366	T-E30/12				
	E60	3.55	1542	2742	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178	
								T-EW60/6 VI RV
			3.93	2835		1385		
								1385
				1385		2835		
								1385
3.53		984	2411	T-EW60/13-1		EFR-14-001852		
		886	2648					
		1214	2933					
1095		3223						
			3.00	1240		2427		
3.53		984	2411	T-EW60/13-1 VI		13-A-178		
	886				2648			
		1214	2933					
	1095				3223			
		984	2411				T-EW60/13-1 VF	


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat				
 Enkelvoudige deur	E60	3.53	886	2648	Forster Presto 50	T-EW60/13-1 VF	13-A-178				
			1214	2933							
			1095	3223							
	E90	4.32	3.00	1263	3252	Forster Presto 50	T-EW90/13-1	13-A-419			
				1033	2677		T-EW90/13-1 VI				
	E120	4.32	3.00	1263	3252	Forster Presto 50	T-EW120/13-1	13-A-419			
				1033	2677		T-EW120/13-1 VI				
	EW30			3.15	1140	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-176			
				2.22	1060			2093	EFR-14-001850		
				3.15	1140		2765	T-EW30/6 VI	13-A-176		
				2.22	1060		2093		EFR-14-001850		
				3.15	1140		2765	T-EW30/6 VF	13-A-176		
				2.22	1060		2093		EFR-14-001850		
				2.05	900		2500		Forster Presto or Jansen Economy	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
										EW30 Impact VI	
										EW30 Maxi	
										EW30 Impact Maxi VI	
										EW30 Maxi VI	
										EW30 Maxi Impact	
		3.32	1284	2584	3100		T-EW30/6	13-A-443			
							3.98		1517	2393	Forster Unico
		3.02	1454	2293	T-EW30/6 VI RV	EFR-19-001366					
		3.98	1284	3100			T-EW30/6 VF	13-A-443			
		3.02	1304	2364			T-EW30/13-1	EFR-19-001366			
							T-EW30/13-1 VI				
		2.26	1346	2002			T-EW30/6 VI	EFR-18-003127			
		10.10	2530	4400			T-EW30/15-1	EFR-18-003127 + Ext 19/1			
T-EW30/13-1											
3.19		1440	2660		Jansen Economy 50	T-EW30/13-1 VI					
						T-EW30/15-1 VI					
10.10		2530	4400			T-EW30/15-1 VF					
3.19		1440	2660			T-EW30/13-1 VF					
2.10		920	2320			EW30 Impact Maxi VI	12-V-034B				


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Enkelvoudige deur	EW30	2.10	920	2320	Jansen Economy 50	EW30 Maxi VI	12-V-034B	
	EW60	3.60	1080	2810	Forster Presto 50	T-EW60/13-1	13-A-419	
		3.16	1140	2269			13-A-178	
				2769			EFR-14-001852	
		2.20	1060	2093			13-A-178	
		3.16	1140	2269			13-A-419	
				2769			13-A-178	
		2.50	880	2310				
		3.16	1140	2269				
				2769				
		1.21	650	2400			Forster Presto 60	EW60
					EW60 VI			
	EI30	3.32	1227	2707	Forster Fuego Light 30	T-EI30/18-2	13-A-441	
			1083	2741				T-EI30/18-2 VF
			1227	2707				T-EI30/18-2 VI
			1083	2741				T-EI30/18-2 VF
			1227	2707				T-EI30/18-1
		3.37	1350	2970	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/18-1 VI	13-A-441 + Ext 16/1	
								T-EI30/18-1 VF
								T-EI30/18-1 VF
		3.75	1306	2870	Jansen Janisol 2	EI30 INT	12-A-316	
		3.24	1493	2565		EI30 INT VI	18/18542-2239-1 M1	
		3.75	1306	2870	Jansen Janisol 2	EI30 EXT	12-A-316	
						EI30 EXT VI		
		4.03	3113	1541	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2	EFR-18-003129	
			1541	3113			18/18542-2239-1 M1	
		3.24	1517	2565				
		3.58	1553	2471			T-EI30/18-2 VI	EFR-18-003129
		2.01	1781	1347				
				1374				
		4.03	3113	1541	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2 VF	EFR-18-003129	
EI(1)30	3.3	1380	2400	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2	ATG 2420 v2019		
					T-EI30/18-2 VI			
					EI30 EXT			



Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Enkelvoudige deur	EI(1)30	3.3	1380	2400	Jansen Janisol 2	EI30 EXT VI	ATG 2420 v2019
						EI30 INT	
						EI30 INT VI	
		3.1	1145	2735		T-EI30/18-2	
						T-EI30/18-2 VI	
						EI30 EXT	
						EI30 EXT VI	
						EI30 INT	
						EI30 INT VI	
	EI60	2.06	880	2337	Forster Fuego Light EI60	T-EI60/25-3	13-A-430 rev.2
						T-EI60/25-3 VI	
						T-EI60/25-3 VF	
		2.60	1100	2360	Jansen Janisol C4	EI60 INT	12-A-339
						EI60 INT VI	
						EI60 EXT	
						EI60 EXT VI	
		4.03	3112	1540		T-EI60/25-3	EFR-19-000532 Rev. 1
			1540	3112			
		3.92	1473	2938		T-EI60/25-3	19-19270-504-1
3.12	1298	2405	EFR-19-V-000114 CR				
3.92	1473	2938	T-EI60/25-3 VI	19-19270-504-1			
2.74	1139	2406	T-EI60/25-3 VF	EFR-19-000532 Rev. 1			
					4.03	3112	1540
1540	3112						
 Dubbele deur	E30	2.85	1460	1950	Forster Presto 50	T-E30/6	13-A-176
			1090	2260			
		3.86	1329	2904		T-E30/8	EFR-14-001850
			1196	3202			
		2.85	1182	2410		T-E30/8	13-A-182 B
		2.58	1069				
		1.91	917	2084		T-E30/10	13-A-176
		3.86	1329	2904			T-E30/10
			1196	3202			
		2.85	1182	2410		T-E30/12	13-A-176
		2.58	1069				
		3.86	1329	2904		T-E30/12	EFR-14-001850
			1196	3202			
		2.85	1182	2410		T-E30/12	EFR-14-001850
		2.58	1069				


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Dubbele deur	E30	2.85	1182	2410	Forster Presto 50	T-EW30/6	EFR-14-001850	
		2.58	1069					
		2.85	1182					
		2.58	1069					
		2.85	1182					
		2.58	1069					
		3.32	1284	2584	Forster Unico	T-EW30/6	13-A-443	
		3.98		3100				
		3.02	1517	2393		T-EW30/6 VI		
		3.98	1284	3100		T-EW30/6 VF		
			3.02	1517				2393
		3.02	1284	3100				
			2.34	1300		1800		T-E30/6
		3.00	1080	2775		T-E30/8		
		2.34	1300	1800		T-E30/10		
	4.67	1650	3366	T-E30/12				
				Jansen Economy 50				
	E60	5.67	2260	2334	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178	
			1958	2686				
			2019	2808				
1749			3224					
4.23		1542	2742	T-EW60/6 VI RV				
5.67		2260	2334					
		1958	2686					
		2019	2808					
		1749	3224					
4.23		1542	2742	T-EW60/6 VF				
5.67		2260	2334					
		1958	2686					
		2019	2808					
		1749	3224					
3.93		2835	1385	Forster Presto 50	T-EW60/6 VF RV	13-A-178		
		1385	2835					
5.67		2260	2334		T-EW60/6 VF RV			
		1958	2686					
		2019	2808					
		1749	3224					
3.93		2835	1385		T-EW60/6 VF RV			
		1385	2835					


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Dubbele deur	E60	5.70	2330	2254	Forster Presto 50	T-EW60/13-1	13-A-178 + Ext EFR-14-002239	
			2019	2808				
			1749	3224				
		5.67	2260	2334			EFR-14-001852	
			1958	2686				
			2019	2808				
		4.79	1987	2410			13-A-418	
			3.13	964				3241
			2.58	1069				2410
		5.70	2330	2254			EFR-14-001852	
			2019	2808				
			1749	3224				
		5.67	2260	2334			13-A-178 + Ext EFR-14-002239	
			1958	2686				
			2019	2808				
		1749	3224	13-A-178				
	E120	3.13	964	3241	Forster Presto 50	T-EW120/13-1	13-A-418	
		2.98	1102	2706				
		2.29	1049	2182				RP Hermetic 50 CS
	EW30	2.11	915	2305	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-176	
								2.10
		2.11	915	2305		T-EW30/6 VI	13-A-176	
						T-EW30/6 VF		
		2.10	1010	2078		T-EW60/6 VI	EFR-14-001850	
						T-EW60/6 VI RV		
T-EW60/6 VF								
T-EW60/6 VF RV								
2.05		900	2500	Forster Presto or Jansen Economy		EW30 Impact	2012-Efectis-R0078	
						EW30 Impact VI		
2.94		1440	2500	Forster Presto or Jansen Economy		EW30 Maxi		
						EW30 Impact Maxi VI		
	EW30 Maxi VI							
	EW30 Maxi Impact							


Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat			
 <p>Dubbele deur</p>	EW30	3.02	1517	2393	Forster Unico	T-EW30/6 VI	13-A-443			
			1454	2293		T-EW30/6 VI RV	EFR-19-001366			
			1517	2393		T-EW30/6 VF	13-A-443			
		3.08	1304	2364		T-EW30/13-1	EFR-19-001366			
			T-EW30/13-1 VI							
		2.26	1346	2002		Jansen Economy 50	T-EW30/6 VI	EFR-18-003127		
		10.10	2530	4400	T-EW30/15-1		EFR-18-003127 + Ext 19/1			
					T-EW30/13-1					
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VI					
					T-EW30/15-1 VI					
		10.10	2530	4400	T-EW30/15-1 VF					
					T-EW30/13-1 VF					
		3.19	1440	2660						
		EW60	4.23	1542	2742	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178 + Ext EFR-14-002239		
	T-EW60/6 VI RV									
	T-EW60/6 VF									
	T-EW60/6 VF RV									
	3.93		1385	2835	T-EW60/13-1		13-A-178			
							EFR-14-001852			
	4.85		1950	2309	13-A-178					
			1740	2784						
	3.55		1710	2078						
	2.55		870	2784						
	1.90		912	2078						
	4.85		1950.00	2309.00	T-EW60/13-1 VI		13-A-178 + Ext EFR-14-002238			
			1740.00	2784.00			13-A-178			
	2.55		870	2784.00	T-EW60/13-1 VF		13-A-178 + Ext EFR-14-002238			
4.85	1950.00	2309.00								
	1740.00	2784.00								
1.21	650	2400	Forster Presto 60	EW60	2012-Efectis-R0079					
			EW60 VI							
EW90	2.29	820	2790	Forster Presto 50	T-EW90/13-1	13-A-418				
EI30	2.92	1228	2376	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/18-2	13-A-441				
							886	3097		
									T-EI30/18-2 VI	
					2.92	1228	2376	886		3097
									2.44	
					2.92	1228	2376	886		3097
									2.75	



Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat				
 Dubbele deur	EI30	3.29	1145	2870	Jansen Janisol 2	EI30 INT	12-A-316				
		2.19	884	2479			18/18542-2240-1 M1				
		3.29	1145	2870		EI30 INT VI	12-A-316				
		3.24	1493	2565			18/18542-2240-1 M1				
		3.29	1145	2870		EI30 EXT	12-A-316				
						EI30 EXT VI					
		4.03	3113	1541		T-EI30/18-2	EFR-18-003129				
			1541	3113			18/18542-2240-1 M1				
		3.24	1517	2565		T-EI30/18-2 VI	EFR-18-003129				
		3.58	1553	2471							
		2.01	1781	1347							
				1374							
		4.03	3113	1541							
			1541	3113							
		EI(1)30	3.3	1380				2400	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2	ATG 2420 v2019
										T-EI30/18-2 VI	
										EI30 EXT	
										EI30 EXT VI	
	EI30 INT										
	EI30 INT VI										
	3.1		1145	2735	T-EI30/18-2						
					T-EI30/18-2 VI						
					EI30 EXT						
					EI30 EXT VI						
					EI30 INT						
					EI30 INT VI						
	EI60	2.39	752	2337	Forster Fuego Light EI60	T-EI60/25-3	13-A-430 rev.2				
882			2708								
1.76		752	2337	T-EI60/25-3 VI							
2.39		882	2708								
1.76		752	2337	T-EI60/25-3 VF							
2.39		882	2708								
1.76		752	2337								
2.39		882	2708								

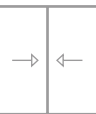
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 <p>Dubbele deur</p>	Ei60	2.44	1033	2360	Jansen Janisol C4	EI30 INT	12-A-339
						EI30 INT VI	
						EI30 EXT	
						EI30 EXT VI	
						EI60 INT	
						EI60 INT VI	
						EI60 EXT	
		EI60 EXT VI					
		4.03	3112	1540	EFR-19-000532 Rev. 1		
		2.74	1139	2406			
4.03	3112	1540					
		1540	3112		T-EI60/25-3		
					T-EI60/25-3 VI		
					T-EI60/25-3 VF		
 <p>Ongelijke dubbele deur</p>	E30	3.86	1329	2904	Forster Presto 50	T-E30/6	13-A-176
			1196	3202		T-E30/8	
			1329	2904			EFR-14-001850
			1196	3202			
		2.85	1182	2410	13-A-176		
		3.86	1329	2904			
			1196	3202	EFR-14-001850		
		2.85	1182	2410			
		3.86	1329	2904	13-A-176		
			1196	3202			
		2.85	1182	2410	EFR-14-001850		
		3.86	1329	2904			
			1196	3202			
		2.85	1182	2410	EFR-14-001850		
		3.32	1284	2584			
		3.02	1517	2393			
			1284	3100	13-A-443		
			1517	2393			
			1284	3100			
		2.34	1300	1800	Jansen Economy 50	T-E30/6	EFR-18-003127
		3.00	1080	2775		T-E30/8	
		2.34	1300	1800		T-E30/10	
		4.67	1650	3366		T-E30/12	
E60	5.67	2260	2334	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178	
		1958	2686				
		2019	2808				
		1749	3224				
		2260	2334				
		1958	2686		T-EW60/6 VI RV		

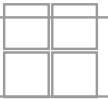
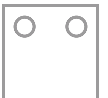
Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 <p>Ongelijke dubbele deur</p>	E60	5.67	2019	2808	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI RV	13-A-178
			1749	3224		T-EW60/6 VF	
			2260	2334		T-EW60/6 VF RV	
			1958	2686		T-EW60/13-1	
			2019	2808		T-EW60/13-1 VI	
			1749	3224			
			2260	2334			
			1958	2686			
			2019	2808			
			1749	3224			
			2260	2334			
			1958	2686			
		2019	2808				
		1749	3224				
		4.79	1987	2410			EFR-14-001852
		3.13	964	3241			13-A-418
	5.67	2260	2334				
		1958	2686				
		2019	2808				
		1749	3224				
	E120	3.13	964	3241	Forster Presto 50	T-EW120/13-1	13-A-418
		2.98	1102	2706			13-A-174
		2.29	1049	2182	RP Hermetic 50 CS		13-A-416
	EW30	2.11	915	2305	Forster Presto 50	T-EW30/6	13-A-176
			1010	2078		EFR-14-001850	
		2.11	915	2305		T-EW30/6 VI	13-A-176
						T-EW30/6 VF	
		2.10	1010	2078		T-EW60/6 VI	EFR-14-001850
						T-EW60/6 VI RV	
						T-EW60/6 VF RV	
		2.05	900	2500		EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
						EW30 Impact VI	
2.94		1440	2500	EW30 Maxi			
	EW30 Impact Maxi VI						
	EW30 Maxi VI						
	EW30 Maxi Impact						

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat		
 Ongelijke dubbele deur	EW30	3.02	1517	2393	Forster Unico	T-EW30/6 VI	13-A-443		
			1284	3100		T-EW30/6 VI RV	EFR-19-001366		
			1454	2293					
			1304	2364					
		2.26	1346	2002	Jansen Economy 50	T-EW30/6 VI	EFR-18-003127		
		10.10	2530	4400		T-EW30/15-1	EFR-18-003127 + Ext 19/1		
		3.19	1440	2660		T-EW30/13-1			
						T-EW30/13-1 VI			
		10.10	2530	4400		T-EW30/15-1 VI			
						T-EW30/15-1 VF			
		3.19	1440	2660	T-EW30/13-1 VF				
		EW60	4.23	1542	2742	Forster Presto 50	T-EW60/6 VI	13-A-178 + Ext EFR-14-002239	
	T-EW60/6 VI RV								
	T-EW60/6 VF								
	3.93						1385	2835	T-EW60/13-1
			EFR-14-001852						
	4.85		1950	2309	T-EW60/13-1 VI		13-A-178		
			1740	2784					
	3.55		1710	2078	T-EW60/13-1 VF		13-A-178 + Ext EFR-14-002238		
	2.55		870	2784					
	1.90		912	2078	T-EW60/13-1 VI		13-A-178		
	4.85		1950.00	2309.00			T-EW60/13-1 VF	13-A-178 + Ext EFR-14-002238	
			1740.00	2784.00					
	2.55		870	2784.00	T-EW60/13-1 VI		13-A-178		
							4.85	1950.00	2309.00
	1740.00	2784.00							
	1.21	650	2400	Forster Presto 60	EW60	2012-Efectis-R0079			
					EW60 VI				
EW90	2.29	820	2790	Forster Presto 50	T-EW90/13-1	13-A-418			
EI30	2.92	1228	2376	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/18-2	13-A-441			
							T-EI30/18-2 VI		
					2.75	886		3097	T-EI30/18-2 VF
							2.92		
					2.75	886		3097	
							2.44		1029
					2.92	1228	2376		
	2.75	886	3097						
3.29	1145	2870	Jansen Janisol 2	EI30 INT	12-A-316				



Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Ongelijke dubbele deur</p>	EI30	2.19	884	2479	Jansen Janisol 2	EI30 INT	18/18542-2240-1 M1	
		3.29	1145	2870		EI30 INT VI	12-A-316	
		3.24	1493	2565		EI30 INT VI	18/18542-2240-1 M1	
		3.29	1145	2870		EI30 EXT	12-A-316	
						EI30 EXT VI		
		4.03	3113	1541		T-EI30/18-2	EFR-18-003129	
			1541	3113				
		3.24	1517	2565		T-EI30/18-2	18/18542-2240-1 M1	
		3.58	1553	2471				
		2.01	1781	1347		T-EI30/18-2 VI	EFR-18-003129	
	4.03	3113	1541	T-EI30/18-2 VF				
				1541	3113			
	EI(1)30	3.3	1380	2400	Jansen Janisol 2	T-EI30/18-2	ATG 2420 v2019	
						T-EI30/18-2 VI		
						EI30 EXT		
						EI30 EXT VI		
						EI30 INT		
						EI30 INT VI		
		3.1	1145	2735		T-EI30/18-2		
		T-EI30/18-2 VI						
		EI30 EXT						
		EI30 EXT VI						
		EI30 INT						
		EI30 INT VI						
	EI60	2.39	752	2337	Forster Fuego Light EI60	T-EI60/25-3	13-A-430 rev.2	
								882
			1.76	752				
								882
		2.39	752	2337		T-EI60/25-3 VI		
								882
1.76		752	2337	T-EI60/25-3 VF				
						882		2708
2.39	752	2337						
				882	2708			
1.76	752	2337						
				882	2708			
2.44	1033	2360	Jansen Janisol C4			EI30 INT	12-A-339	
				EI30 INT VI				
				EI30 EXT				
				EI30 EXT VI				
				EI60 INT				
				EI60 INT VI				

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Ongelijke dubbele deur</p>	EI60	2.44	1033	2360	Jansen Janisol C4	EI60 EXT	12-A-339	
		4.03	3112	1540		EI60 EXT VI		
		2.74	1139	2406		T-EI60/25-3	EFR-19-000532 Rev. 1	
		4.03	3112	1540		T-EI60/25-3 VI		
			1540	3112		T-EI60/25-3 VF		
 <p>Structureel-wand-systeem (verticale kitvoeg)</p>	EW30	5.94	1800	3924	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/32-2 SWS	EFR-19-000119 CR	
	EW60	5.40	1650	3597	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/32-2 SWS	EFR-19-000119 CR	
							EFR-19-000119-PV	
	EI30	11.93	3580	4180	Forster Fuego Light 30	T-EI30/24-2 SWS	19/19770-972-1	
						T-EI30/24-2 SWS VI		
						T-EI30/24-2 SWS		
						T-EI30/24-2 SWS VI		
						T-EI30/32-2 SWS		
						T-EI30/32-2 SWS VI		
		5.13	1660	3946	Forster Fuego Light 30	T-EI30/32-2 SWS		
						T-EI30/32-2 SWS VI		
						T-EI30/32-2 SWS		
		4.25	1300	3265	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/24-2 SWS		13-A-445
						7.12		2160
		6.42	2196	3480	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/36-2 VF SWS		13-A-445 + Ext 19/2
	T-EI30/40-2 VF SWS							
	5.94	1800	3924	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/32-2 SWS	EFR-19-000119-CR		
					EFR-19-000119-PV			
	4.91	1500	3270	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/32-2 VF SWS	EFR-19-000119-PV + Ext 19/1		

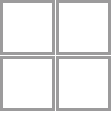

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Structureel-wand-systeem (verticale kitvoeg)</p>	EI30	4.67	1430	3592	Forster Fuego Light EI30	T-EI30/24-2 SWS	13-A-445 + Ext 19/2	
		4.3	1485	2895	Jansen Janisol 2	EI30 EXT	IFT 27134141	
		5.13	1560	1980		T-EI30/24-2 SWS	18/18542-2241 M1	
		4.24	1300	3265			EFR-19-04534	
		4.91	1500	3270		T-EI30/32-2 SWS	EFR-19-04594	
		4.20	1470	2860	Steel	EI30 INT	RF11097	
	EI60	5.31	1830	2900	Forster Fuego Light EI60	T-EI60/36-2 VF SWS	EFR-19-001821-PV	
		5.84	2013	3190		T-EI60/40-2 VF SWS	13-A-421 + Ext 16/2	
		7.12	2160	3924		T-EI60/36-3 SWS	EFR-19-001821-PV	
		7.11		3918			ERF-19-V-000117-CR	
		6.7	1980	3591			EFR-18-V-003243-CR	
		5.84	2013	3190		T-EI60/40-2 VF SWS	EFR-19-001821-PV	
		4.91	1500	3270		T-EI60/32-2 SWS	EFR-19-000119-PV + Ext 19/2	
		4.34					2895	EI60 EXT +
		7.1	2160	3918		Forster Fuego Light EI90	T-EI90/47-3 SWS	EFR-18-V-003116-CR Rev. 1
		5.84	2013	3190		Jansen Janisol C4	T-EI60/40-2 VF SWS	13-A-421 + Ext 18/3
		4.91	1500	3270	T-EI60/32-2 SWS		EFR-19-04593	
		5.88	1800	3265	T-EI60/36-3 SWS			
		EI90	6.46	1980	3591	Forster Fuego Light EI90	T-EI90/47-3 SWS	EFR-19-004227
	5.88		1800	3265	T-EI90/49-3 SWS			
					T-EI90/36-3 SWS			
	6.46		1980	3591	T-EI90/47-3 SWS		EFR-18-V-003116-CR Rev. 1	

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Vliesgevel	E30	2.45	1344	2166	Jansen VISS-TV	T-E30/6 VI	EFR-15-002714
		2	1120	1805		T-EW30/6 VI	13-A-438
		2.45	1344	2166		T-E30/6 VI	EFR-15-002714
	EW30	4.4	1500	2928	Forster Thermfix Vario	T-EW30/6	13-A-427 + Ext EFR-14-001712
						T-EW30/6 VI	
	T-EW30/6 VF						
	2	1120	1805	Jansen VISS-TV	T-EW30/6 VI	13-A-438	
					E30	4.4	1500
	T-EW60/6 VI RV						
	T-EW60/6 VF						
	T-EW60/6 VF RV						
	T-EW60/13-1						
	4.4	1500	2928	Jansen VISS-TV	T-EW60/13-1 VI	13-A-184	
					T-EW60/13-1 VF		
	EI30	4.4	1500	2928	Forster Thermfix Vario	T-EW30/13-1 VI	13-A-427
EI120	3.7	1457	1378	RP ISO Feu 120	T-EI120/47-3	13-A-422	
		1300	2825				
3.84	1600	2400	RP ISO Hermetic 60N	EFR-16-G-004298			
 Rook beheersing	DH30	3.0	2500	1200	Stalen Beugel	Smokeguard DH30/8	EFR-14-002471

ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Vast raam	EW30	2.9	1200	2428	Schüco AWS/ADS 65.NI	EW30 Impact Maxi VI	2012-Efectis-R0078	
						EW30 Maxi VI		
						EW30 Impact Maxi VI	RF10165	
						EW30 Maxi VI		
 Scheiding-swand	EW30	4	1642	2903	Aluprof MB45	T-EW30/13-1	EFR-17-003458	
								T-EW30/13-1 VF
		3.4	3370	1200	Aluprof MB78 EI30	T-EW30/13-1	EFR-18-V-003229-RC	
		1.8	840	2619				
		1.2	1200	1200				
		4.01	1643	2903				
		3.53		3415				
		3.06	1067					
		3.40	3370	1200				
			1200	3370				
		4.01	1643	2903				
		3.53		3415				
		3.06	1067					
		4.05	1200	2619			T-EW30/13-1 VI	EFR-18-V-003239 CR
		4.01	1643	2903		Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1	EFR-16-001317 + Ext 19/4
		3.53		3415				
	3.06	1067						
	3.40	3370	1200					
		1200	3370					
	4.01	1643	2903					
	3.53		3415					
	3.06	1067						
	EW60	3.1	3089	1100	Aluprof MB78 EI30		T-EW60/13-1	EFR-18-V-003229-RC
		1.7	770	2400				
		1.1	1100	1100				
		4.05	1000	2400			T-EW60/13-1 VI	EFR-18-V-003239 CR
	EI30	3.40	2808	1000	Aluprof MB78 EI30		T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)	EFR-15-003983 + Ext 19/5
			1000	2808				
		4.12	1470	2800			T-EI30/18-2	EFR-15-003983
		2.84	1292	2200			T-EI30/18-2 VI	
						T-EI30/18-2 VF		
	4.98	2862	1800	T-EI30/18-1				



ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat		
 <p>Scheiding-swand</p>	EI30	4.98	2385	2800	Aluprof MB78 EI30	T-EI30/18-1	EFR-15-003983		
			1764	3360		T-EI30/18-1 VI			
		3.75	2862	1560		T-EI30/18-1 VF			
			2385	2200					
			1550	2640					
		4.98	2862	1800		T-EI30/18-1 VF			
			2385	2800					
			1764	3360					
	3.40	2808	1000	Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)	EFR-16-001317 + Ext 19/4			
		1000	2808						
	EI60	4.11	1470	2800	Aluprof MB78 EI60	T-EI60/25-3	EFR-16-001317 Rev. 1		
								2.6	1110
		4.22	2830	1774		T-EI60/25-3 VI	EFR-18-V-003590 CR		
								3.49	2358
2.89		1312	2200	T-EI60/25-3 VF		EFR-16-001317 Rev. 1			
							4.11	1470	2800
5.08		1800	3360	T-EI60/25-3		19-19835-1056-1			
							T-EI60/25-3 VF		
4.20		T-EI60/25-3 VI	EFR-18-V-004069 CR						
 <p>Enkelvoudige deur</p>		EW30	2.45	1092		2242	Aluprof MB45	T-EW30/13-1	EFR-17-003459
	T-EW30/13-1 VF								
	4.01		1643	2903	Aluprof MB78 EI30	T-EW30/13-1	EFR-15-003984 + Ext 19/6		
								3.53	3415
	3.06		1067	3415		T-EW30/13-1 VI			
								3.40	3370
	3.40		1200	3370		T-EW30/13-1 VF			
								4.01	1643
	3.53		1643	3415		T-EW30/13-1			
								3.06	1067
	4.01		1643	2903		Aluprof MB78 EI60		T-EW30/13-1	EFR-16-001318 + Ext 19/5
	3.06		1067	3415				T-EW30/13-1 VI	
3.40	1200	3370	T-EW30/13-1 VF						
				4.01				1643	


ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat			
 Enkelvoudige deur	EW30	3.53	1643	3415	Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1 VF	EFR-16-001318 + Ext 19/5			
		3.06	1067							
		2.9	1200	2428				Schüco AWS/ADS 65.NI	EW30 Impact Maxi VI EW30 Maxi VI	2012-Efectis-R0078
	EI30	3.40	2808	1000	Aluprof MB78 EI30	T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold) T-EI30/18-2 T-EI30/18-2 VI T-EI30/18-2 VF T-EI30/18-1 T-EI30/18-1 VI T-EI30/18-1 VF	EFR-15-003984 + Ext 19/6			
			1000	2808						
		3.50	1295	2703			EFR-15-003984			
		2.85	1292	2200						
		3.50	1295	2703						
								2.6	1110	2360
		3.40	2808	1000			Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)	EFR-16-001318 + Ext 19/5	
			1000	2808						
	EI60	2.6	1110	2334	Aluprof MB78 EI60	T-EI60/25-3	ATG 3039 v2018			
						T-EI60/25-3 VI	EFR-16-001318			
						T-EI60/25-3 VF				
						T-EI60/21-1				
 Dubbele deur	EW30	2.45	1092	2242	Aluprof MB45	T-EW30/13-1	EFR-17-003459			
						T-EW30/13-1 VF				
		4.01	1643	2903	Aluprof MB78 EI30	T-EW30/13-1	EFR-15-003984 + Ext 19/6			
								3.53	3415	
		3.06	1067	1200		3370				1200
								4.01	1643	
		3.53	1643	3415		T-EW30/13-1 VF				
								3.06	1067	3415
		4.01	1643	2903		Aluprof MB78 EI60				
								3.53	1067	3415
		3.40	3370	1200		1200				
								4.01	1643	2903
		3.53	1643	3415		T-EW30/13-1 VF				
								3.06	1067	3415
		4.01	1643	2903		Aluprof MB78 EI30				
								3.53	1067	3415
		3.40	2808	1000		Aluprof MB78 EI30				
	1000							2808		



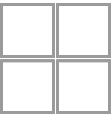
ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat		
 Dubbele deur	EI30	3.37	1241	2709	Aluprof MB78 EI30	T-EI30/18-2	EFR-15-003984		
		2.85	1292	2200		T-EI30/18-2 VI			
		3.37	1241	2709		T-EI30/18-2 VF			
						T-EI30/18-1			
						T-EI30/18-1 VI			
	3.40	2808	1000	Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)	EFR-16-001318 + Ext 19/5			
		1000	2808						
	EI60	2.6	1110	2360	Aluprof MB78 EI60	T-EI60/25-3	ATG 3039 v2018		
		2.44	1043	2334		T-EI60/25-3 VI	EFR-16-001318		
						T-EI60/25-3 VF			
2.43	1055	2298	T-EI60/21-1						
 Ongelijke dubbele deur	EW30	2.45	1092	2242	Aluprof MB45	T-EW30/13-1	EFR-17-003459		
		4.01	1643	2903	Aluprof MB78 EI30	T-EW30/13-1 VF			
						3.53	1067	3415	T-EW30/13-1
		3.06	3370	1200		T-EW30/13-1 VI			
		3.40				1200	3370	T-EW30/13-1 VF	
		4.01	1643	2903		T-EW30/13-1			
		3.53				3415			
		3.06	1067	3415					
		4.01	1643	2903		Aluprof MB78 EI60	T-EW30/13-1	EFR-16-001318 + Ext 19/5	
		3.53					3415		T-EW30/13-1 VI
		3.06	1067	3415					T-EW30/13-1 VF
		3.40	3370	1200			T-EW30/13-1		
	3.40	1200	3370	T-EW30/13-1 VI					
		4.01	1643	2903	T-EW30/13-1 VF				
	3.53	3415							
	3.06		1067	3415					
	EI30	3.40	2808	1000	Aluprof MB78 EI30		T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)		EFR-15-003984 + Ext 19/6
			1000	2808					
		3.37	1241	2709			T-EI30/18-2		EFR-15-003984
		2.85	1292	2200			T-EI30/18-2 VI		
T-EI30/18-2 VF									
T-EI30/18-1									
3.37		1241	2709	T-EI30/18-1 VI					
				T-EI30/18-1 VF					
3.40		2808	1000	Aluprof MB78 EI60		T-EW30/13-1 VI (counterface to the cold)	EFR-16-001318 + Ext 19/5		
		1000	2808						

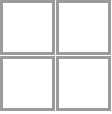
ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 <p>Ongelijke dubbele deur</p>	EI60	2.6	1110	2360	Aluprof MB78 EI60	T-EI60/25-3	ATG 3039 v2018
		2.44	1043	2334		T-EI60/25-3 VI	EFR-16- 001318
		2.43	1055	2298		T-EI60/25-3 VF	
						T-EI60/21-1	

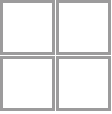
HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Vast raam	EW30	2.42	2750	2750	Hout	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
		4.47		2700		EW30 Impact VI	
				EW30 Maxi			
				EW30 Impact Maxi VI			
				EW30 Maxi VI			
	EW30 Maxi Impact						
EW60	1.57	780	2400	Hout	EW60	2012-Efectis-R0079	
	1.3	650	2000		EW60 VI	EFR-15-002710	
 Draairaam	EW30	2.42	2750	2750	Hout	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
		4.47		2700		EW30 Impact VI	
				EW30 Maxi			
				EW30 Impact Maxi VI			
				EW30 Maxi VI			
	EW30 Maxi Impact						
EW60	1.57	780	2400	Hout	EW60	2012-Efectis-R0079	
EW60 VI							
 Scheiding-swand	E30	4.8	3420	1674	Hardhout	T-EW30/6	13-A-435
			1535	3135		T-EW30/6 VI	
			3420	1674		T-EW30/6 VF	
			1535	3135			
			3420	1674			
			1535	3135			
	EW30	3.56	1425	2745	Eik	T-E30/8	13-A-447 + Ext 15/1
		3.24	1486	1216			13-A-447
			1296	2496			
		1.98	1635	1338			13-A-447 + Ext 15/1
		3.7	1676	2190			Hout volumieke massa hout: >650 kg/m ³
	EW30	2.42	2750	2750	Hout	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078
4.47		2700		EW30 Impact VI			
		EW30 Maxi					

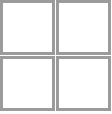

HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 <p>Scheidingsswand</p>	EW30	4.47	2750	2700	Hout	EW30 Impact Maxi VI	2012-Efectis-R0078	
						EW30 Maxi VI		
						EW30 Maxi Impact		
	EW30	3.98		2850	1395	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	T-EW30/6	EFR-16-004198 + Ext 17/1
				1395	2850		T-EW30/6 VI	
				2850	1395		T-EW30/6 VF	
				1395	2850			
				2850	1395			
				1395	2850			
		4.98	3153	1579	T-EW30/13-1			
		8.87	2845	3120	T-EW30/13-1 VI			
					T-EW30/13-1 VF			
		2.02	1000	2000			EW30 Impact	EFR-16-004198 + Ext 17/3
							800	
		4.05	1500	2700			EW30 Maxi	
		2.8	1400	2000			EW30 Impact Maxi VI	
							EW30 Maxi VI	
	4.05	1500	2700			EW30 Maxi Impact		
	2.03	810	2510		Hout volumieke massa hout: >510 kg/m ³ [NvBT]	EW30 Impact	2017-Efectis-R00200	
	3.16	1200	2200	1570	1068	Hout volumieke massa hout: >550 kg/m ³ [NvBT]	T-EW30/13-1	
	EW60	8.9	2845	3120	Hout volumieke massa hout: >650 kg/m ³	T-EW60/13-1	13-A-181 + Ext EFR-14-001509	
						T-EW60/13-1 VI		
						T-EW60/13-1 VF		
	1.57	780	2400		Hout	EW60	2012-Efectis-R0079	
						EW60 VI		
EW90	2.6	1570	1068	Hout volumieke massa hout: >650 kg/m ³	T-EW90/13-1	13-A-181		
		1200	2200					
EI30	5.78	2890	2000	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 INT	EFR-16-004198 + Ext 17/2		
		2000	2890		EI30 INT VI			
	3	1200	2500					
		2890	2000		EI30 EXT			
5.78	2000	2890						



HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat		
 Scheiding- swand	EI30	5.68	2000	2840	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 EXT VI	EFR-16-004198 + Ext 17/2		
		4.64	3102	1782		T-EI30/18-2	EFR-16-004198		
			1782	3102		T-EI30/18-2 VI			
			3102	1782		T-EI30/18-2 VF			
			1782	3102		T-EI30/18-1			
			3102	1782		T-EI30/18-1 VI			
			1782	3102		T-EI30/18-1 VF			
		4.87	1866	3108		T-EI30/18-1	EFR-16-004198		
		2.73	2712	1200		T-EI30/18-1 VI			
		3.1	2385	1300		T-EI30/18-1 VI			
			1300	2385		T-EI30/18-1 VI			
		2.73	2712	1200		T-EI30/18-1 VI			
			1200	2712		T-EI30/18-1 VF			
		4.87	1866	3108		T-EI30/18-1 VF	EFR-16-004198		
		2.73	2712	1200		T-EI30/18-1 VF			
		EI30	5.78	2890		2000	Volumieke massa hout: >640 kg/m ³	EI30 INT	EFR-16-001573
				2000		2890		EI30 INT VI	
			2.95	1456		2416		EI30 EXT	
						2416		EI30 EXT VI	
	2416				EI30 EXT VI				
	4.64		3102	1782	Hout: exotic red douka	T-EI30/18-2		13-A-420	
			1782	3102		T-EI30/18-2 VI			
	EI60		3.93	1385	Volumieke massa hout: >530 kg/m ³	T-EI60/26-2		EFR-17-004570	
						T-EI60/26-2 VF			
			3.64	1835		1985			
		T-EI60/26-2 VF							
		3.93	1385	2835		T-EI60/26-2 VI			
3.64		1835	1985	T-EI60/26-2 VI					
3.9	2600	1500	T-EI60/21-1						



HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat		
 <p>Scheiding-swand</p>	EI60	3.9	2600	1500	Volumieke massa hout: >530 kg/m ³	T-EI60/21-1	EFR-17-004570		
			1500	2600		T-EI60/21-1 VI			
		3.37	2600	1298		T-EI60/21-1 VF			
			1298	2600					
		3.9	2600	1500		Volumieke massa hout: >640 kg/m ³		EI60 INT	EFR-16-003517
			1500	2600					
		4.53	1540	295		Volumieke massa hout: >650 kg/m ³		T-EI60/26-2	13-A-423
		3.93	1835	1985				T-EI60/26-2 VF	13-A-423 + Ext15/1
			1385	2835					
			1835	1985					
			1385	2835					
1835	1985								
1385	2835	T-EI60/26-2 VI							
4.53	1540	2940	Hout: Utile	EI60 INT	EFR-16-003517 rev A				
 <p>Enkelvoudige deur</p>	EW30	2.42	2750	Hout	EW30 Impact	2012-Efectis-R0078			
					EW30 Impact VI				
		4.47	2750		2700		EW30 Maxi		
							EW30 Impact Maxi VI		
							EW30 Maxi VI		
							EW30 Maxi Impact		
							T-EW30/6	EFR-16-004199 + Ext 17/1	
		T-EW30/6 VI							
		T-EW30/6 VF							
		T-EW30/13-1							
		T-EW30/13-1 VI							
		T-EW30/13-1 VF							
		2.00	800	2500	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EW30 Impact	EFR-16-004199 + Ext 17/3		
						EW30 Impact VI			
		2.72	1032	2636		EW30 Impact Maxi VI			
						EW30 Maxi VI			
		2.07				2000		EW30 Impact Maxi VI	
EW30 Maxi VI									

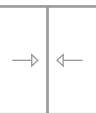
HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat	
 Enkelvoudige deur	EW60	1.57	780	2400	Hout	EW60	2012-Efectis-R0079	
						EW60 VI		
	EI30	2.72	1031	2635	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 INT	EFR-16-004199 + Ext 17/2	
						EI30 INT VI		
						EI30 EXT	EFR-16-004199	
						T-EI30/18-2		
						T-EI30/18-2 VI		
						T-EI30/18-2 VF		
						T-EI30/18-1		
						T-EI30/18-1 VI		
	T-EI30/18-1 VF							
	EI60	2.15	950	2261	Hardhout volumieke massa hout: >640 kg/m ³	EI60 INT	12-A-372	
						EI60 INT VI		
EI60 EXT								
EI60 EXT VI								
 Dubbele deur	EW30	2.72	1124	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	T-EW30/6	EFR-16-004199 + Ext 17/1	
						T-EW30/6 VI		
						T-EW30/6 VF		
						T-EW30/13-1		
						T-EW30/13-1 VI		
	T-EW30/13-1 VF							
	EW30	1.94	800	2000	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EW30 Impact	EFR-16-004199 + Ext 17/3
							EW30 Impact VI	
							EW30 Maxi	
							EW30 Impact Maxi VI	
	EW30	2.49	1032	2414	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EW30 Maxi VI	EFR-16-004199 + Ext 17/3
							EW30 Impact	
							EW30 Impact Maxi VI	
							EW30 Maxi Impact	
	EW60	1.57	780	2400	Hout	EW60	2012-Efectis-R0079	
						EW60 VI		
	EI30	2.72	1124	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 INT	EFR-16-004199 + Ext 17/2	
EI30 INT VI								
EI30 EXT								



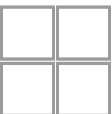

HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Dubbele deur	EI30	2.72	1124	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 EXT VI	EFR-16-004199
						T-EI30/18-2	
						T-EI30/18-2 VI	
						T-EI30/18-2 VF	
						T-EI30/18-1	
						T-EI30/18-1 VI	
	T-EI30/18-1 VF						
	EI60	1.76	750	2340	Hardhout volumieke massa hout: >640 kg/m ³	EI60 INT	12-A-372
						EI60 INT VI	
						EI60 EXT	
EI60 EXT VI							
 Ongelijke dubbele deur	EW30	2.72	1124	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	T-EW30/6	EFR-16-004199 + Ext 17/1
						T-EW30/6 VI	
						T-EW30/6 VF	
		T-EW30/13-1					
		T-EW30/13-1 VI					
		T-EW30/13-1 VF					
	EW30	1.94	800	1032	2000	EW30 Impact	EFR-16-004199 + Ext 17/3
						EW30 Impact VI	
		2.49	2414			EW30 Maxi	
		2.07				EW30 Impact Maxi VI	
	2.49	EW30 Maxi VI					
	EI30	2.72	1124.00	2414	Volumieke massa hout: >450 kg/m ³	EI30 INT	EFR-16-004199 + Ext 17/2
						EI30 INT VI	
						EI30 EXT	
						EI30 EXT VI	EFR-16-004199
						T-EI30/18-2	
T-EI30/18-2 VI							
T-EI30/18-2 VF							
T-EI30/18-1							
T-EI30/18-1 VI							
T-EI30/18-1 VF							
EI60	1.76	750	2340	Hardhout volumieke massa hout: >640 kg/m ³	EI60 INT	12-A-372	
					EI60 INT VI		
					EI60 EXT		
					EI60 EXT VI		

HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Structureel-wand-systeem (verticale kitvoeg)	EW30	5.31	1830	2900	Volumieke massa hout: >680 kg/m ³	T-EI30/32-2 VF SWS VI	13-A-426 + Ext15/1
	EI30	5.31	1830	2900	Volumieke massa hout: >680 kg/m ³	T-EI30/32-2 VF SWS	13-A-426
		3.48	1200		Hout	EI60 INT	WF310097
	EI60	5.31	1830	2900	Hout volumieke massa hout: >650 kg/m ³	T-EI60/36-2 VF SWS	13-A-421 + Ext 15/1
		5.84	2013	3190		T-EI60/40-2 VF SWS	13-A-421

PVC SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max (m ²)	Max. B (mm)	Max. H (mm)	Profieltype	Pyroguard-Product	Certificaat
 Vast raam	EW30	1.1	809	1359	K-vision	T-EW30/13-1 VI	2010-Efectis-R1189 [Rev.2]
		1.27	1072	1181		T-EW30/13-1 VI (optioneel: rooster op kalf)	
		1.37		1274		T-EW30/13-1 VI rooster op glas	
		1.46	672	2172			
	EW60	1.97	1907	2170	Gealan S8000	T-EW30/13-1 VI	2013-Efectis-R0104.169 [Rev.1]
 Draairaam	EW30	0.77	666	1166	Gealan S8000	T-EW30/13-1 VI	2013-Efectis-R0104.169 [Rev.1]
		1.2	852	1397	K-vision		2010-Efectis-R1189 [Rev.2]
		1.27	864	1469			Gealan S8000
		1.97	1907	2170			
 Scheiding-swand	EW30	1.33	711	2872	K-vision	T-EW30/13-1 VI	2010-Efectis-R1189 [Rev.2]
			891	1491			
			911	1361			
			1050	1050			
			2111	711			
 Enkelvoudige deur	EW30	1.97	1907	2170	K-vision	T-EW30/13-1 VI	2013-Efectis-R0104.169 [Rev.1]

STAAL SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max breedte (in mm)	Max. Hoogte (in mm)	Max. Oppervlakte (in m2)	Product	Richting brandwerendheid	
vast	EI30	1500	2760	3,48	Pyrobelite 12	2-zijdig	
		1476	2820	3,5	Pyrobelite 12iso	2-zijdig	
		965	2165		Pyrobelite 12EG	2-zijdig	
		1620	2300	2,76	Pyrobelite 12EG iso	2-zijdig	
		1760	3000	5,01	Pyrobel 16	2-zijdig	
		3120	1500	3,93	Pyrobel 16	2-zijdig	
		3000	3000	5,19	Pyrobel 16 iso	2-zijdig	
		1800	3000	5,19	Pyrobel 16EG	2-zijdig	
		3000	1540	4,39	Pyrobel 16EG iso	2-zijdig	
		1440	2935		Pyrobel 16EG iso	2-zijdig	
		2400	4500		Pyrobel Pyrobel-T 18	2-zijdig	
	2400	4500	9,54	Pyrobel Pyrobel-T 18 iso	2-zijdig		
	EI60	2000	3000		Pyrobel 25	2-zijdig	
		1800	3000	5,06	Pyrobel 25EG	2-zijdig	
		1800	3000	5,31	Pyrobel 25EG iso	2-zijdig	
		2400	4500	9,39	Pyrobel Pyrobel-T 28	2-zijdig	
	EW30	1440	2400	2,9	Pyrobelite 7	2-zijdig	
		1200	3100	3,46	Pyrobelite 7	2-zijdig	
		990	2900	3,11	Pyrobelite 7 iso	2-zijdig	
		1200	3000	3,46	Pyrobelite 10	2-zijdig	
		1000	2860		Pyrobelite 10 iso	2-zijdig	
		2880	1620	3,92	Pyrobelite 9EG	2-zijdig	
		1900	2100	1,89	Pyrobelite 9EG	2-zijdig	
		2880	1620	3,92	Pyrobelite 9EG iso	2-zijdig	
		816	2040	1,4	Pyrobelite 9EG iso	2-zijdig	
		1944	2300	2,65	Pyrobelite 12	2-zijdig	
		1510	3000	4,18	Pyrobelite 12	2-zijdig	
		1875	2860	2,86	Pyrobelite 12EG	2-zijdig	
		4200	4200	6,35	Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig	
		2000	3850		Pyrobel Pyrobel-T 16/20 is	2-zijdig	
		EW60	1566	2078	1,45	Pyrobelite 12	2-zijdig
	1620		2300	2,76	Pyrobelite 12EG iso	2-zijdig	
	1872		3000		Pyrobel 16	2-zijdig	
	1728		3000	5,11	Pyrobel 16 iso	2-zijdig	
	1500		3000		Pyrobel 16EG	2-zijdig	
	3000		3000	4,48	Pyrobel 17N	2-zijdig	
	2064		3000	3,81	Pyrobel 17N EG	2-zijdig	
	2000		3000		Pyrobel 25	2-zijdig	
	2868		3000	4,9	Pyrobel 25 iso	2-zijdig	
	1800		3000	5,31	Pyrobel 25EG iso	2-zijdig	
	4200		4200	6,35	Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig	
	2000		3850		Pyrobel Pyrobel-T 16/20 is	2-zijdig	
	deur		EI30	1247	2339	2,77	Pyrobelite 12
		1400		2499		Pyrobel 16	2-zijdig
		1614		2741	4,01	Pyrobel 16 iso	2-zijdig
		1278		2873		Pyrobel 16EG	2-zijdig
		912		2726	2,26	Pyrobel 17N	2-zijdig
EI60		1506	2714	3,71	Pyrobel 25	2-zijdig	
		1248	2348		Pyrobel 25 iso	2-zijdig	
		1310	2360		Pyrobel 25EG	2-zijdig	
EW30		1500	3000		Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig	

STAAL SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max breedte (in mm)	Max. Hoogte (in mm)	Max. Oppervlakte (in m2)	Product	Richting brandwerendheid
deur	EW60	1500	3000		Pyrobel 16	2-zijdig
		1500	3000		Pyrobel 16EG	2-zijdig
		1500	3000		Pyrobel 17N	2-zijdig
		1500	3000		Pyrobel 17N EG	2-zijdig
		898	2300		Pyrobel 25 iso	2-zijdig
		1500	3000		Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig
niet-verticaal	EI30	1100	2100		Pyrobel 19H	2-zijdig
		900	2000		Pyrobel 19H iso	2-zijdig
		1100	2100		Pyrobel 23H	2-zijdig
		1100	2103		Pyrobel 23H iso	2-zijdig
		1523	3328		Pyrobel-T 35H	2-zijdig
	EI60	1100	2100		Pyrobel 28H	2-zijdig
		1210	1276		Pyrobel 28H iso	2-zijdig
		1100	2103		Pyrobel 33H iso	2-zijdig

ALUMINIUM SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max breedte (in mm)	Max. Hoogte (in mm)	Max. Oppervlakte (in m2)	Product	Richting brandwerendheid	
vast	EI30	1680	3000	5,09	Pyrobel 16	2-zijdig	
		1757	3000	5,13	Pyrobel 16 iso	2-zijdig	
		1100	2500	2,44	Pyrobel 16EG	2-zijdig	
		1100	2500	2,44	Pyrobel 16EG iso	2-zijdig	
		1485	3000	4,76	Pyrobel 17N	2-zijdig	
		2918	2317	4,43	Pyrobel 17N iso	2-zijdig	
		1200	3000	3,55	Pyrobel 17N EG	2-zijdig	
		2918	2317	4,43	Pyrobel 17N EG iso	2-zijdig	
	EI60	1800	3000	5,24	Pyrobel 25	2-zijdig	
		1896	2950	4,19	Pyrobel 25EG iso	2-zijdig	
	EW30	1200	2300		Pyrobelite 7	2-zijdig	
		1326	2626		Pyrobelite 7 iso	2-zijdig	
		1200	2300		Pyrobelite 10	2-zijdig	
		1000	2851		Pyrobelite 10 iso	2-zijdig	
		1835	1000		Pyrobelite 10 iso	2-zijdig	
		2688	1356	3,06	Pyrobelite 9EG	2-zijdig	
		2240	1710	2,53	Pyrobelite 9EG	2-zijdig	
		1326	2626		Pyrobelite 9EG iso	2-zijdig	
		1364	2904	3,33	Pyrobelite 12	2-zijdig	
		1364	2904	3,33	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig	
		2160	4500	8,71	Pyrobel Pyrobel-T 16/20 is	2-zijdig	
	EW60	1700	2900		Pyrobel 16	2-zijdig	
		1314	2852	3,75	Pyrobel 17N	2-zijdig	
		2344	4500	9,19	Pyrobel Pyrobel-T 28	2-zijdig	
	deur	EI30	1081	2691	2,64	Pyrobelite 12	2-zijdig
			1512	2832	3,6	Pyrobel 16	2-zijdig
			1146	2500		Pyrobel 16 iso	2-zijdig
1100			2500	2,44	Pyrobel 16EG	2-zijdig	
1100			2500	2,44	Pyrobel 16EG iso	2-zijdig	
1256			2496	2,84	Pyrobel 17N iso	2-zijdig	
1256			2496	2,84	Pyrobel 17N EG iso	2-zijdig	
EW30		911	2188		Pyrobelite 7 iso	2-zijdig	
		890	2344		Pyrobelite 10	2-zijdig	
		911	2188		Pyrobelite 9EG iso	2-zijdig	
		1082	2922	2,87	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig	

HOUT SYSTEEM

Toepassingen (systeem)	Classificatie	Max breedte (in mm)	Max. Hoogte (in mm)	Max. Oppervlakte (in m2)	Product	Richting brandwerendheid		
vast	EI30	1440	2400	2,9	Pyrobelite 12	2-zijdig		
		1499	1999		Pyrobelite 12EG iso	2-zijdig		
		1080	3000	3,13	Pyrobelite 12EG iso	2-zijdig		
		1920	3000	5,56	Pyrobel 16	2-zijdig		
		1870	3000	5,4	Pyrobel 16 iso	2-zijdig		
		1620	3000	4,69	Pyrobel 16EG iso	2-zijdig		
		3000	3000	4,13	Pyrobel 17N	2-zijdig		
		1780	3000	4,52	Pyrobel 17N EG	2-zijdig		
		1780	3000	4,52	Pyrobel 17N EG iso	2-zijdig		
	2000	3894		Pyrobel Pyrobel-T 18	2-zijdig			
	EI60	1631	3000	4,13	Pyrobel 17N iso	2-zijdig		
		3000	2700	4,57	Pyrobel 25	2-zijdig		
		2040	3000	5,91	Pyrobel 25 iso	2-zijdig		
		2768	3000	3,91	Pyrobel 25EG	2-zijdig		
		2200	4235	9,31	Pyrobel Pyrobel-T 28	2-zijdig		
	EW30	1320	3100	3,82	Pyrobelite 7	2-zijdig		
		1200	3000	3,47	Pyrobelite 7 iso	2-zijdig		
		1320	3100	3,82	Pyrobelite 10	2-zijdig		
		3000	1200	3,46	Pyrobelite 10	2-zijdig		
		1200	3000	3,47	Pyrobelite 10 iso	2-zijdig		
		1320	2950	3,82	Pyrobelite 9EG	2-zijdig		
		1958	2950	3,16	Pyrobelite 9EG	2-zijdig		
		1260	2950	3,52	Pyrobelite 9EG iso	2-zijdig		
		1133	2648	3	Pyrobelite 12	2-zijdig		
		1320	3000	3,89	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig		
		2020	1020	1,76	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig		
		1320	3000	3,82	Pyrobelite 12EG	2-zijdig		
		2000	4500		Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig		
	EW60	1000	2400		Pyrobelite 12	2-zijdig		
		1320	3000	3,89	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig		
		2020	1020	1,76	Pyrobelite 12 iso	2-zijdig		
		1500	2700	3,86	Pyrobel 16	2-zijdig		
		3000	3000	4,52	Pyrobel 17N	2-zijdig		
		1780	3000	4,52	Pyrobel 17N iso	2-zijdig		
		1780	3000	4,52	Pyrobel 17N EG	2-zijdig		
		1780	3000	4,52	Pyrobel 17N EG iso	2-zijdig		
		3000	2700	4,57	Pyrobel 25	2-zijdig		
		2040	3000	5,91	Pyrobel 25 iso	2-zijdig		
		2768	3000	3,91	Pyrobel 25EG	2-zijdig		
		2000	4500		Pyrobel Pyrobel-T 16/20	2-zijdig		
		deur	EI30	782	2070	1,47	Pyrobel 16	2-zijdig
				2257	3000	5,05	Pyrobel 16 iso	2-zijdig
	782			2070	1,47	Pyrobel 16EG	2-zijdig	
	1394			2544	3,21	Pyrobel 16EG iso	2-zijdig	
	EW30		300	1100		Pyrobelite 12	2-zijdig	
	EW60		300	1100		Pyrobelite 12	2-zijdig	
			680	1800		Pyrobel 16	2-zijdig	
680			1800		Pyrobel 16EG	2-zijdig		