

Brandveilige toepassing van EPS-ETICS

Hoofdstudie brandveilige toepassing van EPS-ETICS

Status	definitief
Versie	001
Rapport	B.2019.0482.02.R001
Datum	10 november 2020



Colofon

Opdrachtgever	Bond voor Pleisterbouw Kortfoortstraat 30 5342 AE Oss
Contactpersoon opdrachtgever	S. van Strien
Project Betreft Uw kenmerk	Bond voor Pleisterwerk - Brandveiligheid EPS-ETICS Hoofdstudie -
Rapport Datum Versie Status	B.2019.0482.02.R001 10 november 2020 001 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
Auteur	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
2e lezer/secr.	EHB TMA

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Aandacht voor de brandveiligheid van gevels	6
2.1 De maatschappelijke context	6
2.2 Het risico van gevelbranden	7
2.3 Relatief veiligheidsbelang van de gevel	9
3. Status en ontwikkelingen in Nederlandse wet- en regelgeving	11
3.1 Opbouw van de wettelijke eisen	11
3.2 Wie stelt eisen, wie beoordeelt en met welke informatie?	14
3.3 Inhoud wettelijke technische eisen	16
3.4 Brandrisico's op gebouwniveau	18
3.5 Ontwikkelingen in de wet- en regelgeving	19
4. Brandveilige toepassingen van EPS-ETICS	23
4.1 EPS-ETICS volgens de Bouwbesluit-prestatie-eisen	23
4.2 Specifieke brandrisico's bij EPS-ETICS	24
4.3 Risico-beoordeling EPS-ETICS gevels	25
4.4 Voorbeelddetails van gevels	28
5. Borgen brandveiligheid EPS-ETICS	30
5.1 Testen van EPS-ETICS	30
5.2 Deskundigenoordeel / Expert judgement	30
5.3 Grootschalige testen	31
 Bijlagen	
Bijlage 1	Terminologie
Bijlage 2	Voorbeelddetails
Bijlage 3	Literatuurlijst

Samenvatting

De Bond voor Pleisterbouw ervaart een toenemende aandacht in de bouw voor brandveilige gevels en een toenemende discussie over de brandveilige toepassing van buitengevelisolatie-systemen met pleisterafwerking en EPS als isolatiemateriaal. Naar aanleiding hiervan heeft de Bond DGMR gevraagd een rapport op te stellen over die brandveilige toepassing en de daarbij relevante regelgeving, zodat de Bond een basis heeft om marktpartijen en overheden hierover te informeren.

Een belangrijk deel van dit rapport beschrijft de principes en de technische inhoud van de Bouwbesluitvoorschriften voor de brandveiligheid van gevels. Eerst in het algemeen voor gevels, daarna specifiek gericht op de betreffende gevelsystemen.

In dit rapport zijn adviezen opgenomen over de voorzieningen in buitengevelisolatie-systemen met pleisterafwerking en EPS, waarmee deze gevels naar de mening van de auteur met voldoende zekerheid aan het veiligheidsniveau voldoen dat door de wetgever is beoogd. Het betreft een inschatting van de auteur zonder goede test-onderbouwing, zodat er een ruime veiligheidsmarge is gehanteerd. Er is voor de onderbouwing van dit advies geen aanvullend onderzoek verricht, anders dan literatuuronderzoek.

De adviezen zijn op verzoek van de opdrachtgever beperkt tot aanwijzen van posities voor het aanbrengen van onbrandbare stroken steenwolisolatie ter onderbreking van de EPS-isolatie. De wenselijkheid van de voorzieningen is gebaseerd op een risicobeoordeling van de gevel en het gebouw, en de wijze van stelkozijnmontage in de gevelopeningen.

De hier beschouwde buitengevelisolatie-systemen betreffen systemen onder de BRL 1328, 'BRL voor het KOMO-attest en het KOMO productcertificaat (voor onderdelen van het systeem), Buitengevelisolatiesystemen met gepleisterde afwerking', 2014/2019, toegepast op een steenachtige achtergrond en in combinatie met houten stelkozijnen in de gevelopeningen.

1. Inleiding

De Bond voor Pleisterbouw ervaart een toenemende aandacht in de bouw voor brandveilige gevels en een toenemende discussie over de brandveilige toepassing van buitengevelisolatie-systemen met pleisterafwerking en EPS als isolatiemateriaal. We noemen deze geveluitvoering in dit rapport EPS-ETICS gevels, met de afkorting ETICS voor de gangbare Engelse benaming 'external thermal insulation composite systems'.

Naar aanleiding hiervan heeft de Bond DGMR gevraagd een rapport op te stellen over die brandveilige toepassing, zodat de Bond een basis heeft om marktpartijen en overheden hierover te informeren.

Op verzoek van de Bond is een belangrijk deel van dit rapport gebruikt om de principes en de technische inhoud van de Bouwbesluitvoorschriften voor de brandveiligheid van gevels uitgebreid toe te lichten.

Leeswijzer:

Na deze inleiding beschrijft hoofdstuk 2 de achtergronden bij de huidige aandacht voor de brandveiligheid van gevels, het risico dat met gevelbranden gepaard gaat en het belang van dat risico in de totale brandveiligheid van een gebouw. In hoofdstuk 3 is ingegaan op de wet en regelgeving. Hier worden niet alleen de wettelijke eisen aan gevels behandeld, maar ook diverse principes in die regelgeving en enkele aspecten van de vergunningsverlening. Het hoofdstuk sluit af met de ontwikkelingen op dit gebied. Hoofdstuk 4 gaat in op de specifieke brandveiligheidsrisico's van EPS-ETICS gevels, een advies over de wenselijke voorzieningen en voorbeelden van geveldetails daarbij. De hoofdtekst sluit in hoofdstuk 5 af met een behandeling van de mogelijkheden om de prestaties van EPS-ETICS gevels te borgen.



Figuur 1.1 Enkele voorbeelden van EPS-ETICS.

2. Aandacht voor de brandveiligheid van gevels

2.1 De maatschappelijke context

De brandveiligheid van gevels is al tientallen jaren expliciet geregeld in de Nederlandse bouwwetgeving. De aandacht ervoor bij zowel de bouwpartijen als bevoegd gezag is echter lang beperkt geweest. En dat terwijl, zeker vanaf 2010, meerdere opvallende gevelbranden in (super)hoogbouw de aandacht hebben getrokken van de publieke media. De impact van deze branden op de bouw is echter beperkt gebleven, waarschijnlijk omdat ze tamelijk ver weg gebeurden en vooral omdat er weinig slachtoffers bij vielen.

Dat veranderde door de brand in de Grenfell Tower in Londen op 14 juni 2017. Dat door een simpele koelkastbrand een woontoren zo goed als geheel uitbrandde en er 71 dodelijke slachtoffers zijn gevallen, kwam voor velen als een verrassing. Hoewel het Engelse onderzoek nog niet is afgerond, is wel duidelijk dat de constructie op basis van de Engelse bouwregelgeving nooit zo gebouwd had mogen worden, en overigens ook niet op basis van de Nederlandse.

Veel betrokken partijen zaten daarna met onbeantwoorde vragen:

- Gevelbouwers, leveranciers: leveren wij wel altijd veilige gevels?
- Architecten en adviseurs: zijn onze ontwerpen en adviezen over gevels wel volledig en correct?
- Toetsers (bouwtoezicht, brandweer-risicobeheersing): toetsen wij wel streng genoeg?
- Ontwikkelaars, aannemers: bouwen wij wel veilig genoeg? Gaan er geen dingen (erg) fout tussen de vergunning en de oplevering?
- Vastgoedeigenaren: zijn de gevels van mijn gebouwen wel veilig genoeg? Kan een brand als bij Grenfell ook in een van mijn gebouwen gebeuren?

Om op al deze vragen antwoord te geven moeten we naar de producten van de huidige bouw kijken. Dan zien we in ieder geval in Nederland dat het brandveiligheidsniveau van gevels in de praktijk vaak niet voldoet aan het wettelijk minimum. Dat komt bij veel geveltypen door de materialen en opbouw van de spouw en in mindere mate van het buitenblad. Dat gaat bij het ontwerp al vaak fout, maar mogelijk nog vaker bij de uitvoering.

Voor pleisterafwerking ligt dit anders vanwege het ontbreken van de spouw. De oorzaak van het niet voldoen is bij pleisterafwerking soms beschadiging of opzettelijke doorbreking van de afwerking, bijvoorbeeld bij montage van externe constructies of voorwerpen aan het achterliggende binnenblad. Soms is de oorzaak het fout aanbrengen van het gevelsysteem, zoals het niet of onvoldoende afwerken van randen of aansluitingen. Als de pleisterafwerking overal op de juiste manier volgens de gangbare technieken is aangebracht en niet ernstig is verouderd of beschadigd, zal een EPS-ETICS gevelafwerking meestal in staat zijn om aan de Nederlandse brandveiligheidsvoorschriften te voldoen, zo nodig met wat extra voorzieningen vanwege kwetsbaarheden in de rest van het gevelontwerp.

Anderzijds worden EPS-ETICS-gevels in enkele landen soms bewust met extra voorzieningen uitgevoerd zonder dat de wettelijke voorschriften dit vereisen. Een goed voorbeeld zijn de Duitse brancheregels om met (bijna) onbrandbare stroken ('Brandriegel') de EPS-isolatielaag op belangrijke posities te onderbreken.

Diverse EU-lidstaten vinden al lang dat ze met de Europese klassering voor bouwmaterialen EN 13501-1 de risico's van het brandgedrag van gevels onvoldoende kunnen reduceren zonder met een

onbrandbaarheids-eis ook breed gedragen geveluitvoeringen te verbieden. Daarom gebruiken ze vaak eisen op basis van midden-schaal of grote-schaal geveltesten, zoals de Duitse DIN 4102-20 en Technical Regulation A 2.2.1.5, de Engelse BS 8414-1/-2, de Franse LEPRI 2, de ISO 13785-1/-2, de Oostenrijkse ÖNORM B 3800-5 en de Zweedse SP Fire 105; en deze lijst is nog onvolledig.

In reactie op deze handelswijze van de Europese lidstaten heeft de Europese Commissie in 2016/2017 de mogelijkheid laten onderzoeken om één Europees geharmoniseerde grote-schaal gevelbrandtest vast te leggen. Een duidelijk merendeel van de lidstaten (waaronder Nederland) heeft op basis van dit onderzoek de voorkeur aangegeven voor een nieuwe methode, gebaseerd op de DIN 4102-20 en de BS 8414-1/-2, alhoewel de ontwikkeling daarvan nog enkele jaren kan duren. Hiermee is een op korte termijn vanuit nationale wetten aan te wijzen Europees geharmoniseerde testmethode niet meer te verwachten. Mede als reactie hierop hebben diverse lidstaten nationale wetswijziging voorgesteld of aangekondigd. Kort gezegd komen deze wijzigingen vooral neer op het verplicht stellen van grootschalige geveltesten voor relatief risicovolle combinaties van gebouwen en gebouwgebruik.

2.2 Het risico van gevelbranden

Een grote gevelbrand komt (nog) zeer weinig voor, maar zal door de gewijzigde bouwwijzen in de toekomst vaker gaan gebeuren. Om het risico daarvan in beeld te krijgen, kijken we nu naar de kans van optreden en de mogelijke gevolgen.

2.2.1 Kans op gevelbranden

De kans op ontstaan van een grote gevelbrand hangt af van veel factoren. We onderscheiden eerst de aard van de ontstekingsbron en de plaats waar deze zich bevindt.

De primaire ontstekingsbron is meestal een technische installatie (door een defect, verkeerde toepassing of slecht onderhoud) of een menselijke handeling (opzettelijk of onopzettelijk). De ontwikkeling van zo'n primaire ontstekingsbron tot grote brand leidt meestal via een sterk brandbaar object dat tegen of bijna tegen die primaire ontstekingsbron aan staat. Pas als dat object groot genoeg is en voldoende warmte ontwikkelt, fungeert het als secundaire ontstekingsbron en kan de brand verder groeien.

Een gevelbrand kan ontstaan door een secundaire ontstekingsbron binnen of buiten het gebouw. Van de secundaire ontstekingsbron is vooral belangrijk hoe groot deze is (het vermogen) en hoe de brand de constructieonderdelen verwarmt: staat de vlam vol tegen de constructie aan (warmteoverdracht door convectie), of verwarmt de brand de constructie alleen door warmtestraling? Ofwel, hoe groot zijn de relatieve bijdragen van straling, convectie en geleiding? Omdat materialen voor ontsteking een bepaalde temperatuur moeten overschrijden is het zeer belangrijk te weten of en waar een brand die opwarming kan veroorzaken. Materialen die niet of nauwelijks op een kleine brand reageren kunnen dat namelijk plotseling wel doen als er een kritische temperatuur wordt overschreden.

Zoals gezegd, de ontstekingsbron kan zich zowel binnen als buiten het gebouw bevinden.

Gangbare secundaire ontstekingsbronnen aan de buitenzijde van het gebouw zijn:

- objecten naast de gevel op begane grond (containers, voertuigen, afval);
- objecten op balkons (containers, inventaris) of op platte daken naast de gevel, en
- objecten gemonteerd aan de gevel (installaties als airco's en verlichting).

De variatie in secundaire ontstekingsbronnen binnen het gebouw is veel groter. Een groot deel van de inventaris van het gebouw en enkele bouwmaterialen komen daarvoor in aanmerking. De gevel kan daarna door een binnenbrand worden ontstoken via:

- uitslaande vlammen van een groot brandend object dicht bij een gevelopening, die de gevel aan de buitenzijde en/of in de spouw aansteken (deze vlammen zijn meestal kort en van beperkte omvang);
- uitslaande vlammen van een volledig ontwikkelde brand, die de gevel aan de buitenzijde en/of in de spouw aansteken (de vlammen van een volledig ontwikkelde brand kunnen meters lang zijn en een zeer groot vermogen hebben);
- branddoorslag vanuit een brandende ruimte door een niet of beperkt brandwerende aansluiting op een binnenspouwblad rechtstreeks naar de spouw; en
- branddoorslag vanuit een brandende ruimte door een niet of beperkt brandwerend binnenspouwblad rechtstreeks naar de spouw.

Een EPS-ETICS gevel heeft geen spouw, maar door wegsmelten van de EPS kan hetzelfde brandvoortplantingstraject als bij een spouw ook ontstaan, zij het veel langzamer.

Bij elk van de genoemde aard en plaats van de ontstekingsbron hoort een bepaalde kans. Deze kan alleen bepaald worden op basis van de geveleigenschappen (materialen en detaillering), het gebruik van het gebouw en het omringend terrein. Zo zal voor alle gebouwen naast de geveluitvoering de afstand tot de gevel van voertuigen (waaronder tweewielers tegen de gevel), containers, afval (kerstboom bijvoorbeeld) en andere goederen van belang zijn voor de kans op ontsteking door een externe bron. Bij woningen is ook het gebruik van balkons van belang. De absolute grootte van de kans op het begin van een gevelbrand is alleen zeer grof in te schatten op basis van statistische gegevens, maar belangrijk is dat deze kans niet zeer klein is. De gevel moet zo zijn uitgevoerd dat de kans op een grote gevelbrand, een gevelbrand die vele brandcompartimenten tegelijk bedreigt, ook na ontstaan van een beginnende gevelbrand, zeer klein blijft.

Voor deze laatste stap, de groei van een beginnende gevelbrand naar een grote gevelbrand die meerdere brandcompartimenten bedreigt, gaat het om de gevelmaterialen en de detaillering. Een klasse B gevel volgens EN 13501-1 zal bij een kleine ontstekingsbron, ter grootte van een brandende prullenbak of klein meubeltje, nauwelijks branden buiten de vlammen van de ontstekingsbron (ordegrootte >1 meter afstand). Alleen bij een grotere ontstekingsbron, waarbij de gevel over een groter oppervlak in brand raakt, kan het brandende geveldeel zoveel bijdragen aan de ontstekingsbron dat de brand zichzelf versnelt en vergroot. Voorbeelden van een 'grotere ontstekingsbron' zijn een uitslaande brand en een van de grote ontstekingsbronnen genoemd in de vorige alinea. Ter vergelijking: de brander van de SBI-test waarnaar de EN 13501-1-klassering verwijst, heeft een vermogen van 30 kW en belast de wand lokaal met iets meer dan 40 kW/m² aan totale warmteflux via straling en convectie. Een brandende container kan een of enkele MW's produceren met een warmteflux tot 50 à 75 kW/m², en bij uitslaande vlammen kan het om vele MW's gaan en een warmteflux ruim boven de 100 kW/m².

Om te bepalen wanneer en in welke mate een groter oppervlak in de praktijk in brand kan raken en aan de brand zal bijdragen, is de testopstelling waarmee de EN 13501-1 klasseert, te klein; de B-klassering geeft daarvoor dus vaak weinig inzicht. Bij een lagere klassering dan klasse B, en zeker bij een klasse D of E volgens EN 13501-1, moeten we verwachten dat al een kleine secundaire ontstekingsbron tot een grote gevelbrand kan leiden.

2.2.2 Gevolgen van gevelbranden

Een grote gevelbrand zal meestal tot aanzienlijke schade leiden. Of er ook slachtoffers bij vallen hangt van veel andere factoren af, met name de snelheid waarmee een gevelbrand het gebouw kan binnendringen en de vluchtmogelijkheden van de daar aanwezige personen.

Gevels onderscheiden zich van de meeste verticale oppervlakken binnen gebouwen door de mogelijkheid dat de gevel grenst aan vele brandcompartimenten en vluchtroutes. Een belangrijk risico van een gevelbrand is daarom dat veel brandcompartimenten en vluchtroutes en daardoor veel personen tegelijk worden bedreigd. Vanwege de dominant verticale richting van de brandvoortplanting worden de compartimenten boven de brand het snelst bedreigd.

Binnendringen van veel brandcompartimenten tegelijk

Gevels worden normaal slechts gedeeltelijk brandwerend uitgevoerd. Namelijk voor het deel dat nodig is om brandoverslag door de straling van uitslaande vlammen te voorkomen. Andere delen, waaronder de beglazing, worden meestal zonder brandwerendheid uitgevoerd. Dit is ook niet nodig, omdat deze delen verondersteld worden niet te worden blootgesteld aan uitslaande vlammen van een intensiteit die brandoverslag veroorzaakt. Bij een grote gevelbrand is dat anders. De brandende gevel zelf is dan ook een bedreiging (en niet meer alleen de uitslaande vlammen). Niet-brandwerende beglazing kan dan snel wegvallen onder invloed van de vlammen met branduitbreiding naar binnen tot gevolg, al gebeurt dat niet altijd. Een slechte aansluiting tussen geveldelen, met name in de spouw, kan ook het snelste uitbreidingstraject zijn van een gevelbrand naar binnen. Als deze slechte aansluiting veel voorkomt in de gevel, kan de gevelbrand in korte tijd leiden tot een groot aantal branden in het gebouw.

Mogelijkheden om het gevaar te ontvluchten

Als een gevelbrand een verblijfsruimte binnendringt zijn de gevolgen vooral afhankelijk van de snelheid waarmee dit wordt waargenomen en de mogelijkheid om de ruimte en daarna eventueel het gebouw snel te ontvluchten. Bij wakend aanwezigen worden de gevolgen vooral bepaald door een voldoende lange beschikbaarheid van de vluchtroutes. Bij slapenden en niet-zelfredzamen is ook de directe bedreiging in hun verblijfsruimten van belang.

Een gevelbrand kan ook vluchtroutes rechtstreeks bedreigen, zowel door branduitbreiding als door veel rookverspreiding. Vluchtroutes die geheel zijn afgeschermd van de gevel, omdat ze volledig inpandig liggen of een brandwerende gevel hebben, bieden meer zekerheid voor veilig vluchten dan vluchtroutes in open verbinding met de buitenlucht en een eventueel brandende gevel of sterke rookverspreiding. Vanwege de dominant verticale brandvoortplanting over de gevel is het ook gunstig als vanuit een bedreigd deel van het gebouw over een grote horizontale afstand naar een trappenhuis kan worden gevlucht.

Gevoeren buiten het gebouw

Onafhankelijk of er brand en/of rook een gebouw binnendringt, kan een gevelbrand mensen nabij de gevel hinderen of schadelijk treffen. Bijvoorbeeld door vallende delen vanaf de gevel.

2.3 Relatief veiligheidsbelang van de gevel

Het veiligheidsniveau in een gebouw is bij een gevelbrand niet alleen afhankelijk van de gevel zelf. Ook de bouwkundige en installatietechnische eigenschappen en het gebruik van het gebouw zijn daarbij belangrijk. Een snelle bedreiging van veel aanwezigen door een gevelbrand hoeft bijvoorbeeld maar weinig gevolgen te hebben voor de persoonlijke veiligheid als de aanwezigen veel mogelijkheden hebben om snel buiten de invloedssfeer van de brand te komen en een veilige plaats te bereiken.

In het kader van de vraag van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) aan Nederlandse gemeenten om de meest risicovolle gebouwen in verband met gevelbranden op te sporen en nader te onderzoeken, heeft DGMR in het najaar van 2018 een kleine risicotool ontwikkeld waarin de belangrijkste gevel- en gebouwkenmerken zijn opgenomen. Voor de gebouwkenmerken zijn dit de:

- gebruiksfunctie, met als risico's slapende aanwezigheid en/of verminderde zelfredzaamheid;
- gebouwhoogte, tot hoogste vloer verblijfsgebied;
- ligging van vluchtroutes, met als risico het tegelijkertijd onbruikbaar worden van alle verticale vluchtroutes;
- bovenwettelijke voorzieningen als blusinstallaties, brandwerende gevels en extra goede uitvoering van de brandmeldinstallatie.

Naar de mening van de auteur van de risicotool zijn de gebouw(gebruik)kenmerken zeker zo belangrijk voor de kans op slachtoffers als de eigenschappen van de gevel zelf.

Merk op dat naast het veiligheidsbelang ook de kans op schade aan het gebouw voor veel partijen van belang zal zijn: voor de eigenaar, de gebruikers, de verzekeraar en, als het gebouw een publieke functie heeft, voor de gemeenschap. Een gevelbrand kan door de branduitbreiding naar een groot aantal brandcompartimenten relatief zeer veel schade veroorzaken ten opzichte van een gangbare brand in een gebouw.

3. Status en ontwikkelingen in Nederlandse wet- en regelgeving

3.1 Opbouw van de wettelijke eisen

De Nederlandse technische wetgeving voor de brandveiligheid van gebouwen is opgenomen onder de Woningwet, in Bouwbesluit 2012, de Regeling Bouwbesluit 2012 en in de normen waarnaar deze documenten verwijzen. De procedures voor het aanvragen van bouwvergunningen zijn ergens anders onder gebracht: sinds 2010 in de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo), het Besluit Omgevingsrecht (Bor) en de Ministeriële Regeling Omgevingsrecht (Mor).

3.1.1 Woningwet

De Woningwet geeft het kader voor de bouwwetgeving en verwijst voor de technische eisen naar het Bouwbesluit.

Woningwet artikel 13

Het bevoegd gezag heeft op basis van artikel 13 van de Woningwet de bevoegdheid om zwaardere eisen te stellen dan het Bouwbesluitniveau bestaande bouw en het reeds verkregen niveau wanneer het dit nodig acht, maar niet zwaarder dan het niveau nieuwbouw. Het bevoegd gezag kan deze bevoegdheid niet ongelimiteerd inzetten. De toelichting op de Woningwet geeft uitdrukkelijk aan dat de voorschriften van het Bouwbesluitniveau in beginsel toereikend zijn, dat zwaardere eisen daarom beperkt moeten blijven tot bijzondere gevallen, en algemeen geldende zwaardere eisen zeker niet de bedoeling zijn. Bevoegd gezag moet daarom motiveren waarom het in een specifiek geval zwaardere eisen nodig acht. Deze bevoegdheid op basis van artikel 13 van de Woningwet wordt (nog) weinig gebruikt.

3.1.2 Bouwbesluit 2012

3.1.2.1 Hoofddoelen en gelijkwaardigheid

De (hoofd)doelstellingen van het Bouwbesluit zijn: “(...) het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel. Het behouden van het bouwwerk en het voorkomen van schade aan het milieu, monumenten of maatschappelijke voorzieningen of belangen zijn geen doelstellingen van dit besluit.” (Bouwbesluit, Nota van Toelichting). De voorschriften van het Bouwbesluit hebben wel als nuttig neveneffect dat schade aan het bouwwerk waarin de brand ontstaat ook in belangrijke mate wordt beperkt. Bij de interpretatie van het belang van voorzieningen om te voldoen aan het Bouwbesluit 2012 is het echter belangrijk risico's te beschouwen binnen de context van de genoemde hoofddoelstellingen.

Het Bouwbesluit 2012, hier vaak afgekort als BB, is opgebouwd uit afdelingen met in elk daarvan een doel-eis (in het kader van het BB meestal functionele eis genoemd) en een pakket prestatievoorschriften waarmee aan die doel-eis wordt voldaan. Een gelijkwaardigheidsbepaling (BB-artikel 1.3) biedt de mogelijkheid om op een andere wijze dan met de voorschriften te voldoen aan de doel-eis door op die andere wijze ten minste dezelfde mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu te bieden, als is beoogd met de voorschriften.

3.1.2.2 Prestatieniveaus in Bouwbesluit 2012: van nieuwbouw tot 'bestaande bouw'

Het Bouwbesluit differentieert in prestatieniveaus naar nieuwbouw, verbouw, tijdelijke bouw en 'bestaande bouw'¹, waarbij het niveau 'bestaande bouw' het absolute bodemniveau is waaronder het prestatieniveau onder geen enkele voorwaarde mag zakken.

Wanneer een gebouw bij oprichting voldeed aan het toen van toepassing zijnde wettelijke niveau en er sindsdien alleen rechtmatige aanpassingen zijn gedaan, zal het prestatieniveau toch kunnen verminderen, namelijk door autonome veroudering. Het resulterende niveau noemen we het rechte verkregen niveau. Het genoemde 'van toepassing zijnde wettelijke niveau' is het niveau van de algemeen geldende bouwvoorschriften of, bij een vergunning die van dit niveau afwijkt, het niveau van de vergunning (Woningwet, artikel 1b, 1e lid).

De genoemde veroudering is toegestaan zolang daardoor geen niveau wordt bereikt onder het niveau 'bestaande bouw'. De veroudering is niet toegestaan voor voorzieningen waarvoor op grond van BB-artikel 1.16 voorschriften gelden voor het behoud van het kwaliteitsniveau (belangrijk voorbeeld: doorvoeringen door brandwerende scheidingen) en voor de voorzieningen die deel uitmaken van een gelijkwaardige oplossing volgens BB-artikel 1.3. Eventuele aanpassingen die het prestatieniveau hebben verlaagd behoren niet tot de toegestane veroudering.

Het niet toestaan van veroudering van een voorziening op grond van BB-artikel 1.3 of 1.16 biedt overigens geen extra veiligheid als andere voorzieningen die wel mogen verouderen de prestatie van de eerstgenoemde voorziening tenietdoen. Voorbeeld: de WBDBO van een bepaalde vloer mag vanaf nieuwbouw door veroudering qua prestatie over een lange termijn afnemen van 60 minuten naar 20 minuten. De doorvoeringen in zo'n scheiding zouden, als BB-artikel 1.16-voorzieningen, een brandwerendheid van 60 minuten moeten blijven houden. Aangezien de brandwerendheid vooral wordt bepaald door de zwakste schakel in de wand, levert het handhaven van een 60 minuten doorvoering in een 20 minuten vloer weinig veiligheid. In principe heeft het dan alleen nut om van de doorvoeringen een waarde en betrouwbaarheid van de brandwerendheid te eisen die bij voortduring ten minste gelijk is aan die van de scheiding waarin de doorvoering is opgenomen. Het is alleen vanwege de kwetsbaarheid en relatief snelle veroudering van doorvoeringen dat het voor de hand ligt om voor die betrouwbaarheid bij het plaatsen van een nieuwe of vernieuwde doorvoering toch een wat hogere brandwerendheid te vragen.

Als onderdelen niet meer voldoen aan het prestatieniveau 'bestaande bouw', is verbouw volgens de verbouwvoorschriften vereist. De verbouwvoorschriften bevinden zich gemiddeld boven het niveau 'bestaande bouw', en dit niveau is praktisch gezien nodig om nog enige tijd na de verbouw boven het niveau 'bestaande bouw' te blijven.

Als de afzonderlijke onderdelen van bestaande gebouwen allemaal ten minste aan niveau 'bestaande bouw' voldoen, zal het gebouw als geheel in de praktijk een wat hoger niveau hebben, omdat het door alle onderdelen tegelijkertijd bereiken van het absolute minimum niveau zeer onwaarschijnlijk is. Anders gezegd: als de afzonderlijke onderdelen aan precies het niveau 'bestaande bouw' voldoen, wil dat nog niet zeggen dat voor het gebouw het beoogde veiligheidsniveau behaald wordt.

¹ 'Bestaande bouw' is hier van apostrofjes voorzien, omdat het niet het vereiste niveau voor bestaande bouw aangeeft, maar het absolute minimum niveau waaraan een bestaand gebouwonderdeel moet voldoen en tot welk prestatieniveau dat onderdeel tijdens de levensduur mag afzakken. In de praktijk moet een bestaand gebouwonderdeel aan een prestatie voldoen tussen de niveaus nieuwbouw en 'bestaande bouw'.

Sinds de invoering van het Bouwbesluit 2012 en het daarin nader gedefinieerde 'rechtens verkregen niveau' is ook bij verbouw en/of functiewijziging een rechtmatige vermindering van het prestatieniveau onder speciale omstandigheden mogelijk, alhoewel het Bouwbesluit 2012 daarbij een handhaving van het prestatieniveau nastreeft. Hoe lang deze interne tegenstrijdigheid nog blijft bestaan is onbekend.

Voor installaties gelden gedeeltelijk afwijkende prestatieniveaus bij veroudering en verbouw. Gezien het doel van het voorliggende document gaan we hier niet op deze afwijkingen in.

3.1.3 Zorgplicht

De zorgplicht is een vaak verkeerd geïnterpreteerd principe, onder andere omdat er meerdere zorgplichten zijn.

De bekendste is de algemene zorgplicht volgens de Woningwet waarmee de wetgever alle betrokkenen bij de bouw en het beheer van gebouwen bewust heeft willen maken van hun verantwoordelijkheid. Ook heeft de wetgever duidelijk willen maken dat de eigenaar te allen tijde de eerst verantwoordelijke is, en niet de toezichthoudende overheid.

Die verantwoordelijkheid komt voort uit artikel 1a van de Woningwet, waarin kortweg staat dat de eigenaar, en ieder ander die bevoegd is tot het treffen van voorzieningen daaraan, ervoor moet zorgen dat door de staat van het bouwwerk geen gevaar ontstaat of voortduurt. Ook moet iedereen die een bouwwerk bouwt, gebruikt of laat gebruiken ervoor zorgen dat daarbij geen gevaar ontstaat of voortduurt.

Deze zorgplicht fungeert als vangnetbepaling waarmee bevoegd gezag handhavend kan optreden bij (o.a.) gevaar voor de veiligheid, maar is niet bedoeld om te worden toegepast voor situaties waarvoor het Bouwbesluit 2012 expliciet voorschriften geeft. Bevoegd gezag moet bij dergelijk handhavend optreden per geval onderbouwen waarom het Bouwbesluit dat gevaar onvoldoende beperkt.

Het Bouwbesluit zelf kent ook een vorm van zorgplicht. Deze is opgenomen in het reeds besproken artikel 1.16 'Zorgplicht'. Het geeft aan dat installaties (hoofdstuk 6 Bouwbesluit 2012) zo moeten worden beheerd en gebruikt dat geen gevaar ontstaat of voortduurt. Daarnaast stelt het artikel dat brandwerende en rookwerende doorvoeringen moeten worden gecontroleerd na het aanbrengen of wijzigen ervan. Daarnaast is een indirecte zorgplicht opgenomen in artikel 1.3, de gelijkwaardigheidsbepaling: lid 2 daarvan geeft aan dat een gelijkwaardigheidsoplossing in stand moet worden gehouden, en bijvoorbeeld niet in de tijd mag verminderen in prestatie (verouderen).

In het privaat recht ligt ook een soortgelijke verantwoordelijkheid / zorgplicht vast (Burgerlijk Wetboek 6:174).

3.1.4 Veiligheid tijdens de bouw

Het Bouwbesluit vereist in afdeling 8.1 dat bij bouw- en sloopwerkzaamheden voor de omgeving een onveilige situatie, en voor de gezondheid en bruikbaarheid nadelige hinder zo veel mogelijk wordt voorkomen. De benodigde veiligheidsmaatregelen moeten vastgelegd worden in een bouw- of sloopveiligheidsplan. De private 'Landelijke Richtlijn Bouw- Sloopveiligheid' van de Vereniging BWT-NL geeft hiervoor nuttige aanwijzingen. Een dergelijk plan betreft echter hoofdzakelijk de veiligheid buiten het bouwterrein en de veiligheid van onbevoegden op het terrein, niet de veiligheid van werknemers op de bouw en niet de veiligheid van eventuele gebruikers van het

gebouw als dat gebruik doorgaat tijdens een verbouwing. Ook de schade aan het gebouw bij een eventuele calamiteit wordt niet meegenomen in een dergelijk plan.

De veiligheid van werknemers op de bouwplaats is geregeld via de Arbo wetgeving. Daarbij hoort ook de permanente beschikbaarheid van vluchtroutes, bijvoorbeeld bij een brand.

Het Bouwbesluit 2012 geeft in hoofdstuk 7 gebruiksvoorschriften voor (bestaande) bouwwerken. Deze direct werkende, en dus handhaafbare, voorschriften zijn altijd van toepassing op bouw- of sloopwerkzaamheden waarbij het gebruik van bouwwerken doorgaat. Bij een dreigende calamiteit of gevaar kan het bevoegd gezag direct handhavend optreden. De ruimste mogelijkheden hiervoor bieden de vangnetartikelen 7.10 en 7.16. Deze artikelen geven de mogelijkheid om extra eisen te stellen om het restrisico in verband met brandgevaar (7.10) en met vluchten bij brand (7.16) te beperken. Het gaat daarbij om brandveilig gebruik waarin niet is voorzien door de andere voorschriften van het Bouwbesluit. Hiermee kan het bevoegd gezag in een specifiek geval ingrijpen wanneer het brandveilig gebruik onvoldoende gewaarborgd is, ook als het gebruik voldoet aan de andere voorschriften. Deze bevoegdheid is beperkt tot specifiek omschreven omstandigheden en niet bedoeld om algemene extra eisen te stellen. Bevoegd gezag moet daarom de noodzaak en de proportionaliteit van de extra eisen in het specifieke geval aantonen. De voorschriften van hoofdstuk 7 en met name de vangnetartikelen 7.10 en 7.16 bieden ruime mogelijkheden om de veiligheid tijdens de bouw te borgen.

In de praktijk maakt het voor de kans op brand en de snelheid van brandontwikkeling veel uit hoe de bouwplaats is ingericht. Bijvoorbeeld waar de materiaalvoorraden worden opgeslagen en waar de werkvoorraden. Zeker werkvoorraden voor de gevelopbouw liggen doorgaans dicht bij de gevel. Met brandbare materialen is het belangrijk de werkvoorraden zo veel mogelijk te beperken en, als afstand houden tot de gevel nauwelijks mogelijk is, de werkvoorraad te beperken tot wat nodig is voor één dagproductie, deze niet te concentreren op één plaats en op afstand van de nog niet afgewerkte gevel.

3.2 Wie stelt eisen, wie beoordeelt en met welke informatie?

3.2.1 Vergunningverlening

Voor het bouwen van een gebouw is meestal een vergunning nodig (de 'omgevingsvergunning voor het bouwen'). Gebouwen moeten ook brandveilig worden gebruikt, ook daarvoor bevat het Bouwbesluit de regels. Bij een gebruik met een hoog risico is daarvoor een 'omgevingsvergunning voor het brandveilig gebruik' nodig. In alle andere gevallen hoeft alleen een gebruiksmelding of helemaal geen melding gedaan te worden, maar moet wel altijd aan de Bouwbesluit-gebruikseisen worden voldaan.

Het bevoegd gezag, voor de meeste bouwwerken de gemeente, verleent een vergunning als het voldoen aan de wettelijke eisen voor het bevoegd gezag voldoende aannemelijk is gemaakt door de vergunningsaanvrager. Hiervoor moet de aanvrager informatie aanleveren; in de Regeling Omgevingsrecht is aangegeven welke informatie dat ten minste is. Het bevoegd gezag doet bij de beoordeling van een vergunningsaanvraag in principe alleen steekproeven; voor een volledige controle ontbreekt de tijd / prioriteit. Het zowel hebben van een vergunning als het voldoen aan de voorwaarden van die vergunning wil daardoor nog niet zeggen dat aan de algemeen geldende bouwvoorschriften wordt voldaan. Bevoegd gezag kan namelijk een tekort niet signaleerd hebben.

Onafhankelijk van vergunningverlening moet een gebouw echter altijd voldoen aan het absolute bodemniveau 'bestaande bouw' en de eigenaar is daarvoor altijd verantwoordelijk.

Als de vergunningsaanvrager afwijkt van de prestatie-eisen en gebruik maakt van gelijkwaardige oplossingen moet de aanvrager het bevoegd gezag overtuigen van deze gelijkwaardigheid. Bevoegd gezag heeft dan veel ruimte om onderbouwing te vragen, maar zal een eventuele afwijzing van de gelijkwaardigheid moeten beargumenteren.

Als een omgevingsvergunning voor het bouwen is verleend, moet het werk worden gerealiseerd volgens de ingediende vergunningstukken. De aannemer moeten leveren wat hij heeft aangenomen. De onderaannemers hebben dezelfde verantwoordelijkheid, maar de hoofdaannemer blijft ook verantwoordelijk voor het eindresultaat van het geheel. Op dit laatste punt gaat het overigens vaak fout: als de hoofdaannemer denkt zijn verantwoordelijkheid in stukjes volledig te hebben overgedragen aan de onderaannemers en zij weer aan aannemers daaronder, heeft niemand inzicht in het geheel en voelt niemand zich verantwoordelijk voor het geheel. Het resultaat is vaak een gebouw dat niet voldoet aan de wettelijke eisen.

Bij afwijkingen tijdens de bouw moet worden aangetoond dat dit dezelfde prestatie levert als het vergunde ontwerp. Zo nodig moet een wijziging op de vergunning worden aangevraagd.

3.2.2 Rol van CE-markering

In de bouwpraktijk bestaat onduidelijkheid over de rol van de Construction Products Regulation (CPR) en de CE-markering in het aanleveren van informatie door een vergunning-aanvrager. De CPR is een Europese verordening voor bouwproducten die handelsbelemmeringen moet voorkomen door geharmoniseerde prestatie-eigenschappen op te leggen in de gehele EU als uitgangspunt voor nationale wetgeving. De CPR is rechtstreeks van kracht in alle lidstaten; de nationale wetgeving mag daarmee niet in conflict zijn.

Een belangrijk, en het voor de bouwpraktijk meest zichtbare, onderdeel van de CPR is de CE-markering van bouwproducten; het ‘paspoort’ met de producteigenschappen. De CE-markering is nu voor een deel van de bouwproducten verplicht; dat deel is in de loop van de jaren groter geworden en gaat nog verder groeien.

Een CE-markering is gebaseerd op een geharmoniseerde technische specificatie. Die specificaties zijn er in twee gedaanten: een geharmoniseerde productnorm opgesteld door CEN/CENELEC² of een Europese technische beoordeling (ETA)³ opgesteld door EOTA⁴. Een Europese technische beoordeling is gebaseerd op een richtlijn daarvoor (ETAG)⁵ of een Europees beoordelingsdocument (EAD)⁶.

CE-markering is verplicht voor een product dat valt onder een geharmoniseerde Europese norm, en is vrijwillig mogelijk met een Europese technische beoordeling als het product niet valt onder een geharmoniseerde Europese norm.

De eigenschappen van een bouwproduct zijn onder de CPR verzameld in een prestatieverklaring (DoP)⁷, die met het product moet worden meegeleverd. De CE-markering verplicht de leverancier, de op basis van de geharmoniseerde productnorm verplichte karakteristieken in de DoP aan te geven.

² CEN: Comité Européen de Normalisation / European Committee for Standardization; CENELEC: Comité Européen de Normalisation en Électronique et en Électrotechnique / European Committee for Electrotechnical Standardization

³ ETA: European Technical Assessment

⁴ EOTA: European Organisation for Technical Approvals.

⁵ ETAG: European Technical Approval Guideline

⁶ EAD: European Assessment Document

⁷ DoP: Declaration of Performance

Bij verplichte CE-markering mag een bouwproduct alleen in de handel worden gebracht mét CE-markering. Het bevoegd gezag mag in dat geval bij de beoordeling van de vergunningsaanvraag niet meer informatie vereisen dan de informatie die in de CE-markering is opgenomen (dat zou namelijk handelsbelemmering opleveren). De vergunningaanvrager heeft wel de vrijheid andere informatie aan te leveren dan de CE-markering om aannemelijk te maken dat aan de wettelijke eisen wordt voldaan; ook als de informatie een verplicht CE-gemarkeerd product betreft.

Overigens hoeven bouwproducten waarvoor verplichte CE-markering van kracht is niet CE-gemarkeerd te worden als ze pas op de bouwplaats worden samengesteld (uit verplicht en/of niet-verplicht CE-gemarkeerde onderdelen), omdat ze na het samenstellen niet meer verhandeld worden. En de CPR kent nog andere uitzonderingen van verplichte CE-markering, zoals niet-seriematige vervaardiging en ambachtelijke vervaardiging voor monumentale bouwwerken.

3.3 Inhoud wettelijke technische eisen

De Nederlandse technische wetgeving voor de brandveiligheid van gebouwen is opgenomen onder de Woningwet, in Bouwbesluit 2012, de Regeling Bouwbesluit 2012 en in de normen waarnaar deze documenten verwijzen. We bekijken hier deze wettelijke eisen en de bijbehorende bepalingsmethoden voor gevels.

We bekijken eerst de Bouwbesluit-prestatievoorschriften. Deze voorschriften zijn een mogelijke invulling van de doelen van het Bouwbesluit. Op basis van het gelijkwaardigheids-principe is het altijd mogelijk om op een andere wijze een zelfde mate van brandveiligheid te bereiken.

Het Bouwbesluit stelt de technische eisen aan de brandveiligheid van gevels. Als we een eventuele dragende functie buiten beschouwing laten, is de enige rechtstreekse eis de beperking van de brandvoortplanting over de beide zijden van de gevel; alleen die over de buitenzijde is relevant in dit rapport.

Het Bouwbesluit stelt verder eisen aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) vanuit een brandcompartiment naar diverse andere ruimten, bepaald volgens NEN 6068. Deze eisen leiden indirect tot eisen aan de brandveiligheid van een gevel. Bij de weerstand tegen branddoorslag (WBD) gaat het primair over de brandwerendheid van gevel-vloer en gevel-wand aansluitingen en de mogelijke branduitbreidingstrajecten door de gevelconstructie. Bij de weerstand tegen brandoverslag (WBO) betreft het de afstanden tussen openingen in de gevel en een aparte eis aan de brandvoortplanting over de buitenzijde van de gevel.

Zoals eerder aangegeven differentieert het Bouwbesluit 2012 in prestatieniveaus naar nieuwbouw, verbouw, tijdelijke bouw en 'bestaande bouw', waarbij het niveau 'bestaande bouw' het absolute bodemniveau is waaronder het prestatieniveau onder geen enkele voorwaarde mag zakken.

3.3.1 Eisen aan de brandvoortplanting (de brandklassen)

Brandklassen in de prestatie-voorschriften van Bouwbesluit 2012

Voor geveldelen tot 2,5 meter en boven de 13 meter t.o.v. meetniveau van een gebouw met meer dan twee bouwlagen (vloer >5 meter boven meetniveau) is bij nieuwbouw brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1 voorgeschreven. Voor overige geveldelen een klasse C of D, afhankelijk van de gebruiksfunctie en de aanwezigheid van een (extra) beschermde vluchtroute aan de buitenzijde van de gevel. Voor grondgebonden woningen (woonfuncties niet in een woongebouw) geldt tot

2,5 meter geen klasse B en volstaat klasse D. In afwijking van deze klasseringen hoeft een deur, een raam, een kozijn en een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel slechts te voldoen aan brandklasse D, bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Van deze klasseringen is 5% van het oppervlak vrijgesteld, onder de voorwaarde dat deze 5% niet geconcentreerd aanwezig is.

Voor 'bestaande bouw' bevat het Bouwbesluit veel lichtere minimum voorschriften op basis van de oude Nederlandse test- en klasseringsmethode volgens NEN 6065, namelijk geen verhoging voor geveldelen tot 2,5 meter en boven de 13 meter. De voor bestaande bouw genoemde klassen 1 t/m 5 zijn gebaseerd op twee testmethoden die niet meer beschikbaar zijn. Aannemelijk maken dat aan de NEN 6065 wordt voldaan, is daarom alleen mogelijk met oude testgegevens, testhistorie voor vergelijkbare producten of deskundige-oordelen.

Brandklassen in NEN 6068, aangewezen vanuit de prestatie-voorschriften van Bouwbesluit 2012

De NEN 6068 berekent de WBO (de weerstand tegen brandoverslag; ofwel weerstand tegen branduitbreiding via de buitenlucht) onder de aanname dat vlammen zich niet snel over de buitenzijde van de gevel kunnen voortplanten. Hiervoor eist de nu geldende 2016-versie van NEN 6068 van de gevel een brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1, voor zowel nieuwbouw als bestaande bouw.

Het is overigens maar de vraag of de eis 'klasse B' afdwingbaar is voor 'bestaande bouw' met een vergunning uit de periode voordat deze klasse B in NEN 6068 van kracht werd. Daarom is in de nieuwe normversie, die recent is gepubliceerd en waarschijnlijk per 1/1/2021 vanuit het Bouwbesluit wordt aangewezen, voor 'bestaande bouw' een iets lager niveau opgenomen: voor gebouwen die zijn vergund op grond van een omgevingsvergunningaanvraag van vóór 1 januari 2017 is dit klasse 2 volgens de Nederlandse norm NEN 6065:1991. Het is niet zeker, maar wel waarschijnlijk dat de nieuwe NEN 6068 met deze bepaling wettelijk van kracht gaat worden. Alleen waar een WBO-bepaling niet nodig is, bijvoorbeeld bij het ontbreken van brandcompartimentering in het gebouw en voldoende afstand tot de perceelgrens, vervalt deze extra brandklasse-eis.

Waar gelden de voorschriften voor de brandvoortplanting?

De genoemde voorschriften gelden voor 'constructieonderdelen die grenzen aan de buitenlucht'. Voor sommige zijden van constructieonderdelen, zoals onderdelen in, of grenzend aan, geventileerde gevelspouwen, is het niet direct duidelijk of ze aan de binnenlucht of aan de buitenlucht grenzen, omdat de mate van verbinding met de buitenlucht om van buitenlucht te spreken niet is gekwantificeerd. Op basis van het doel van de voorschriften beschouwen we die delen van de constructieonderdelen als grenzend aan de buitenlucht, die in contact staan met de buitenlucht, goed bereikbaar zijn voor vlammen aan de buitenzijde van het gebouw en waarvan de verbranding ook bijdraagt aan de vlammen aan de buitenzijde. Dit betreft vooral de binnen- en buitenzijde van goed geventileerde gevelspouwen.

Een nadere specificatie van 'goed bereikbaar voor vlammen' is moeilijk met een generieke omschrijving te geven; bij twijfel kan worden aangenomen dat de constructieonderdelen goed bereikbaar zijn of kan met een brandtest het tegendeel worden aangetoond.

3.3.2 Eisen aan de branduitbreiding (WBD)

Het Bouwbesluit vereist een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO), bepaald volgens NEN 6068, van een brandcompartiment naar een andere brandcompartiment, een extra beschermde vluchtroute en een brandweerliftschacht. De vereiste WBDBO-waarde kan worden behaald met een of meer brandwerende scheidingsconstructies of een ruimtelijke afstand in de buitenlucht op elk mogelijk branduitbreidingstraject van het ene naar het andere compartiment.

Voor het traject binnendoor (het traject dat niet leidt door de buitenlucht) geldt een weerstand tegen branddoorslag (WBD) van 60, 30 of 20 minuten. Dit vereist onder andere een brandwerendheid van gevel-vloer en gevel-wand aansluitingen en van mogelijke branduitbreidingstrajecten door de gevelconstructie.

De formulering 'door' de gevelconstructie is feitelijk maar gedeeltelijk of tijdelijk juist, omdat een branduitbreidingstraject door een constructie, zoals een traject door een spouw of door een wegs meltende isolatielaag, al snel een traject door de buitenlucht kan worden als het buitenspouwblad (gedeeltelijk) wegvalt. Dan nog afgezien van het feit dat een geventileerde spouw ook zonder brandschade als buitenlucht kan worden aangemerkt.

Merk op dat de branduitbreidingstrajecten gedeeltelijk dezelfde zijn als de trajecten waarlangs de brandvoortplanting over de gevel plaatsvindt, en dat het brandgedrag en de weerstand tegen branddoorslag op dat traject elkaar daardoor ook beïnvloeden.

Aangezien het branduitbreidingstraject door een gevelconstructie een lang traject kan zijn, ligt het ook niet vast waar de weerstand tegen branduitbreiding op dat traject moet worden geleverd. Dat kan bijvoorbeeld :

- op het punt waar de brand de gevelconstructie in kan gaan;
- op het punt waar de brand uit de gevelconstructie kan komen en een ander brandcompartiment kan binnendringen;
- gedeeltelijk op beide voorafgaande punten; of
- op een of meerdere punten daartussen.

3.4 Brandrisico's op gebouwniveau

De wettelijke eisen zijn bedoeld om de brandveiligheidsrisico's van gebouwen op een acceptabel niveau te brengen. Het pakket van vooral kwantitatieve prestatie-voorschriften, als invulling van de kwalitatieve functionele eisen, is daarbij niet meer dan een maatschappelijk overeengekomen grof filter waarmee een groot deel van de gevaren wordt afgewend. Het is slechts een grof filter omdat de brandveiligheid van de complexe werkelijkheid om praktische en economische redenen wordt bepaald aan de hand van enkele, veel eenvoudigere, test- en rekenmethoden.

De NEN-EN 13823, de zogenaamde SBI-test, is vrijwel altijd bepalend voor de belangrijke middenklassen B, C en D van NEN-EN 13501-1. Het brandvoortplantingsgedrag van een constructieonderdeel hangt in de praktijk ook af van diverse factoren waarmee in deze testmethode maar weinig rekening is gehouden. Dit betreft met name de aard van de brand, de manier waarop de gevel uit componenten is samengesteld en de manier waarop die componenten aan elkaar en aan de achterliggende constructie zijn bevestigd. Hierdoor geeft een klassering van de gevel volgens NEN-EN 13501-1 slechts beperkt inzicht in het feitelijke risico van een gevelbrand.

De belangrijkste beperkingen in de bepaling van de WBD zijn de modellering van de brand en de beperkte schaal van de testen. De gevolgen voor de risico's die hierdoor ontstaan lijken mee te vallen, omdat het relatief lang duurt voordat negatieve veiligheidseffecten optreden en omdat diverse veiligheidsmarges risico-reducerend werken.

In de WBO-bepaling zijn de belangrijkste beperkingen de modellering van de brand en de gevelopeningen. Beide factoren wijken in de bepalingsmethode sterk af van de werkelijkheid en de validatie van het model is zeer beperkt. De gevolgen voor de risico's door de gebruikte WBO-

bepaling zijn feitelijk onbekend, maar het is vermeldenswaard dat het gebruikte model veel genuanceerder is dan de methode gebruikt in (bijna) elk buitenland, waar vaak simpele vuistregels worden gebruikt.

Als we willen weten of onzekerheden in de risico's van de huidige Bouwbesluit-eisen voor gevelbranden te groot zijn, is een beoordeling nodig in combinatie met alle andere brandveiligheidsrisico's in het gebouw. Ook de bouwkundige en installatietechnische eigenschappen en het gebruik van de rest van het gebouw zijn daarbij van belang. Een snelle bedreiging van veel aanwezigen door een gevelbrand hoeft bijvoorbeeld, zoals eerder aangegeven, maar weinig gevolgen te hebben voor de persoonlijke veiligheid als de aanwezigen veel mogelijkheden hebben om snel buiten de invloedssfeer van de brand te komen en een veilige plaats te bereiken. Zie voor dit aspect paragraaf 2.3.

3.5 Ontwikkelingen in de wet- en regelgeving

3.5.1 Trends

Diverse trends in de bouw zorgen ervoor dat de huidige wettelijke brandveiligheidseisen toenemende aandacht krijgen. Het gaat dan vooral om hoger bouwen, de groeiende populatie van minder zelfredzame gebruikers van de gebouwen en de mindere acceptatie van risico's.

Recente gevelbranden en met name de brand bij Grenfell Tower hebben die discussie voor gevels plots acuter gemaakt en de aandacht gevestigd op de beperkingen⁸ van de in Nederland (en veel andere landen) gebruikte wettelijke eisen. De vraag daarbij is of de wettelijke eisen moeten worden aangescherpt om in de toekomst de risico's van gevelbranden afdoende te beperken. Die vraag heeft naast technische overigens overlappende maatschappelijke, politieke en emotionele kanten die de discussie zeker kort na een calamiteit extra lastig maken.

In deze paragraaf geven wij aan welke ontwikkelingen wij zien in Europa en welke gevolgen deze ontwikkelingen naar ons idee met enige waarschijnlijkheid kunnen hebben. Daarbij onderscheiden we wijzigingen in de beoordelingsmethoden en wijzigingen in het vereiste en gangbare veiligheidsniveau.

3.5.2 Europese testmethoden

Brandvoortplanting

De Europese discussie over de beoordelingsmethode(n) voor gevels is al enkele decennia oud. Vanuit enkele nationale normalisatie-instituten is het verzoek om aanpassing en aanvulling van de geveltesten meerdere malen ingebracht in CEN. Een Europees-brede aanpassing/aanvulling is echter lang niet tot stand gekomen, omdat de lidstaten dit proces te weinig steunden in het SCC-overleg (Standing Committee on Construction) met de Europese Commissie. En de CEN-leden bleken niet bereid een dergelijke ontwikkeling zonder EC-steun te financieren.

De Europese lidstaten stellen ieder hun eigen wettelijke eisen, maar moeten voor het stellen van die eisen dezelfde Europese klasseringen voor brandeigenschappen hanteren. Voor het brandgedrag en constructiegedrag van constructieonderdelen zijn dit de klasseringen bepaald volgens de NEN-EN 13501-normdelen. Dit systeem komt voort uit de in die landen van kracht zijnde Europese Verordening Bouwproducten ('Construction Products Regulation', CPR). Het bevoegd

⁸ Zie voor een nadere toelichting over de beperkingen de DGMR paper over brandveilige gevels ('Paper DGMR - Brandveiligheid gevels', juni 2018, DGMR)

gezag in de lidstaten mag geen brandvoorschriften aan bouwproducten opleggen die niet zijn te beoordelen op basis van de eigenschappen in de CE-markering van de producten, indien die CE-markering verplicht is.

In de praktijk hanteren meerdere lidstaten desondanks voorschriften die niet zijn gebaseerd op klasseringen van het CPR-systeem. In principe is dat niet de bedoeling, want het kan leiden tot handelsbelemmeringen. Formeel handelen die lidstaten niet in strijd met de letter van de CPR, maar in een aantal lidstaten wel naar de geest. Ze gebruiken naast strenge eisen op basis van het CPR-systeem, de klassen volgens EN 13501-1, alternatieve nationale voorschriften die (veel) minder streng zijn dan de voorschriften op basis van de Europese methoden, zodat de nationale voorschriften het meest gevolgd worden.

Het signaal is echter wel duidelijk: diverse lidstaten vinden dat ze de risico's van het brandgedrag van gevels onvoldoende kunnen reduceren zonder met een onbrandbaarheidseis ook breed gedragen geveluitvoeringen te verbieden. Daarom gebruiken ze vaak eisen op basis van resultaten van midden-schaal of volle-schaal geveltesten, zoals de Duitse DIN 4102-20 en Technical regulation A 2.2.1.5, de Engelse BS 8414-1/-2, de Franse LEPIR 2, de ISO 13785-1/-2, de Oostenrijkse ÖNORM B 3800-5 en de Zweedse SP Fire 105 (en deze lijst is nog onvolledig).

In reactie op deze handelswijze van de lidstaten heeft de Europese Commissie in 2016/2017 de mogelijkheid laten onderzoeken om één Europees geharmoniseerde grote-schaal gevel-brandtest vast te leggen. Het rapport daarvan⁹ is in juni 2018 gepubliceerd. Het onderzoek spitste zich toe op de mogelijkheden van de DIN 4102-20 en de BS 8414-1/-2 als basis voor een geharmoniseerde norm. Het rapport bevat een keuze die belangrijk is voor de tijdplanning van de vervolgsce­nario's: het vrijwel onaangepast accepteren van Europese beoordeling op basis van de Duitse en Engelse normen of het opstellen van een aangepaste methode. Een duidelijk merendeel van de lidstaten (waaronder Nederland) heeft de voorkeur aangegeven voor de laatste variant, alhoewel de aanpassing nog enkele jaren van testontwikkeling en normalisatie kan kosten. Hiermee is een op korte termijn vanuit nationale wetten aan te wijzen Europees geharmoniseerde testmethode niet meer te verwachten. Mede als reactie hierop hebben diverse lidstaten nationale wetswijziging voorgesteld of aangekondigd.

Branduitbreiding

De trajecten van branduitbreiding door de gevel en in specifieke gevallen achter de gevel (op de aansluiting van gevel en vloeren) krijgen vaak weinig aandacht. Dat is ook merkbaar aan het zeer beperkte aantal brandwerendheidstesten die dit aspect meenemen. Er is, voor zover de auteur weet, ook weinig discussie om de testmethoden wezenlijk hiervoor aan te passen. In de praktijk kijkt men in de Nederlandse bouw alleen in de ontwerpfase naar dit aspect en dan nog slechts bij enkele adviesbureaus.

DGMR verwacht binnen enkele jaren geen belangrijke wijziging in de testmethoden voor de beoordeling van de branduitbreiding.

3.5.3 Vereist veiligheidsniveau

Het wettelijk veiligheidsniveau van gebouwen is, in tegenstelling tot de bepalingsmethoden, een puur nationale keuze. In Nederland is dit niveau vastgelegd in de Woningwet, in Bouwbesluit 2012, de Regeling Bouwbesluit 2012 en in de normen waarnaar deze documenten verwijzen.

⁹ 'Development of a European approach to assess the fire performance of facades', June 2018

De Nederlandse overheid, d.w.z. het in Nederland voor dit onderwerp verantwoordelijke ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, zal op basis van de 1^e fase Grenfell-rapporten in het kader van de Engelse ‘public inquiry’ waarschijnlijk met wettelijke aanpassingen ter reductie van het risico van gevelbranden gaan komen. In de tussentijd heeft het ministerie de Nederlandse gemeenten gevraagd om een inventarisatie te doen van de potentieel gevaarlijke gevels in de eigen gemeente. Het resultaat van dit verzoek zou kunnen meespelen in de besluitvorming over een nieuw wettelijk veiligheidsniveau.

Zoals reeds besproken in paragraaf 3.3.1 zorgen diverse trends in de bouw ervoor dat de huidige wettelijke brandveiligheid-eisen toenemende aandacht krijgen. De recente gevelbranden en met name de brand bij Grenfell Tower hebben die discussie voor gevels acuter gemaakt. De genoemde trends maken het in ieder geval waarschijnlijk dat het brandveiligheidsniveau voor bepaalde risicogroepen op den duur wordt aangescherpt om dat veiligheidsniveau ook voor die groepen op een acceptabel niveau te brengen en te houden. Gezien de huidige publieke en politieke discussies betreft dat in de eerste plaats de groeiende populatie van minder zelfredzame gebruikers van de gebouwen. Zwaardere eisen aan de gevel hoeven voor een verbetering van het veiligheidsniveau op gebouwniveau overigens niet de meest effectieve en efficiënte oplossing te zijn; dat kunnen ook verbeteringen in de rest van het gebouw zijn.

Als we uitgaan van de wettelijke eisen die als doelstelling het voorkomen van slachtoffers en het voorkomen van schade op andere percelen hebben, is het zeker mogelijk om deze risico's ook op een andere plaats te reduceren dan in de gevel. Als we uitgaan van schade aan het gebouw zelf is het waarschijnlijk wel effectiever en efficiënter om de gevel zelf beter uit te voeren.

In diverse ons omringende landen is overigens al wel het initiatief genomen tot verscherping van de eisen aan gevels, of bestaat dat voornemen. Kort gezegd komen deze eisen vooral neer op het verplicht stellen van klasse A2 of A1 volgens EN 13501-1 voor de gevelbekleding en soms ook voor de isolatie, of van nieuwe klassen gebaseerd op grootschalige geveltesten, voor gevels van relatief riskante gebouwen of riskant gebouwgebruik.

3.5.4 Verwachte ontwikkelingen

Kort geformuleerd zijn naar ons inzicht de volgende ontwikkelingen de meest waarschijnlijke:

- Binnen enkele jaren is nog geen nieuwe nationale wetgeving te verwachten op basis van een nieuwe Europees geharmoniseerde grootschalige geveltest om het brandgedrag te beoordelen. Ook is in die periode geen nieuwe nationale wetgeving te verwachten op basis van testmethoden voor de beoordeling van de branduitbreiding via branddoorslag (WBD).
- Er is nieuwe nationale wetgeving te verwachten in meerdere EU-lidstaten op basis van bestaande medium-schaal of grote-schaal testmethoden of op basis van zwaardere geveleisen gesteld in de standaard Euroklassen, voornamelijk klasse A2. Dit zal waarschijnlijk alleen gaan gelden voor hoog-risico gebouwen (boven bepaalde hoogten, met slaapfunctie en/of een meer dan gemiddeld aantal minder-zelfredzamen). Een aantal Europese lidstaten heeft dergelijke wetgeving ingevoerd, of heeft dit voornemen. Nederland wacht hiermee nog totdat de resultaten van de ‘Grenfell Inquiry’ voldoende geëvalueerd zijn.
- In de praktijk zal, meer dan in het verleden, van gebouweigenaren verwacht worden dat ze aandacht (gehad) hebben voor de brandveiligheid van hun gevels.
- Een deel van de bouwpraktijk zal extra veiligheid in de gevels gaan inbouwen, boven het wettelijk minimum, waar dit een relatief beperkte investering vraagt en het discussies bij vergunningverlening of handhaving voorkomt. Bij een gebouw waarin deze extra veiligheid niet is gerealiseerd wordt het dan moeilijker te verantwoorden waarom die keuze is gemaakt.

Anderzijds zal het, bij een (bijna) calamiteit in een gebouw waarin deze extra veiligheid wel is gerealiseerd, duidelijker zijn dat de eigenaar zijn verantwoordelijkheid heeft genomen.

4. Brandveilige toepassingen van EPS-ETICS

4.1 EPS-ETICS volgens de Bouwbesluit-prestatie-eisen

4.1.1 Brandklasse

De eisen aan de brandklasse van EPS-ETICS zijn gesteld in het Bouwbesluit en zijn uitgedrukt in de brandklassen volgens EN 13501-1. Deze classificatienorm verwijst voor de bepaling van productprestaties naar een viertal testen. Voor EPS-ETICS zijn daarvan de EN 13823, de Single Burning Item (SBI) test, en in beperktere mate de EN ISO 11925-2, de kleine vlamtest, van belang. Hiermee wordt het voldoen aan de klassen B, C, D, E of F volgens EN 13501-1 bepaald. In de voorafgaande hoofdstukken is dit in het algemeen voor gevels toegelicht. In deze paragraaf bespreken we specifiek de EPS-ETICS gevels met pleisterafwerking.

Hoe de testen moeten worden uitgevoerd is met algemene regels vermeld in de genoemde testmethoden en met specifiek op 'ETICS with rendering' gerichte regels in de ETAG 004 die zal worden opgevolgd door de (nog niet gepubliceerde) EAD 040083-00-0404. EPS-ETICS met pleisterafwerking vallen onder deze ETAG/EAD. Zie voor een korte uitleg bij de status van deze documenten paragraaf 3.2.2 over CE-markering.

Bij een goede onbeschadigde wapening-pleisterwerk-combinatie zal het verticale buitenvlak van de gevel meestal een klasse B volgens NEN-EN 13501-1 behalen. Dit zegt echter weinig over de invloed van kwetsbare details die aanwezig zijn rond gevelopeningen, bij gevelranden, dilatatievoegen en bij andere onderbrekingen / doorbrekingen in het gevelsysteem. Bij de beoordeling van een gevelsysteem in de praktijktoepassing ('end use' in het CPR-jargon) zouden die kwetsbare details in de voor klassering van het hele gevelsysteem benodigde brandtesten moeten worden opgenomen. Dat is in de praktijk echter zelden het geval. Ook in de EAD worden diverse kwetsbare details bijvoorbeeld niet meegenomen als de brandklasse van het gehele gevelsysteem wordt bepaald.¹⁰

Daarnaast is het onbekend welke invloed veroudering op de brandprestatie van een EPS-ETICS gevel heeft. We nemen hier aan dat de invloed van deze veroudering beperkt is als aan de onderhoudsvoorschriften voor het gevelsysteem voldaan wordt, maar we hebben daarvoor geen goede onderbouwing.

4.1.2 WBDBO

Het Bouwbesluit vereist een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van brandcompartimenten naar een andere ruimte. Bij de gevel hangt het behalen van de vereiste WBDBO, naast de aansluiting van de gevel op de brandwerende vloeren en wanden, af van de brandwerendheid van het schort en de borstwering, en de afwerking en aansluiting van de pleisterwerkranden bij de gevelopeningen. De brandwerendheid van die geveldelen en de afwerking en aansluiting van het pleisterwerk bepalen de snelheid van branddoorslag van de binnenruimte naar de EPS-laag/'spouw' en, bij een ander brandcompartiment, van de EPS laag/'spouw' naar het andere compartiment.

Het aantonen van de vereiste WBDBO is vaak niet eenvoudig. De normen EN 1364-3 en EN 1364-4 leveren echter wel testen waarmee een WBDBO-uitbreidingstraject bij een gevelaansluiting

¹⁰ Merk op dat het ontbreken van kwetsbare details niet specifiek geldt voor EPS-ETICS gevels, maar voor veel gevels, met name gevels met een geventileerde spouw en sterk brandbare spouwmaterialen.

beoordeeld kan worden. Een dergelijke test wordt echter zelden uitgevoerd. Het alternatief is een deskundige-oordeel.

De eerder genoemde ETAG en concept-EAD behandelen het onderwerp branddoorslag door de gevel niet.

4.1.3 Gangbaar veiligheidsniveau

Het brandveiligheidsniveau van gevels voldoet in de praktijk lang niet altijd aan het wettelijk minimum; dat is althans de ervaring van de auteur. Dat komt bij veel geveltypen door de materialen en opbouw van de spouw en in mindere mate van het buitenblad. Dat gaat bij het ontwerp al regelmatig fout, maar waarschijnlijk nog vaker bij de uitvoering.

Voor pleisterafwerking ligt dit anders vanwege het ontbreken van de spouw. De oorzaak is bij pleisterafwerking soms beschadiging of opzettelijke doorbreking van de afwerking (bij montage van externe constructies of voorwerpen aan het achterliggende binnenblad) of fout aanbrengen van het gevelsysteem (bijvoorbeeld niet of onvoldoende afwerken van randen).

Anderzijds worden EPS-ETICS-gevels in enkele landen soms bewust met extra voorzieningen uitgevoerd zonder dat de wettelijke voorschriften dit vereisen. Een goed voorbeeld zijn de Duitse brancheregels om met (bijna) onbrandbare stroken ('Brandriegel') de EPS-isolatielaag op belangrijke posities te onderbreken.

4.2 Specifieke brandrisico's bij EPS-ETICS

Het brandgedrag van EPS-ETICS-gevels wijkt wat af van de meeste andere typen gevelopbouw. De belangrijkste daarvoor verantwoordelijke eigenschappen zijn het ontbreken van een spouw, het thermoplastische gedrag van EPS en de lage brandklasse / sterke brandbaarheid van EPS. Bij verhitting schrompelt de EPS-isolatielaag weg en/of vloeit vloeibare EPS naar beneden waar dit mogelijk is.

We kunnen een paar bronnen van verhitting van de EPS-isolatie in de gevel onderscheiden:

- Opwarming door uitslaande vlammen uit een gevelopening die aan de randen van de opening snel slecht afgeschermd EPS-isolatie bereiken.
- Opwarming door lange uitslaande vlammen die het pleisterwerk op het gevelvlak verhitten en daarachter de EPS opwarmen.
- Opwarming van binnenuit door een lage warmteweerstand van het binnenblad van de constructie en/of door slechte aansluitingen tussen de constructieonderdelen.

Deze bronnen van verhitting zijn niet specifiek voor de opwarming van EPS-ETICS, maar de gevolgen voor de gevelconstructie zijn dat wel. De EPS onderscheidt zich van de meeste andere materialen doordat het wegsmelt lang voordat de isolatie tot zelfontbranding komt.

Na het wegsmelten of wegbranden van de EPS resteert op die geveldelen gevel een dunne laag van wapening en pleisterwerk. Naarmate de oppervlakte van deze dunne vrijstaande laag aangroeit, neemt de kans op uiteenvallen ervan toe. Sterke externe vlammen zullen het proces van uiteenvallen van het pleisterwerk bespoedigen. Door het wegsmelten of wegbranden van de EPS-isolatie ontstaat dus eerst een spouw en daarna wellicht een open gevelbrand. De sterke brandbaarheid van de EPS zorgt dan voor een bedreiging van hoger gelegen gevelopeningen. Ander bezwijkgedrag van het pleisterwerk, zoals het uiteenvallen van het pleisterwerk voordat de achterliggende EPS-laag wegsmelt of wegbrandt, lijkt onwaarschijnlijk en vooral veroorzaakt door

defecten of beschadigingen in het pleisterwerk. Een goede onderbouwing van deze verwachting ontbreekt echter.

Hoe snel deze gevelbrand andere brandcompartimenten of vluchtroutes in het gebouw bedreigt, hangt vooral af van de detaillering rond de gevelopeningen. Hierin onderscheidt de EPS-ETICS zich niet duidelijk van andere brandbare gevelmaterialen.

De beperkingen van de wettelijk aangewezen testmethoden zoals besproken in paragraaf 3.4 zijn ook voor de brandrisico's van EPS-ETICS belangrijk. Dat geldt met name voor de omvang en intensiteit van de brand. Deze bepaalt of en hoe snel de EPS achter pleisterwerk smelt en hoe snel het pleisterwerk door de brand desintegreert.

Het resultaat is dat een klassering van de gevel volgens NEN-EN 13501-1 slechts beperkt inzicht geeft in het feitelijke risico van een gevelbrand, net als door het ontbreken van diverse kwetsbare details bij het klasseren van gevelconstructies volgens EN 13501-1 (zoals besproken in 4.1.1).

4.3 Risico-beoordeling EPS-ETICS gevels

De voorafgaande specifieke risico's van EPS-ETICS gevels leiden tot adviezen voor de detaillering van de gevelafwerking. Deze adviezen zijn vooral gericht op het behalen van de WBDBO-eisen tussen boven elkaar gelegen ruimten grenzend aan de gevel, maar hebben ook een positieve invloed op de kans op en de mate van brandvoortplanting over de gevel.

We beperken ons hierbij tot oplossingen die door de aanbrengrer van de gevelafwerking kunnen worden uitgevoerd. We beschouwen de overige constructieonderdelen als gegeven voor het werk van de gevelafwerker. Op verzoek van de opdrachtgever beperken we ons tot oplossingen met een onbrandbare strook steenwol isolatie ter onderbreking van de EPS-isolatie.

We adviseren om de onbrandbare stroken isolatie aan te brengen boven en zo nodig onder gevelopeningen als het risico van een eventuele gevelbrand relatief groot is. Hiermee wordt de zekerheid van het behalen van de benodigde WBDBO vergroot. In paragraaf 4.3.1 is hiervoor een risicobeoordeling opgenomen. Vanwege de beperkt beschikbare onderbouwing voor een algemene risicobeoordeling beperken we deze hier tot gevels met een hoogte tot 40 meter (hoogte boven meetniveau van de hoogste vloer van een verblijfsruimte grenzend aan de gevel). Daarboven adviseren we om een risicobeoordeling uit te voeren op basis van project-specifiek maatwerk. Voor hoogten tot 70 meter, de hoogtegrens waarvoor het Bouwbesluit prestatievoorschriften geeft, kan bij ontbreken van dergelijk maatwerk worden gekozen voor het aanbrengen van een doorgaande steenwolstrook op elke verdieping over de gehele gevelbreedte, bijvoorbeeld ter hoogte van elke verdiepingvloer.

We adviseren ook om bij een hoog risico één horizontaal doorlopende steenwolstrook laag in de gevel aan te brengen om bij eventueel ontsteken van de gevel door voertuigen of vuilcontainers doorgaande verticale brandvoortplanting te voorkomen. Zie hiervoor paragraaf 4.3.1.

Daarnaast adviseren we om een onbrandbare isolatiestrook aan te brengen bij een kritische (stel)kozijnmontage. Dat kan alle zijden van de gevelopening betreffen. Zie hiervoor paragraaf 4.3.2. Bij de voorbeeld-details in bijlage 2 zijn hiervan voorbeelden opgenomen.

Het risico van een gevelbrand in een EPS-ETICS gevel kan door onderbrekingen in de gevel (sterk) worden gereduceerd. Het betreft bijvoorbeeld uitkragingen uit de gevel, zoals galerijvloeren, en

horizontaal doorgaande raamstroken. Beide kunnen efficiënt een snelle verticale branduitbreiding over en door de gevel verhinderen, zodat de hier geadviseerde steenwolstroken niet nodig zijn. Daarvoor moeten deze en andere voorzieningen wel aan zodanige voorwaarden voldoen, dat het aannemelijk is dat de onderbreking de verticale brandvoortplanting stopt.

Voor een galerijvloer/uitkraging is dit bijvoorbeeld het geval als deze is uitgevoerd als gesloten betonstrook van ten minste 0,5 meter breedte, met een onbrandbare en bij brand niet uiteenvallende afdichting tussen betonstrook en gevel. Ook een horizontaal doorgaande raamstrook voldoet hiervoor bij een hoogte van ten minste 1 meter. Een verdere behandeling van deze voorwaarden voert te ver voor deze rapportage.

4.3.1 Risicoscore

We gaan hier uit van een eenvoudige risicobeoordeling op basis van de volgende eigenschappen:

- **WBDBO:** Het betreft de WBDBO via de gevel tussen brandcompartimenten. We onderscheiden waarden van 60, 30 en 20 minuten.
- **Gebruiksfunctie:** We onderscheiden zowel slaapfuncties en niet-slaapfuncties als de functies zonder/met zorg (wonen met zorg en gezondheidszorg met bedgebed).
- **Beschikbaarheid vluchtroute:** We onderscheiden de beschikbaarheid van één of twee vluchtroutes, of ten minste één vluchtroute 20 minuten brandwerend afgeschermd van een eventuele gevelbrand.
- **Hoogte:** Het betreft de hoogte boven meetniveau van de hoogste vloer van een verblijfsruimte grenzend aan de gevel. We onderscheiden hoogten van 0 - 13 m, 13 - 20 m, en 20 - 40 m.

Aan deze eigenschappen geven we de volgende wegingsfactor:

tabel 1 Risicofactoren

	Risicofactor		
	3	2	1
WBDBO-waarde	60 min.	30 min.	20 min.
Gebruiksfunctie	Slaapfunctie met zorg	Slaapfunctie	Niet-slaapfunctie
Vluchtroute	1 vluchtroute	2 vluchtroutes	Afgeschermd vluchtroute
Gevelhoogte	> 20 en ≤ 40 m	> 13 en ≤ 20 m	≤ 13 m

Het product van de vier risicofactoren voor de eigenschappen WBDBO-waarde, gebruiksfunctie en vluchtroute is hier de maat voor het risico, de risicoscore.

Wij adviseren bij een score boven de 8 om een onbrandbare strook isolatie boven een gevelopening van een brandcompartiment aan te brengen. Boven een score van 16 adviseren wij om ook een onbrandbare strook isolatie onder een hoger gelegen gevelopening aan te brengen, indien de detaillering daarvan kritisch is (welke kritisch zijn, is zichtbaar in de voorbeelddetails in bijlage 2). Boven een score van 32 adviseren wij om een risicobeoordeling uit te voeren op basis van project-specifiek maatwerk, of om een doorlopende steenwolstrook aan te brengen op elke verdieping over de gehele gevelbreedte, bijvoorbeeld ter hoogte van de verdiepingsvloer.

De doorlopende steenwolstrook op elke verdieping voldoet ook voor de lagere risicofactoren. Deze oplossing zal soms eenvoudiger te realiseren zijn en is soms minder kwetsbaar in relatie tot de duurzaamheid van de pleisterwerk-afwerking. Een doorlopende steenwolstrook op elke tweede verdieping, te beginnen tussen de begane grond en de 1^e verdieping, voldoet ook voor een risicoscore kleiner of gelijk aan 16.

Daarnaast adviseren we om bij een risicofactor boven de 16 een doorlopende steenwolstrook aan te brengen ter hoogte van de 1^e verdiepingsvloer over de gehele gevelbreedte wanneer het waarschijnlijk is dat voertuigen of vuilcontainers binnen één meter van de gevel worden geplaatst. Op een niet-verharde ondergrond mag de aanwezigheid van voertuigen en vuilcontainers als niet-waarschijnlijk worden verondersteld.

tabel 2 Voorzieningen op basis van de risicoscore (hoogte hoogste vloer < 40 m)

Risicoscore	Voorziening *
≤ 8	Geen
> 8 en ≤ 16	Onbrandbare strook boven gevelopening
> 16 en ≤ 32	Onbrandbare strook boven en onder** gevelopening; eventueel*** doorlopende strook bij 1 ^e verdiepingsvloer
> 32	Project-specifiek maatwerk, of onbrandbare strook over gehele gevelbreedte op elke verdieping

*: bij goede kozijn aansluiting op binnenmuur

**: onder een gevelopening alleen als de detaillering kritisch is (zie daarvoor de voorbeeld details in bijlage 2)

***: als aanwezigheid van voertuigen of vuilcontainers binnen één meter van de gevel waarschijnlijk is

Voorbeelden:

- Een nieuwbouw (WBDBO 60 minuten) van standaard appartementen met twee vluchtroutes en 35 meter gevelhoogte behaalt een score 36 (3 x 2 x 2 x 3) => project-specifiek maatwerk of doorlopende gevelstrook op elke verdieping.
- Een verbouw (WBDBO 30 minuten) van appartementen voor wonen met zorg met twee vluchtroutes en 18 meter gevelhoogte behaalt een score 24 (2 x 3 x 2 x 2) => strook boven en onder gevelopeningen.
- Een nieuwbouw (WBDBO 60 minuten) van appartementen voor wonen met zorg met een inpandige (afgeschermd) vluchtroute en 18 meter gevelhoogte behaalt een score 18 (3 x 3 x 1 x 2) => strook boven en onder gevelopeningen.
- Een oude bestaande bouw (WBDBO 20 minuten) van standaard appartementen met één vluchtroute en 18 meter gevelhoogte behaalt een score 12 (1 x 2 x 3 x 2) => strook boven gevelopeningen.
- Een verbouw (WBDBO 30 minuten) van standaard appartementen met twee vluchtroutes en 11 meter gevelhoogte behaalt een score 8 (2 x 2 x 2 x 1) => geen voorziening
- Een nieuwbouw (WBDBO 60 minuten) van standaard appartementen met een inpandige (afgeschermd) vluchtroute en 11 meter gevelhoogte behaalt een score 6 (3 x 2 x 1 x 1) => geen voorziening.
- Een oude bestaande bouw (WBDBO 20 minuten) van een kantoorgebouw met twee vluchtroutes en 18 meter gevelhoogte behaalt een score 4 (1 x 1 x 2 x 2) => geen voorziening.

De risicobeoordeling is zeer indicatief en kan natuurlijk verder worden genuanceerd. Bij de vluchtmogelijkheden bijvoorbeeld naar de mate waarin 2 vluchtroutes altijd veilig vluchten mogelijk maken, of de afstand tussen de vluchtroute(s) en de mogelijk brandende gevel. Een dergelijke nuancering voert echter te ver voor deze rapportage.

4.3.2 Stelkozijnmontage

Het behalen van de benodigde WBDBO is vooral afhankelijk van de snelheid waarmee vlammen vanuit een brandcompartiment in de gevelisolatie kunnen komen, zich door smelten en verbranden van de isolatie daardoor kunnen verspreiden, en vanuit de brandende isolatie een ander brandcompartiment binnen kunnen dringen.

Ervan uitgaand dat het pleisterwerk vlammen vanaf de buitenzijde enige tijd uit de isolatie kan weren, is de aansluiting van het (stel)kozijn op de binnenmuur een kritische factor. Met name moet voorkomen worden dat vlammen vanuit binnen snel tussen het (stel)kozijn en de binnenmuur door zich kunnen uitbreiden naar de EPS-isolatie, of vanuit de EPS-isolatie naar binnen (branddoorslag). Aangenomen mag worden dat de tussenliggende kier voldoende is afgedicht om snelle branddoorslag te voorkomen als de kier:

- volledig brandwerend is afgedicht;
- volledig is afgedicht, maar niet brandwerend, en de kierbreedte klein is t.o.v. de kierdiepte (diepte: de lengte van het potentiële branduitbreidingstraject door de aansluiting tussen het (stel)kozijn en de binnenmuur). Hiervoor mag een verhouding van 1/20 gebruikt worden, zodat een 120 mm aansluiting (bijvoorbeeld een 120 mm diep kozijn op de zijkant van de binnenmuur) een kier van maximaal 6 mm mag hebben.

Als de kier onvoldoende is afgedicht, dan wordt op die plaats een strook steenwolisolatie toegepast. Dit kan elke zijde van de gevelopening betreffen. De voorbeelddetails geven hiervan voorbeelden.

4.4 Voorbeelddetails van gevels

4.4.1 Status van de details

De voorbeelddetails zijn opgenomen in bijlage 2 van dit rapport. Ze zijn zonder de hier geadviseerde stroken steenwol aangeleverd door de opdrachtgever en waar nodig door DGMR aangevuld met de positie van de geadviseerde stroken steenwol.

De stroken steenwol zijn geadviseerd als de bestaande detaillering een onvoldoende of onvoldoend zekere WBDBO borgt. Op basis van de risicobeoordeling zijn onbrandbare stroken boven of onder gevelopeningen geadviseerd, op basis van de kritische (stel)kozijnmontage kan dat ook de zijkanten van gevelopeningen betreffen. Daar waar geen stroken zijn aangegeven in de details, voldoet het detail zonder steenwol stroken.

In bijlage 2 zijn de stroken die nodig zijn vanwege de kritische (stel)kozijnmontage aangegeven in oranje met in de legenda de tekst 'Brandstrook altijd aanbrengen'. De stroken die nodig zijn op basis van de risicoscore volgens paragraaf 4.3.1 zijn aangegeven in paars met in de legenda de tekst 'Brandstrook aanbrengen als nodig volgens risicoscore'. Merk op dat het aanbrengen van steenwolstroken rond gevelopeningen vervangen mag worden door doorgaande steenwolstroken over de gehele breedte van de gevel, zoals toegelicht in paragraaf 4.3.1.

De voorbeelden gelden onder de volgende randvoorwaarden:

- Het binnen(spouw)blad is steenachtig met een brandwerendheid van ten minste 30 minuten.
- Het stelkozijn is van hout. De dikte van het stelkozijn is voldoende om doorbranden binnen de brandwerendheidstijd te voorkomen¹¹.

Vanwege het ontbreken van een goede test-onderbouwing zijn de voorgestelde brandstroken een inschatting van de auteur om met voldoende zekerheid aan de wettelijke eisen te voldoen; het wel

¹¹ Hout brandt, maar door verkoling is de inbrandsnelheid beperkt en kan met een houtdikte-verlies van 0,4 tot 1 mm/minuut gerekend worden bij blootstelling aan een standaard brandtemperatuur-verloop. De lage waarden binnen deze bandbreedte gelden vooral voor hardhout (met relatief hoge dichtheid).

of niet adviseren van de brandstroken is dus niet gebaseerd op aanvullend onderzoek anders dan literatuuronderzoek.

4.4.2 Detaillering van de brandstrook

In de voorbeelden is een volledig verlijmde en met metalen ankers plaatselijk mechanisch bevestigde steenwolstrook van ten minste 20 cm breedte en harde persing de standaard voorziening. Er zijn diverse alternatieven zoals profielen en brandbestendige afdichtingsmiddelen, maar deze zijn hier op verzoek van de opdrachtgever niet uitgewerkt.

Steenwolstroken aan de bovenzijde van gevelopeningen steken aan beide zijden 20 cm horizontaal uit, zodat ze in totaal 40 cm langer zijn de breedte van de gevelopening. De eventuele steenwolstroken aan de onderzijde en aan de neggekanten hebben een lengte gelijk aan de breedte en de hoogte van de gevelopening.

5. Borgen brandveiligheid EPS-ETICS

Het borgen van brandveiligheid van een bouwproduct of bouwsysteem is een integraal onderdeel van de totale kwaliteitsborging van het product of systeem. Hiervoor zijn diverse kwaliteitssystemen in gebruik, gebaseerd op normen, richtlijnen en andere documenten. Voor EPS-ETICS zijn, naast de eerder beschreven documenten gerelateerd aan de CE-markering, bijvoorbeeld product- en procescertificaten en attesten beschikbaar, gebaseerd op de BRL 1328¹² en op de BRL 9600¹³ in combinatie met de URL 0735¹⁴.

Deze en andere documenten verwijzen voor een brandgedrag-prestatie over het algemeen naar de klassering volgens EN 13501-1 die is gebaseerd op testresultaten. Aangezien in de praktijk lang niet alle gevels tot in detail worden uitgevoerd zoals getest, is het bijna onvermijdelijk om de kwaliteit ook te onderbouwen met ‘expert judgements’ (deskundigen-oordelen).

Het is bij het aantonen van kwaliteit van belang of het de kwaliteit in relatie tot wettelijk vereiste eigenschappen betreft of de kwaliteit in relatie tot privaats vereiste eigenschappen. De procedures die leiden tot CE-markering zijn in eerste instantie bedoeld om het voldoen aan wettelijke eisen te ondersteunen door voor de Europese markt uniforme producteigenschappen vast te leggen, inclusief de bepaling ervan. Voor zover de private eisen niet in strijd zijn met de publiekrechtelijke eisen mogen ze daarnaast worden toegepast.

We bekijken hierna kort de borging die testen en deskundigen-oordelen bieden voor EPS-ETICS.

5.1 Testen van EPS-ETICS

De Nederlandse wettelijke eisen en de meeste private eisen verwijzen voor de brandgedrag-prestaties naar de classificatienorm EN 13501-1, die in de voor EPS-ETICS belangrijke klassen B, C en D klasseert op basis van de EN 13823 (‘SBI test’) en EN ISO 11925-2 (‘kleine vlam test’). De kleine vlam test is daarbij zeer zelden doorslaggevend.

Zoals in paragraaf 4.1 aangegeven worden in de praktijk de kwetsbare details van de EPS-ETICS-gevels meestal niet meegenomen in de aangegeven brandtesten. Het is echter wel mogelijk om sommige van die details op te nemen. Dat is met name van belang voor de bovenranden en bovenhoeken van gevelopeningen. In het privaatrechtelijke circuit worden deze testen al soms uitgevoerd.

Zoals in paragraaf 2.1 en 3.4 aangegeven kent de beoordeling volgens de EN 13501-1 ook enkele duidelijke tekorten om het brandgedrag in de praktijk van gevels goed weer te geven. Diverse EU-lidstaten stellen daarom ook eisen op basis van midden-schaal of grote-schaal geveltesten, of zijn van plan om dat te gaan doen. Een aantal van deze testen geven in ieder geval een beter beeld van het feitelijke brandgedrag van gevels in de praktijk en daarmee een betere borging van het veiligheidsniveau.

5.2 Deskundigenoordeel / Expert judgement

Binnen de ‘scope’ van de geharmoniseerde productnorm valt een grote variatie aan producten. De variatie in met name de pleisterafwerking is van belang voor het brandgedrag van de EPS-ETICS als

¹² BRL 1328, ‘BRL voor het KOMO-atteest en het KOMO productcertificaat (voor onderdelen van het systeem), Buitengevelisolatiesystemen met gepleisterde afwerking’, 2014/2019

¹³ BRL 9600, ‘BRL voor het KOMO-procescertificaat voor Afbouwwerkzaamheden’, 2004

¹⁴ URL 0735, ‘Uitvoeringsrichtlijn vervaardiging van buitengevelisolatie met gepleisterde afwerking’, 2013.

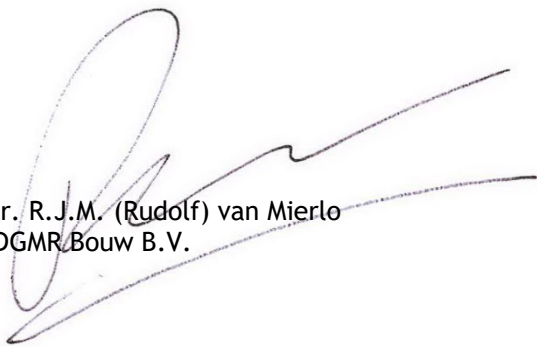
geheel. Aangezien in de praktijk lang niet alle gevelvarianten worden getest en lang niet alle gevels tot in detail worden uitgevoerd zoals getest, is het bijna onvermijdelijk om de kwaliteit ook te onderbouwen met ‘expert judgements’ (deskundigen-oordelen).

In Nederland bestaat echter geen wettelijke erkenning van organisaties of personen die dit soort uitspraken mogen doen. Aangezien uiteindelijk het bevoegd gezag bepaalt of met de uitspraak van een expert voldoende aannemelijk is gemaakt dat de gevel een bepaalde prestatie behaalt, is het de goede naam van de deskundige en/of de organisatie en de al dan niet goede ervaring die bevoegd gezag met die deskundige en/of organisatie heeft, of een deskundigenoordeel wordt geaccepteerd.

Voor een betere borging ligt het voor de hand om de borging van de kwaliteit van deskundigenoordelen op dit terrein op te nemen in private regelingen. Op termijn zouden dergelijke regelingen ook een rol kunnen gaan spelen in de wettelijke eisen, zoals verschillende regelingen van het CCV dat al doen voor diverse installaties.

5.3 Grootschalige testen

De beste onderbouwing van de kwaliteit van de brandgedrag-prestatie van een gevelopbouw is het testen ervan op volle schaal met een grote brandomvang en intensiteit, zoals beschreven in paragraaf 3.5.2. Als standaard onderbouwing van de kwaliteit van een specifieke projectgevel is dit echter een zeer kostbare oplossing. Het is vooral voor hoog-risico situaties en een niet-standaard gevelopbouw dat een dergelijke test gewenst is.



ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel	Terminologie
Omvang	1 pagina
Bron	BRL 1328

<i>Terminologie NL</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Terminologie ETAG 004</i>
Buitengevelisolatiesysteem	een uit meerdere onderdelen bestaand isolatiesysteem dat geschikt is om tegen de buitenkant van gevels te worden bevestigd	ETICS (External Thermal Insulation Composite System)
Gelijmde systemen	buitengevelisolatiesystemen die op de ondergrond gelijmd worden en waarbij eventuele mechanische bevestigingsmiddelen slechts ter meerdere zekerheid worden aangebracht d.w.z.: de mechanische bevestiging is te beschouwen als een secundaire bevestiging i.v.m. brandveiligheid respectievelijk om gedurende de applicatie en verhardingsfase weerstand te kunnen bieden aan windzuigbelasting en de belasting door eigen gewicht).	Bonded systems <i>Uit oogpunt van het ontwerp nader te onderscheiden in:</i> 1. Purely bonded systems 2. Bonded systems with supplementary mechanical fixings
Mechanisch bevestigde systemen	buitengevelisolatiesystemen die uitsluitend met mechanische bevestigingsmiddelen op de ondergrond worden bevestigd respectievelijk waarbij lijm additioneel wordt gebruikt (in hoofdzaak met als doel om een vlakke ondergrond te waarborgen).	Mechanically fixed system <i>Uit oogpunt van het ontwerp nader te onderscheiden in:</i> 3. Mechanical fixed systems with supplementary adhesive 4. Purely mechanically fixed systems
Lijm	een specifieke bouwlijm bedoeld om de isolatieplaten op de ondergrond te bevestigen	Adhesive
Wapeningsmortel	het materiaal waarmee samen met de wapening de wapeningslaag (mortelweefsellaag) gevormd wordt	Base coat
Wapening	een in de wapeningsmortel ingebed net (bijvoorbeeld glasweefsel) dat dient voor spanningsverdeling in, en versteviging van de pleisterafwerking	Reinforcement
(Anker)pluggen	mechanische bevestigingsmiddelen om het systeem op de ondergrond te bevestigen	Anchors
Pleisterafwerking	afwerking bestaande uit één of meerdere lagen kunststof- danwel mineraal- gebonden pleister die worden aangebracht op de thermische isolatie; een meerlaagse pleisterlaag bestaat over het algemeen uit een wapeningslaag, een voorstrijklaag en een sierpleister	Rendering system
Wapeningslaag	de laag die rechtstreeks op de isolatie wordt aangebracht; deze laag bevat de wapening en geeft de pleisterafwerking haar belangrijkste mechanische eigenschappen	Base coat <i>(indien niet expliciet anders is vermeld is base coat inclusief de reinforcement)</i>
Vorstrijklaag	een zeer dunne laag die eventueel op de wapeningslaag wordt aangebracht om deze gereed te maken voor het aanbrengen van de sierpleister	Key coat
Sierpleister	de toplaag van de gepleisterde afwerking die het systeem ondermeer tegen weersinvloeden beschermt en het zijn uiterlijk aanzien geeft. De sierpleister wordt op de wapeningslaag, die al dan niet voorzien is van een voorstrijklaag, aangebracht	Finishing coat

Bijlage 2

Titel	Voorbeelddetails
Omvang	105 pagina's

Toepassingsgebied van de geveldetails:

- EPS-ETICS gevels met houten stelkozijnen.
- Gevels tot een hoogte van 40 meter (hoogte boven meetniveau van de vloer van het hoogste verblijfsgebied); bij hogere gevels zijn mogelijk meer voorzieningen nodig.
- Gevels zonder gevelonderbrekingen als uitkragingen (bijv. galerijvloeren) en doorgaande raamstroken; bij gevels met gevelonderbrekingen zijn mogelijk minder voorzieningen nodig.
- Boven een gevelopening op de bovenste verdieping en onder een gevelopening op de begane grond is een eventueel in de geveldetails aangegeven voorziening niet nodig.

Legenda bij de geveldetails

De stroken die nodig zijn vanwege de kritische (stel)kozijnmontage zijn aangegeven in oranje met in de legenda de tekst 'Brandstrook altijd aanbrengen'. De stroken die nodig zijn op basis van de risicoscore volgens paragraaf 4.3.1 zijn aangegeven in paars met in de legenda de tekst 'Brandstrook aanbrengen als nodig volgens risicoscore'.

Merk op dat het aanbrengen van steenwolstroken rond gevelopeningen vervangen mag worden door doorgaande steenwolstroken over de gehele breedte van de gevel, zoals toegelicht in paragraaf 4.3.1.

Uitvoering van de onbrandbare stroken

In de voorbeelden is een volledig verlijmd en met metalen ankers plaatselijk mechanisch bevestigde onbrandbare steenwolstrook van ten minste 20 cm breedte en harde persing de standaard voorziening. Er zijn diverse alternatieven zoals profielen en brandbestendige afdichtingsmiddelen, maar deze zijn hier op verzoek van de opdrachtgever niet uitgewerkt.

Steenwolstroken aan de bovenzijde van gevelopeningen steken aan beide zijden 20 cm horizontaal uit, zodat ze in totaal 40 cm langer zijn de breedte van de gevelopening. De eventuele steenwolstroken aan de onderzijde en aan de neggekanten hebben een lengte gelijk aan de breedte en de hoogte van de gevelopening.

Bijlage 3

Titel	Literatuurlijst
[1]	ETAG 004 'External Thermal Insulation Composite System', EOTA, 2000
[2]	'EAE European guideline for the application of ETICS', EAE - European Association for external thermal insulation composite systems, maart 2011
[3]	'Fire safety of EPS ETICS in residential multi-storey buildings', VTT, VTT-R-04632-13, 26-06-2013
[4]	'Fire testing of ETICS a comparative study', B. Messerschmidt and J. Fellman, Interflam 2013
[5]	'Facades - Fire safety aspects in the context of increasing use of thermal insulation', Edith Antonatus, Interflam 2013
[6]	'Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components', RPRF-NFPA, June 2014
[7]	'BRL 1328 Buitengevelisolatiesystemen met gepleisterde afwerking', IKOB-BKB, 2015
[8]	'Zusammenstellung von Brandereignissen in Verbindung mit WDVS', Brandweer Frankfurt am Main, 2016
[9]	'Fire safety of facades with polystyrene foam insulation', A. Hofmann and S. Kaudelka, Interflam 2016
[10]	'Brandveiligheid van gevels van gebouwen met meerdere verdiepingen', WTCB, juli 2017.
[11]	'High rise buildings with combustible exterior wall assemblies: Fire risk assessment tool', NFPA, February 2018
[12]	'Technische systeminformatie - WDVS und Brandschutz - Kompendium', Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V., maart 2018.
[13]	Draft EAD 040083-00-0404, 'External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with renderings', EOTA, December 2018
[14]	'Paper DGMR - Brandveiligheid gevels', juni 2018, DGMR
[15]	'Handreiking - Beoordeling brandveiligheid gevels', februari 2019, DGMR
[16]	'Changes in façade regulations', A. Hofmann, Interflam 2019

Buitengevelisolatie systeem

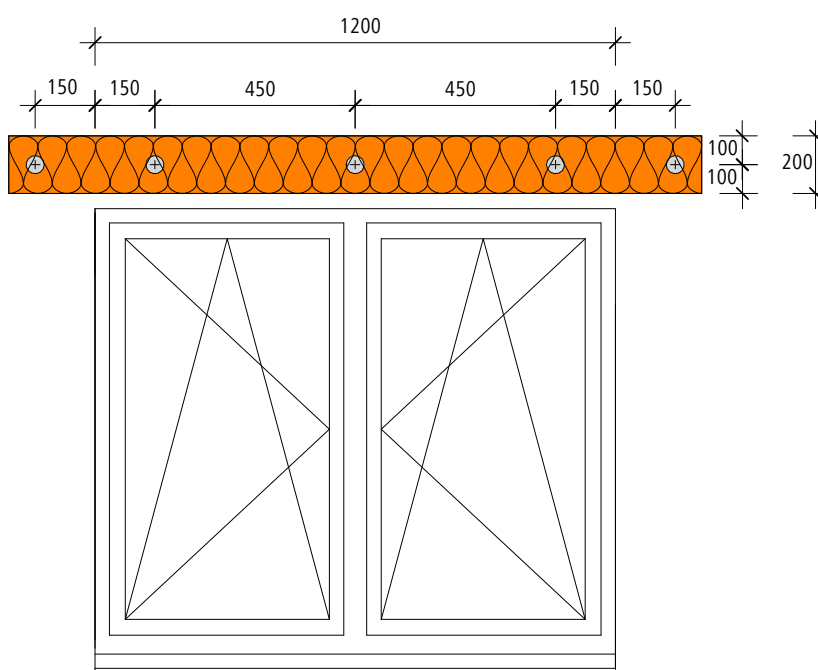
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aanzicht kozijn (brandstrook)

GEN-2110-01

Zie detaillering voor principe aansluitingen



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

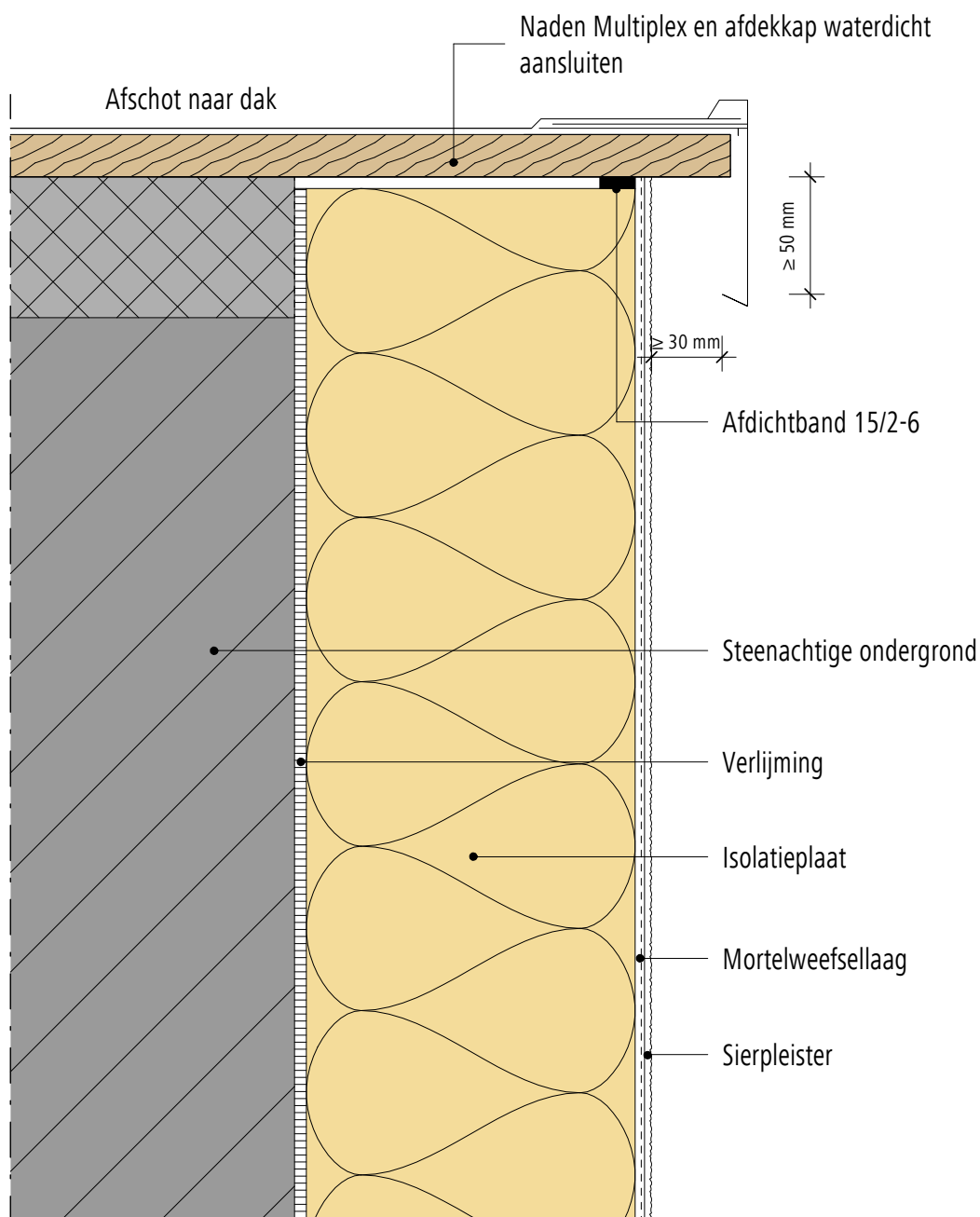
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (daktrim)

GEN-1110

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

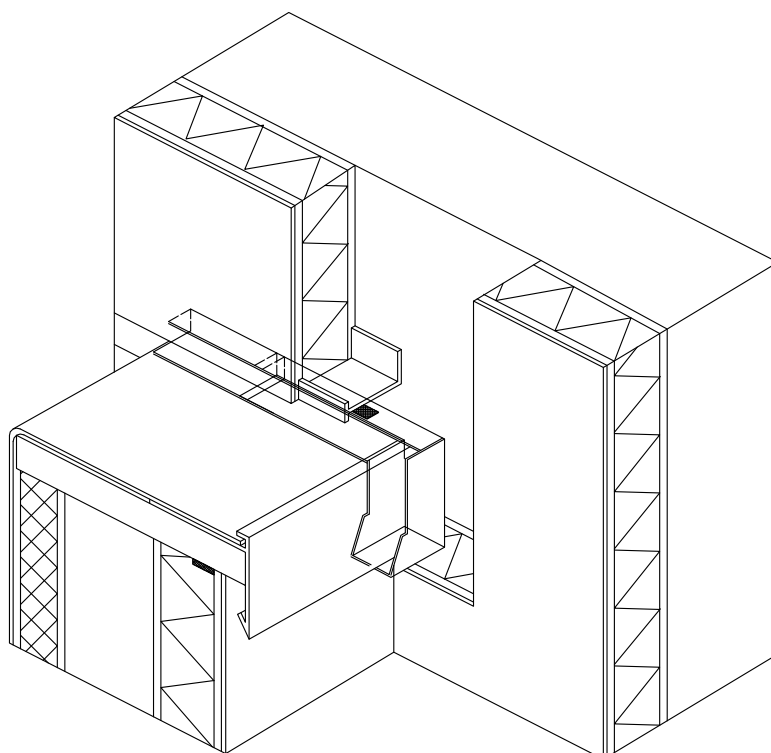
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Haakse aansluiting alu. afdekker / daktrim aan het gevelisolatie systeem(bakje oplossing)

GEN-1140

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

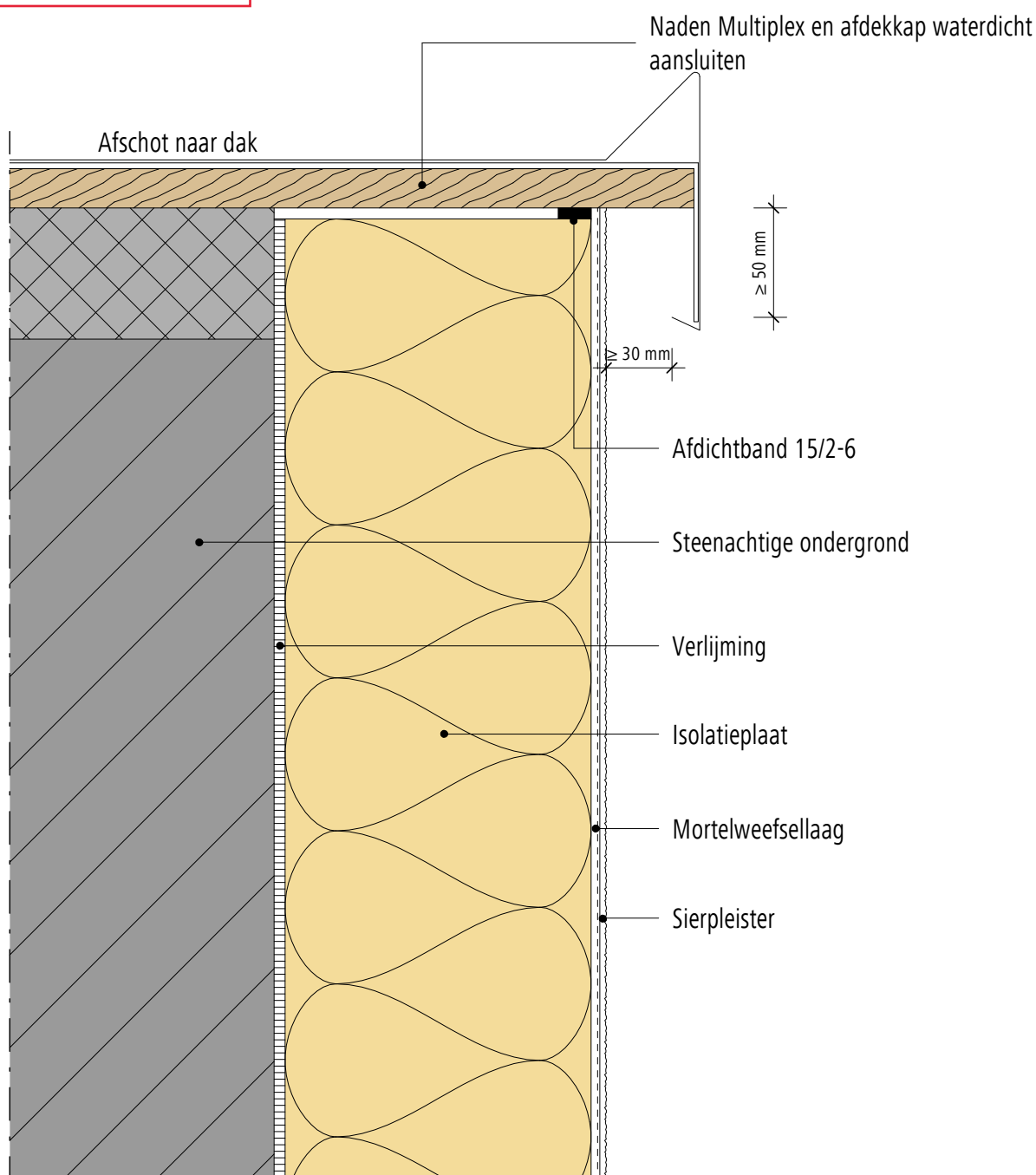
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (muurafdekprofiel)

GEN-1210

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

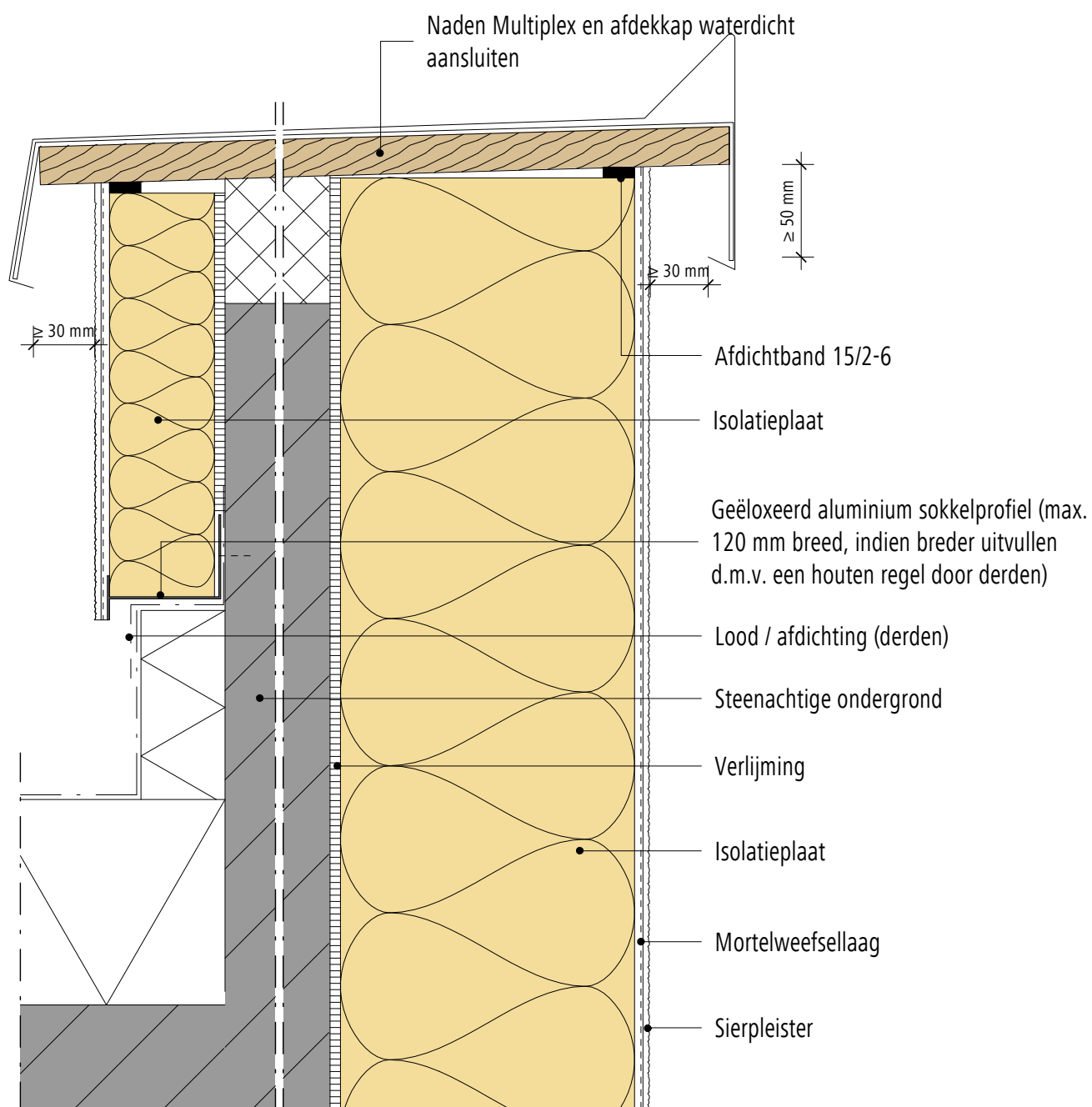
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (muurafdekprofiel)

GEN-1240

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

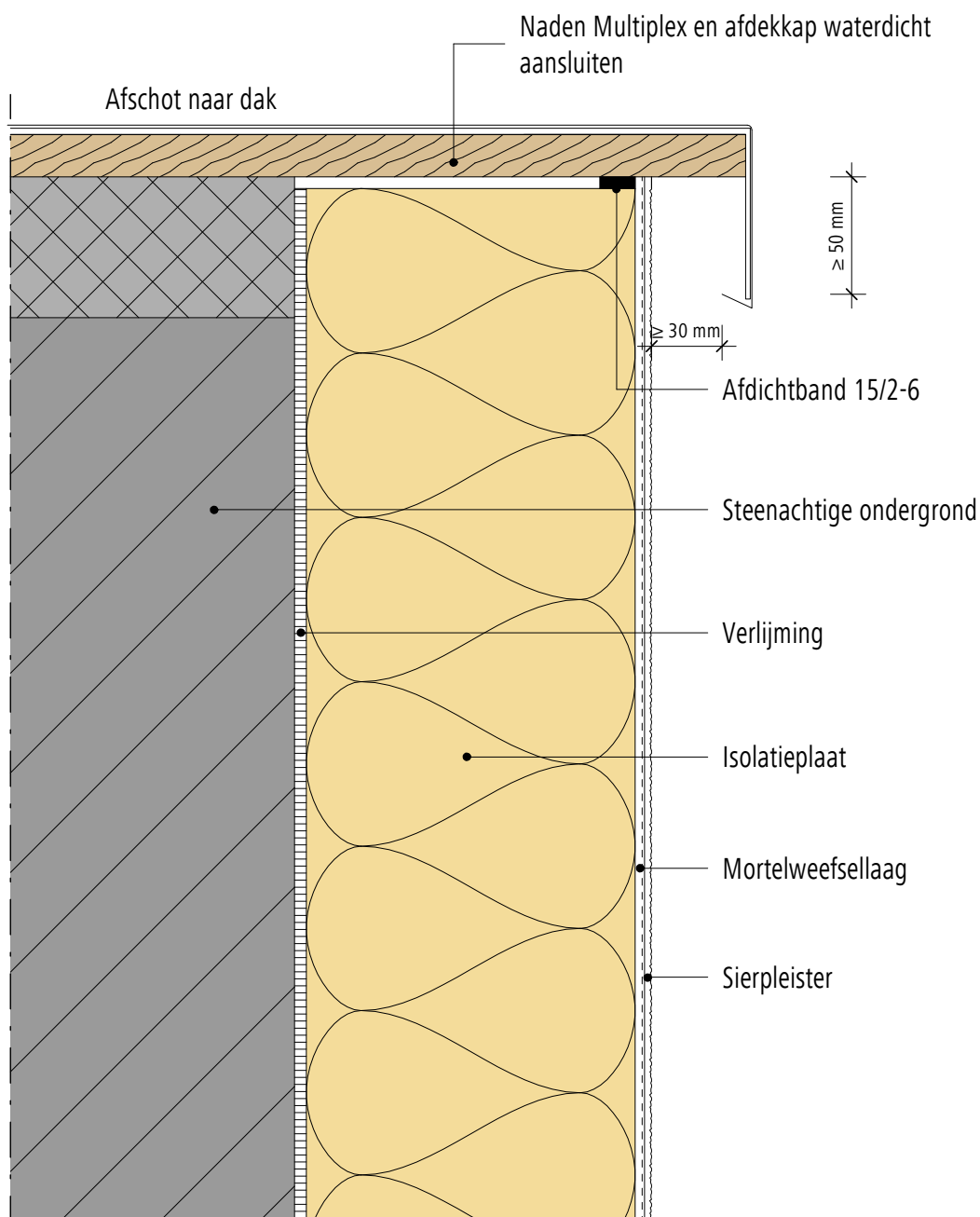
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (muurafdekprofiel)

GEN-1250

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

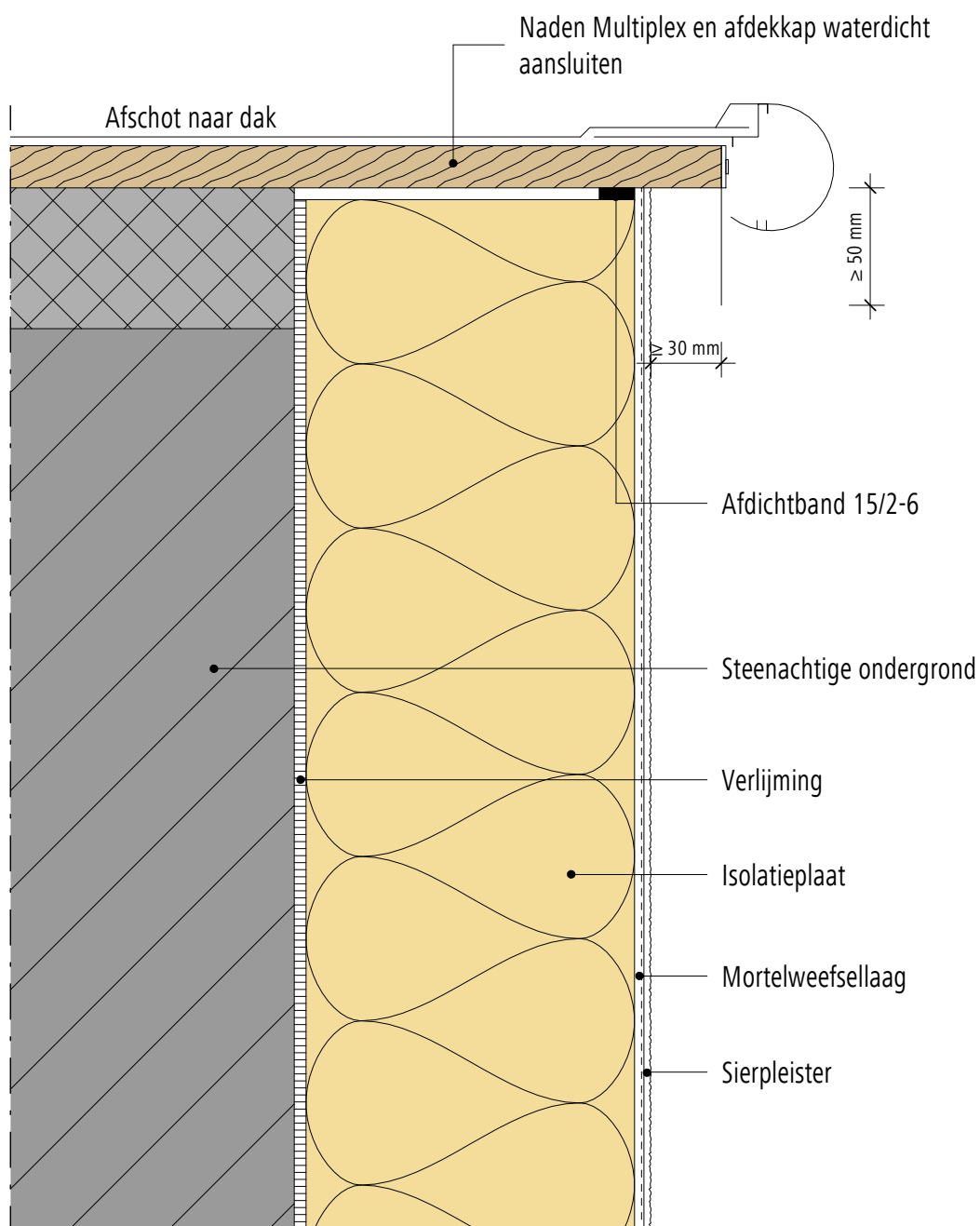
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (kraal)

GEN-1310

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

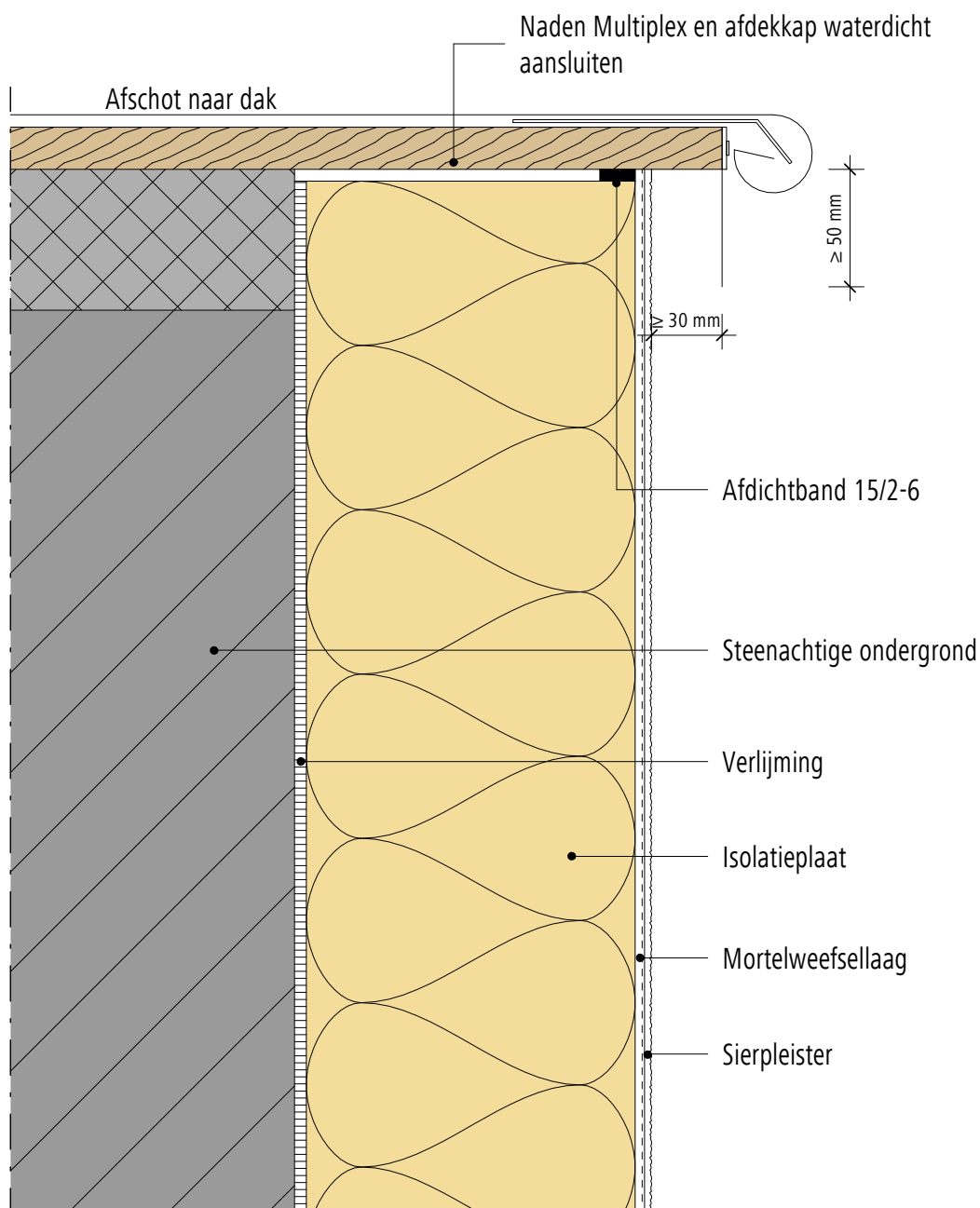
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (kraal)

GEN-1330

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

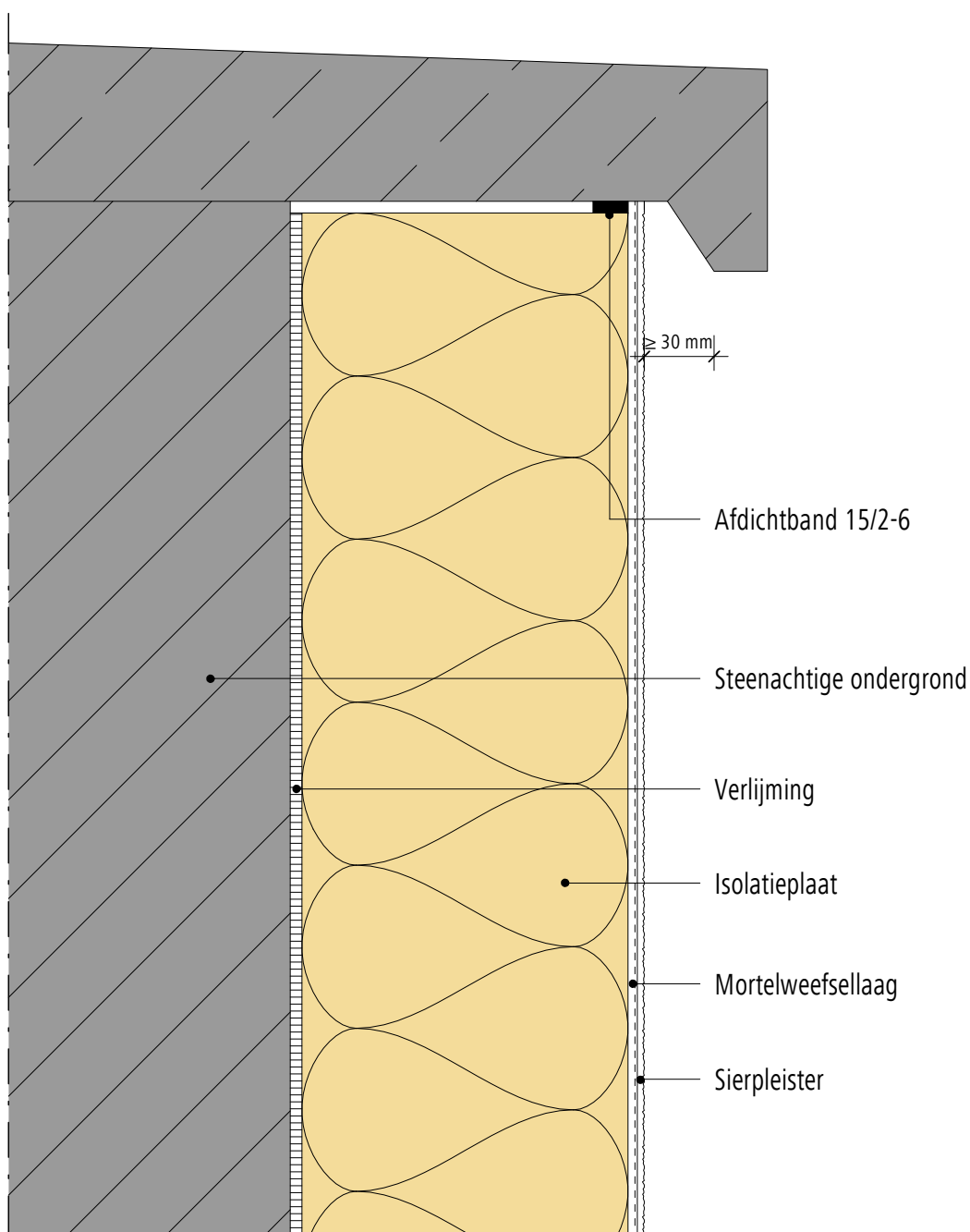
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen afdekker (natuursteen)

GEN-1570

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

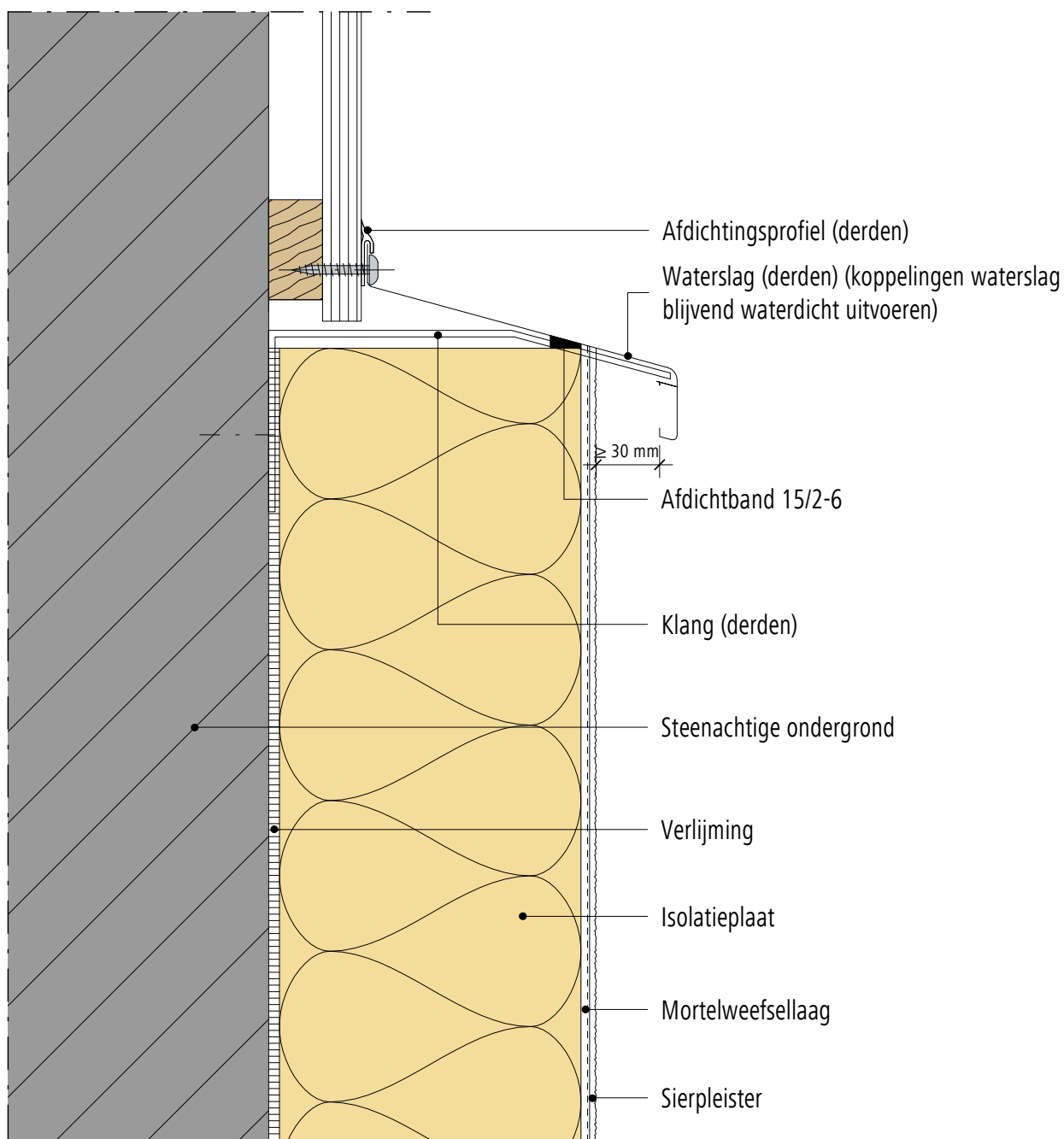
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (boeiboord)

GEN-1620

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

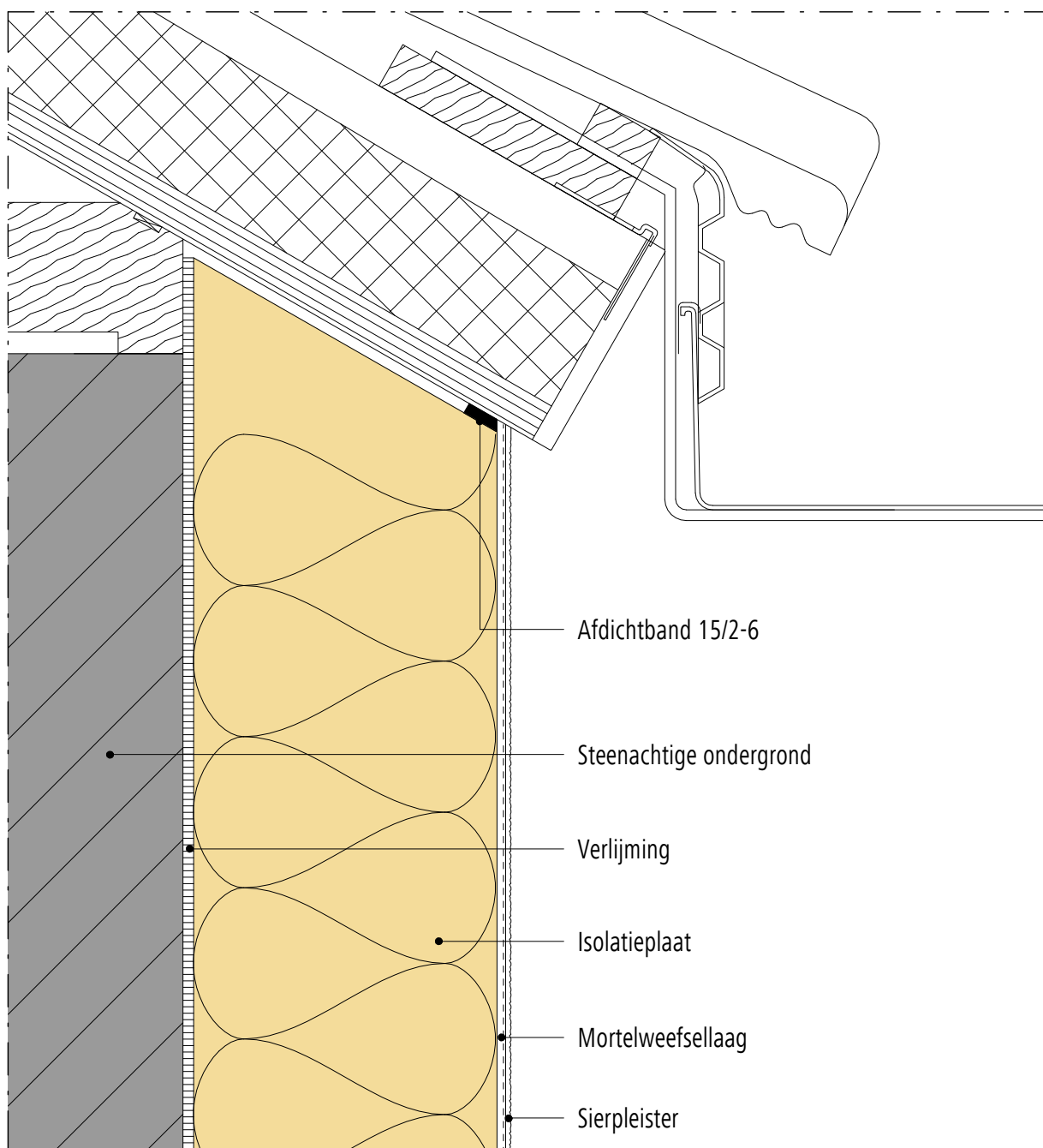
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (langsgevel)

GEN-1670

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

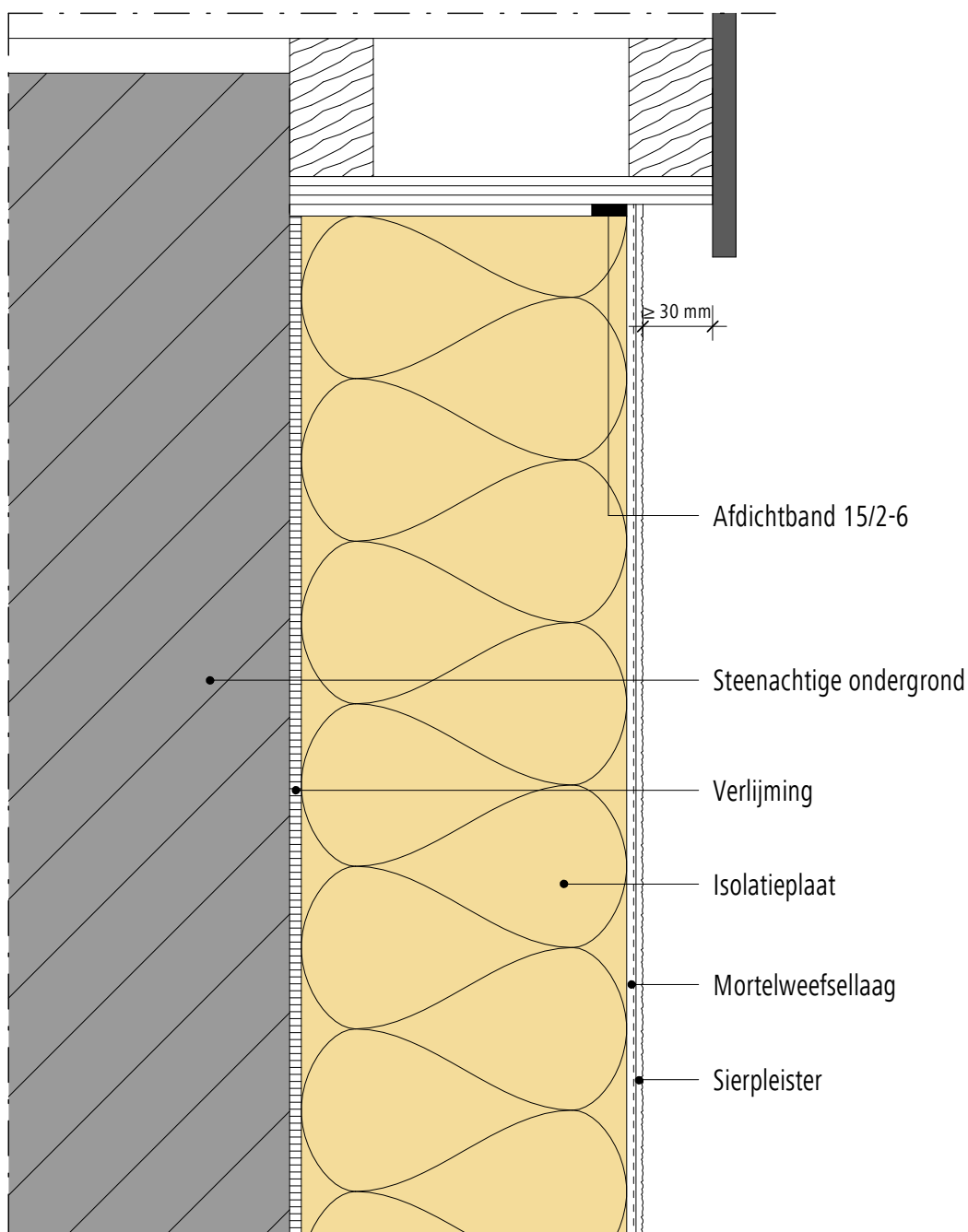
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (boeiboord)

GEN-1720

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

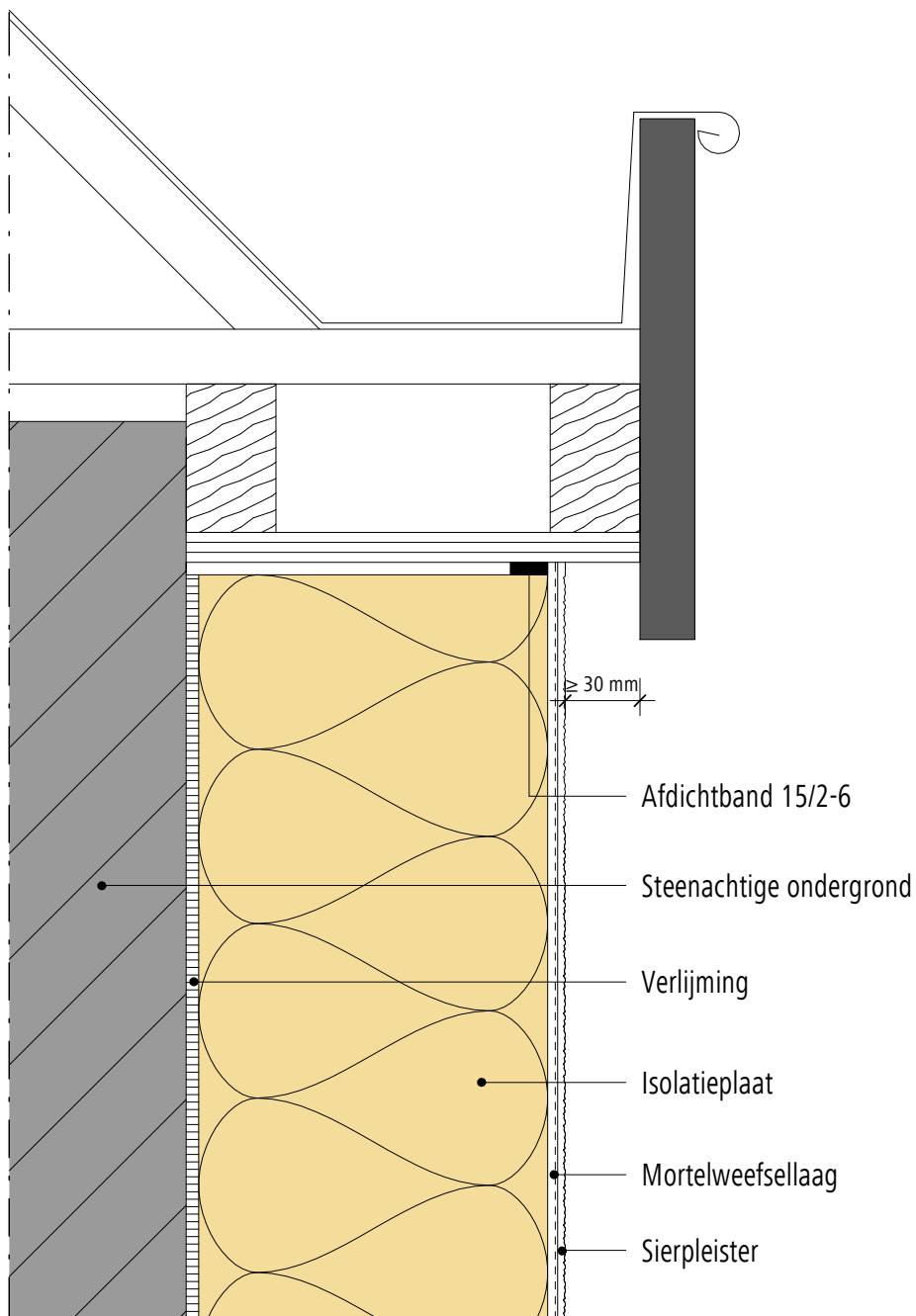
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (boeiboord)

GEN-1730

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

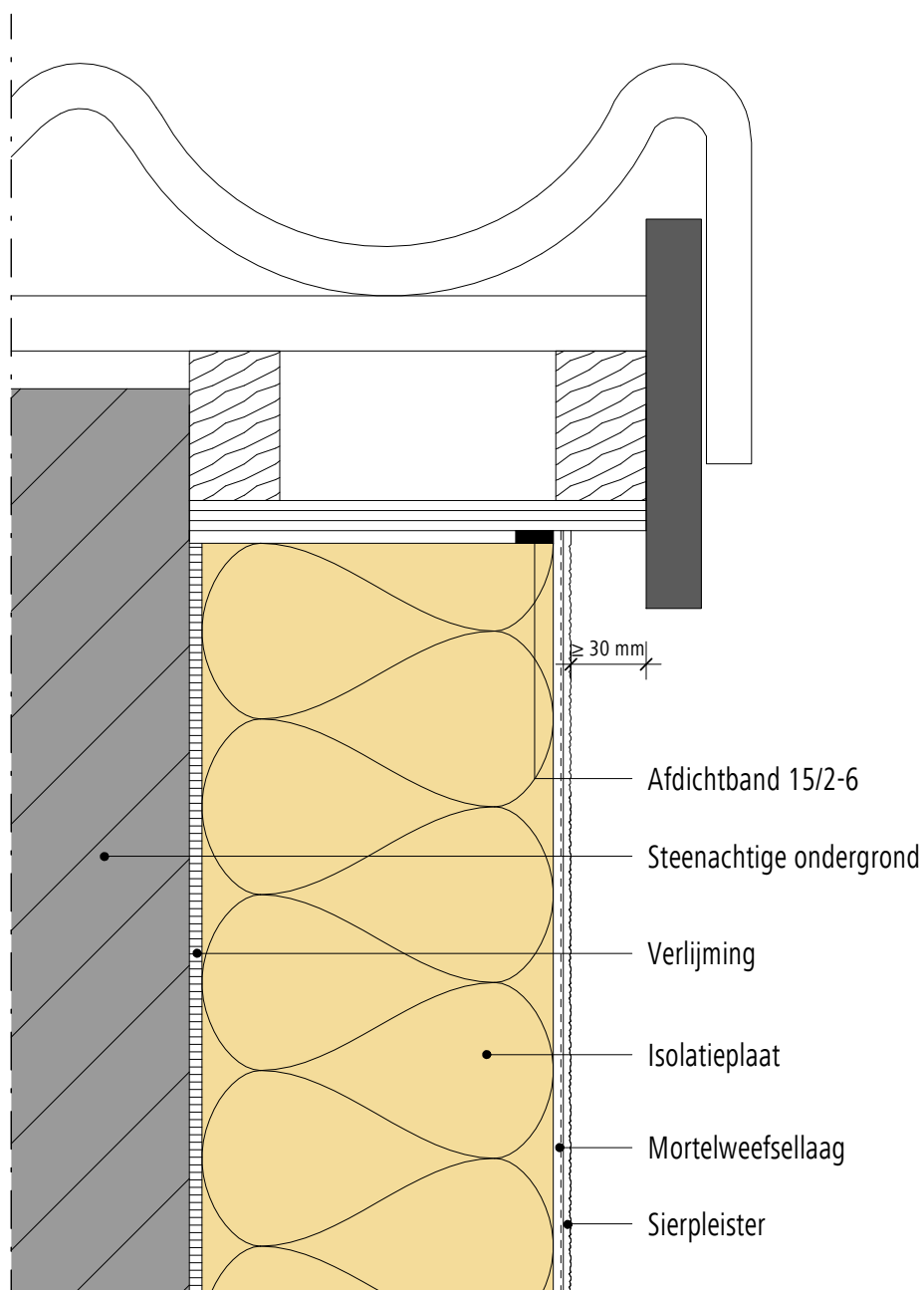
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen dakrand (boeiboord)

GEN-1740

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

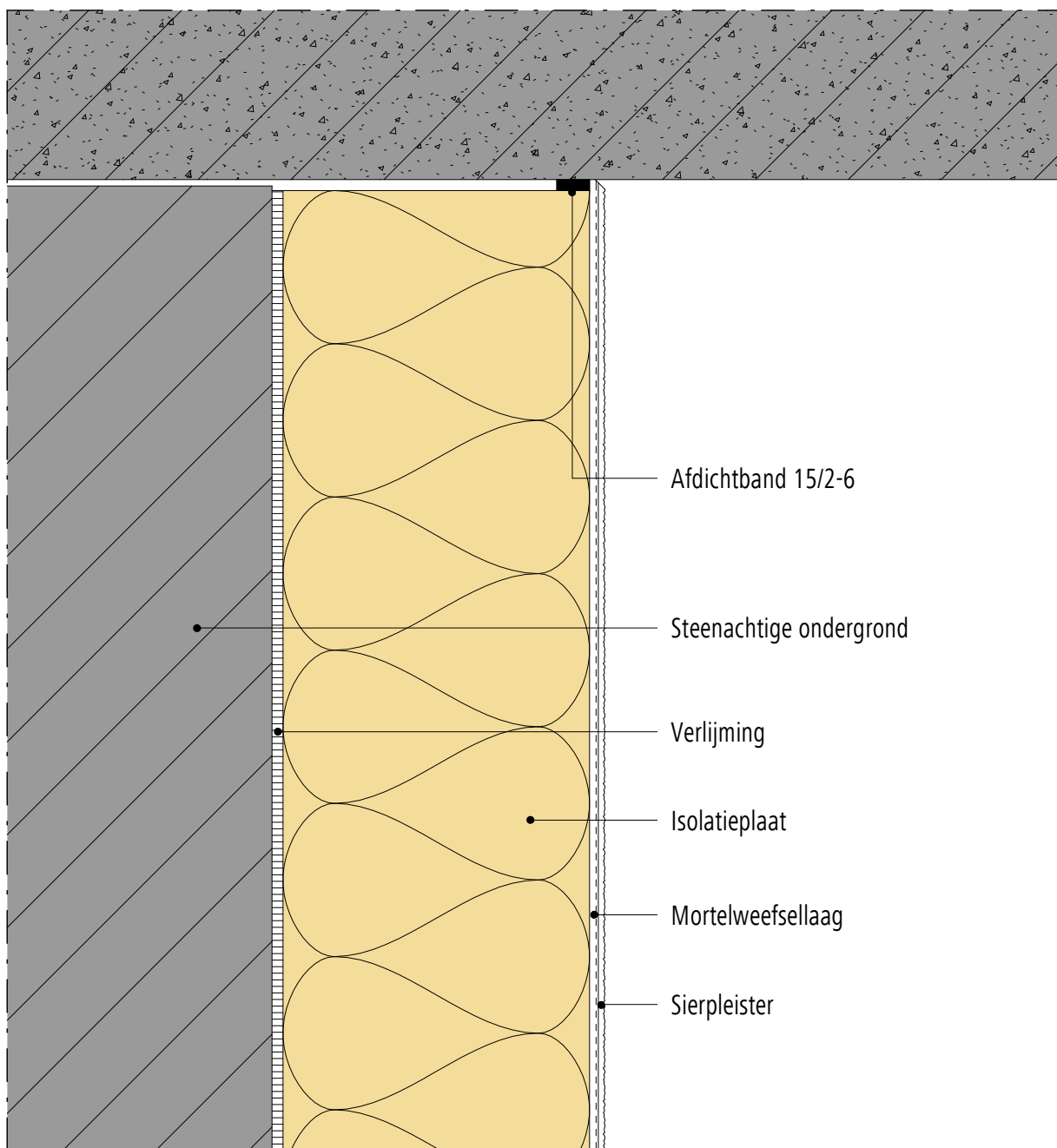
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen vloer (bij beweging in vloer aansluiten met stucstopprofiel)

GEN-1810

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

DGMR details

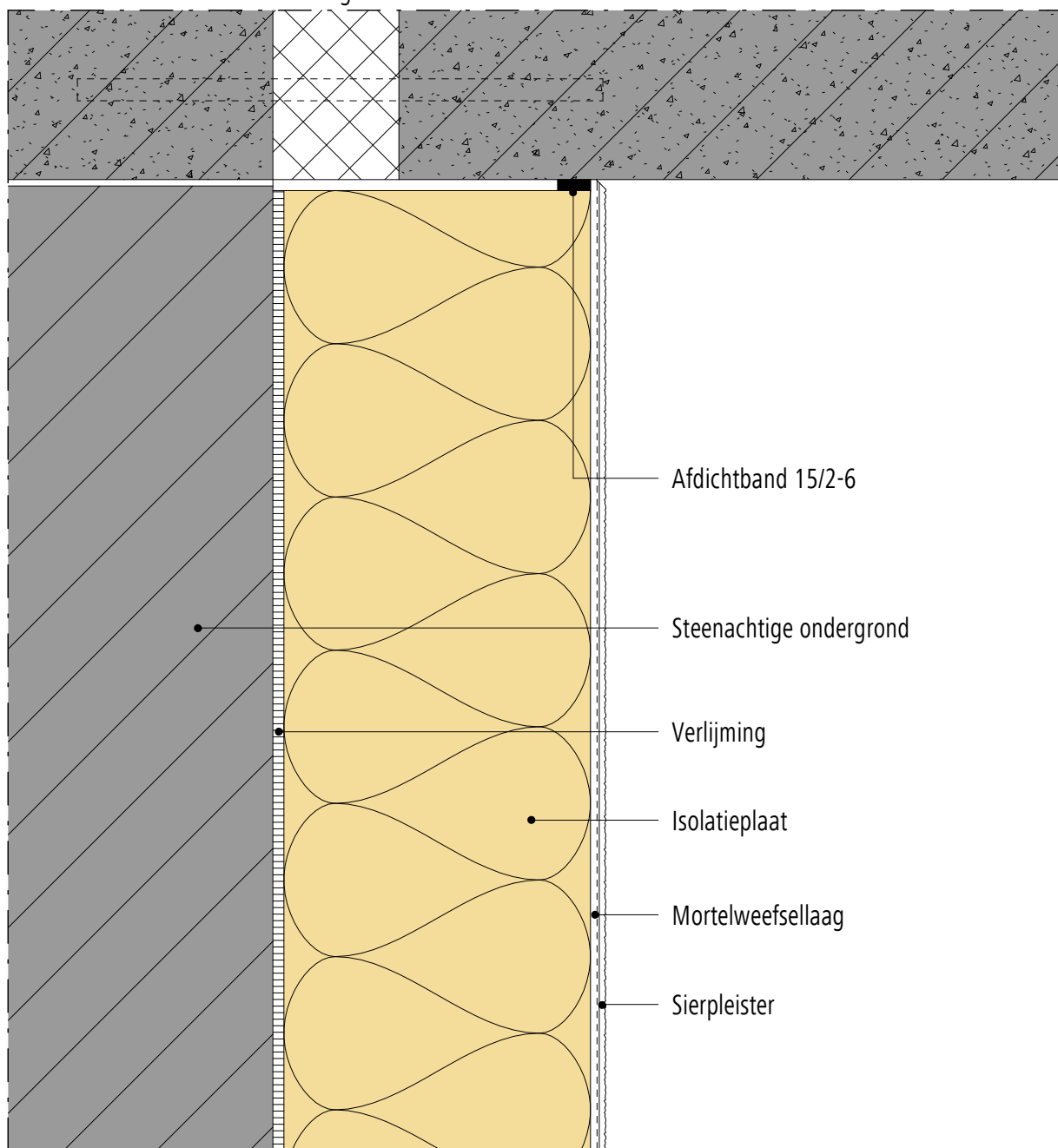
Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aangestorte vloer (bij beweging in vloer aansluiten met stucstopprofiel)

GEN-1830

Geen Brandstrook Nodig

Bovenaansluiting waterdicht



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

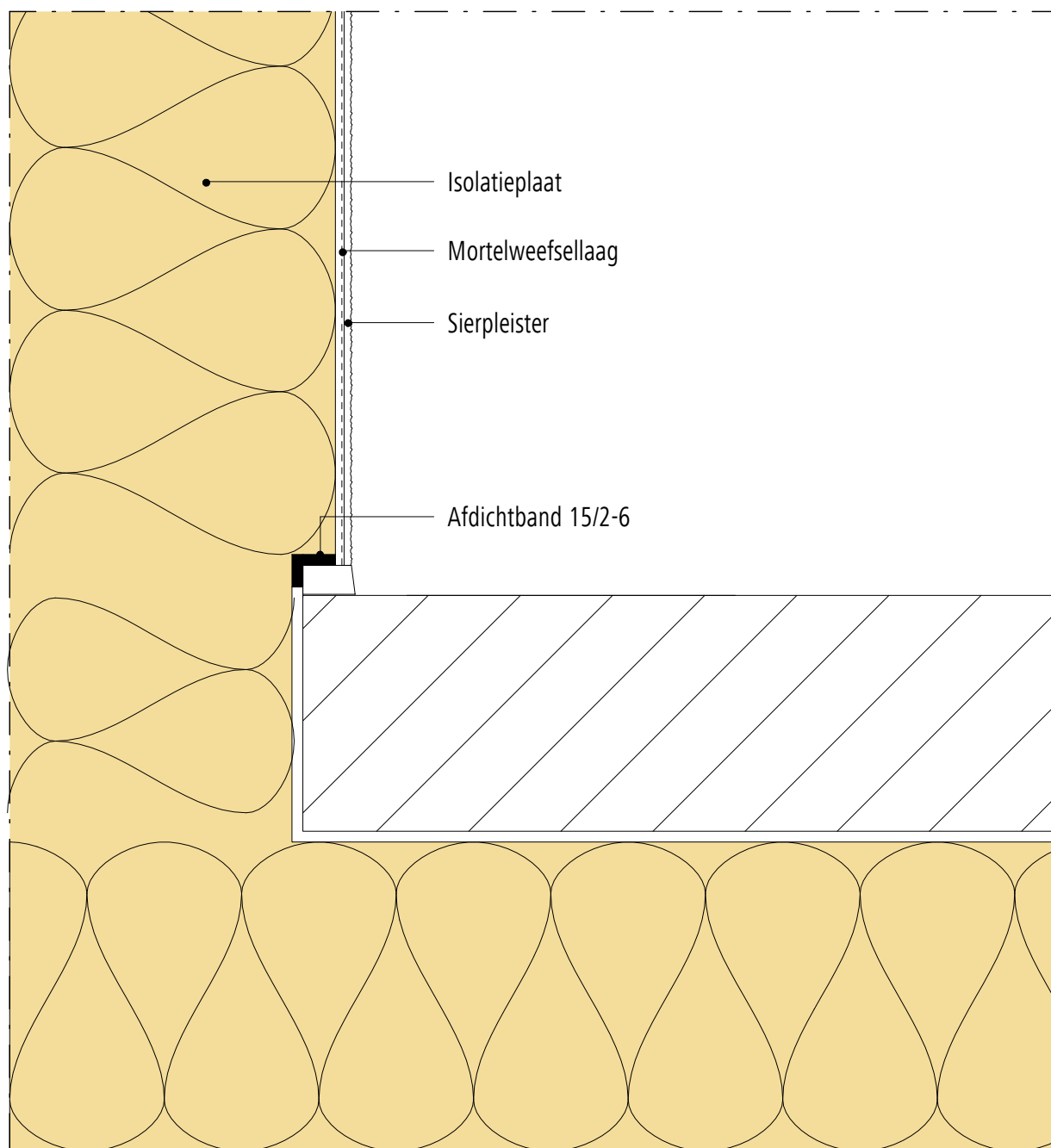
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting t.p.v. opgelijmd blokje, steenachtige waterslag

GEN-1920

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

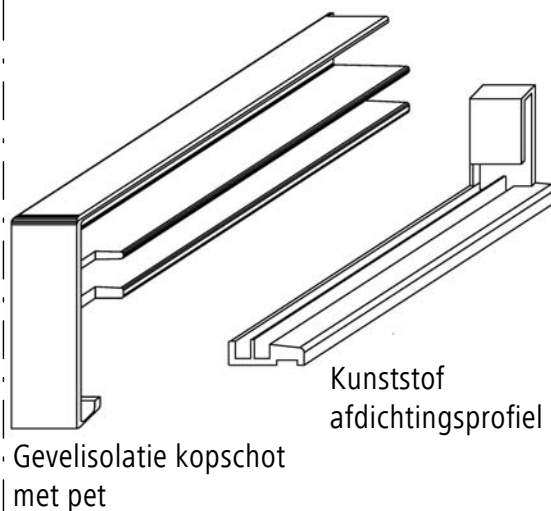
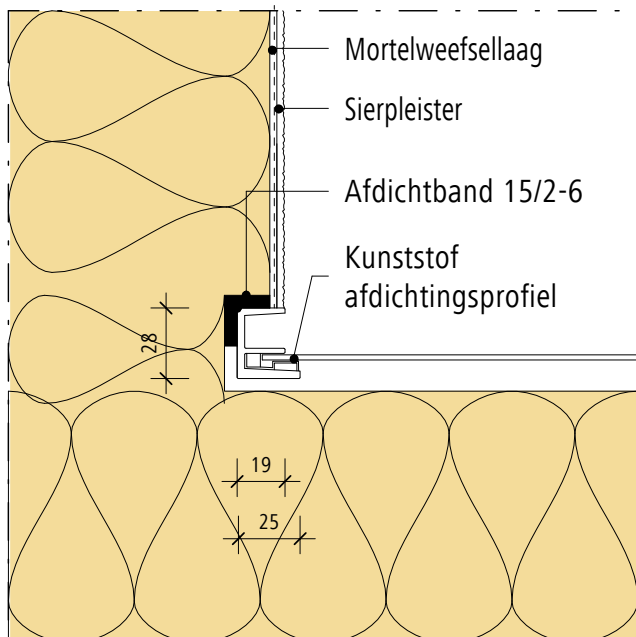
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Kopschot waterslag

GEN-2100

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

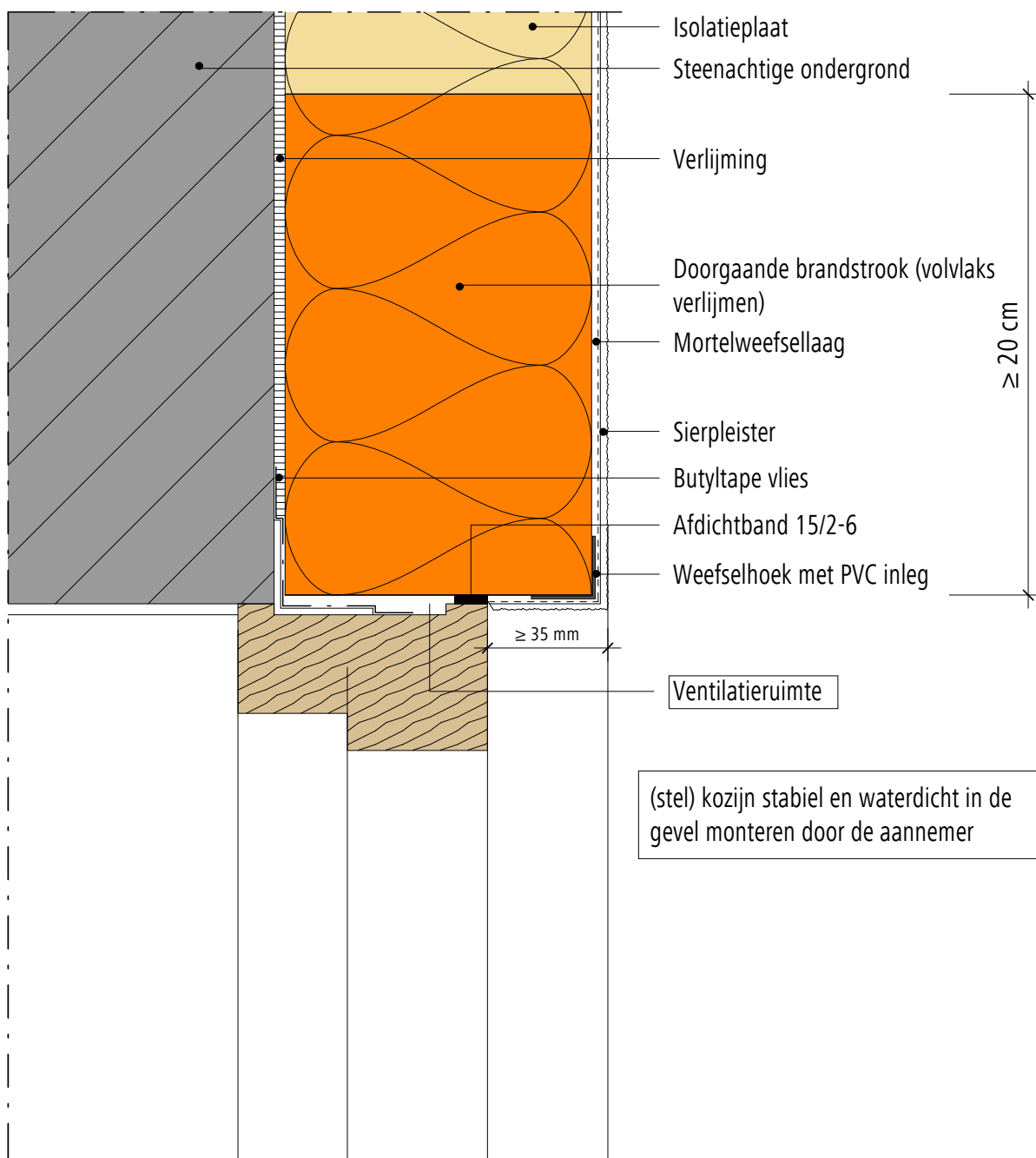
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (bovendorpel)

GEN-2110

Brandstrook aanbrengen, tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

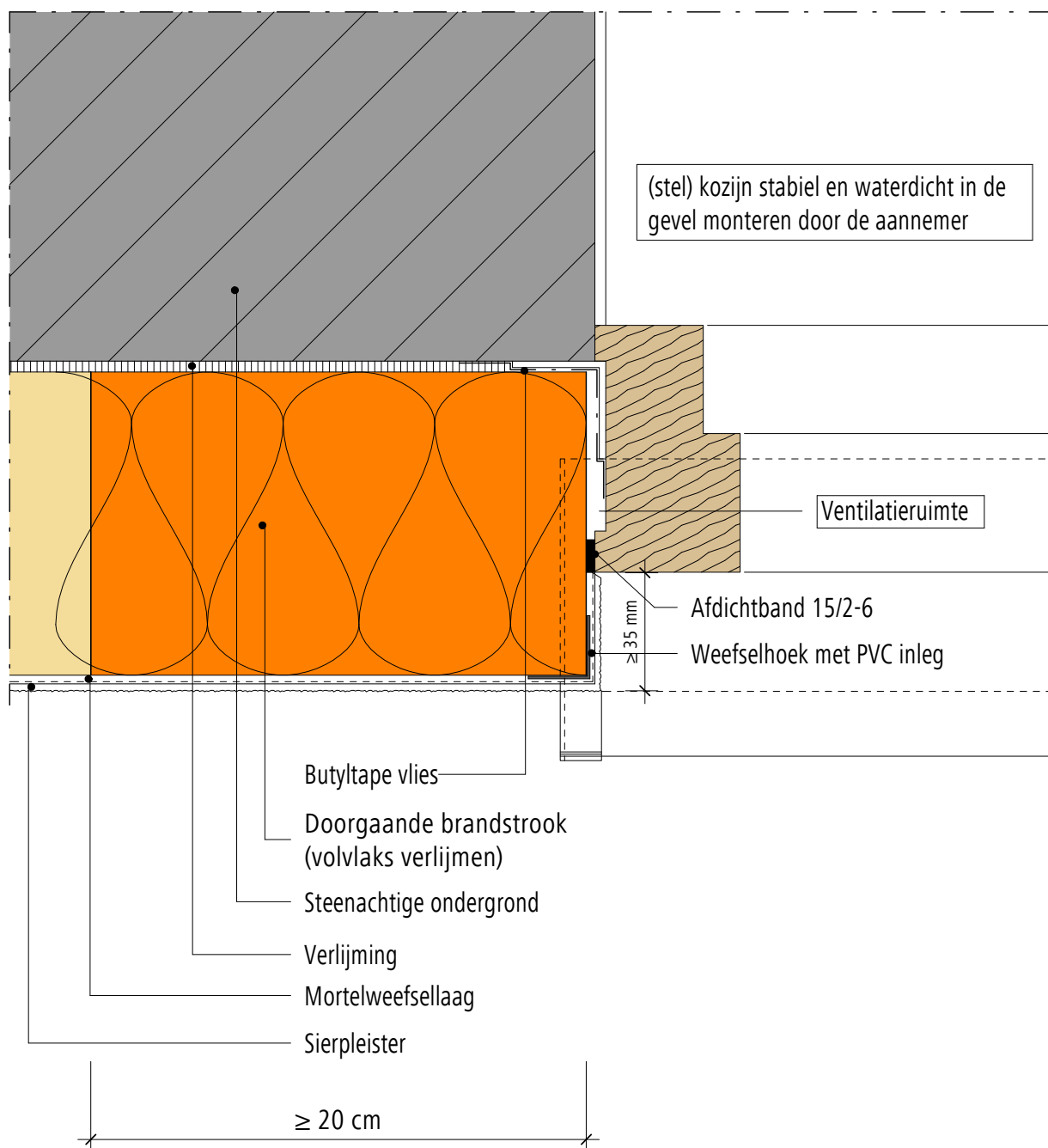
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (stijl)

GEN-2120

Brandstrook aanbrengen, tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

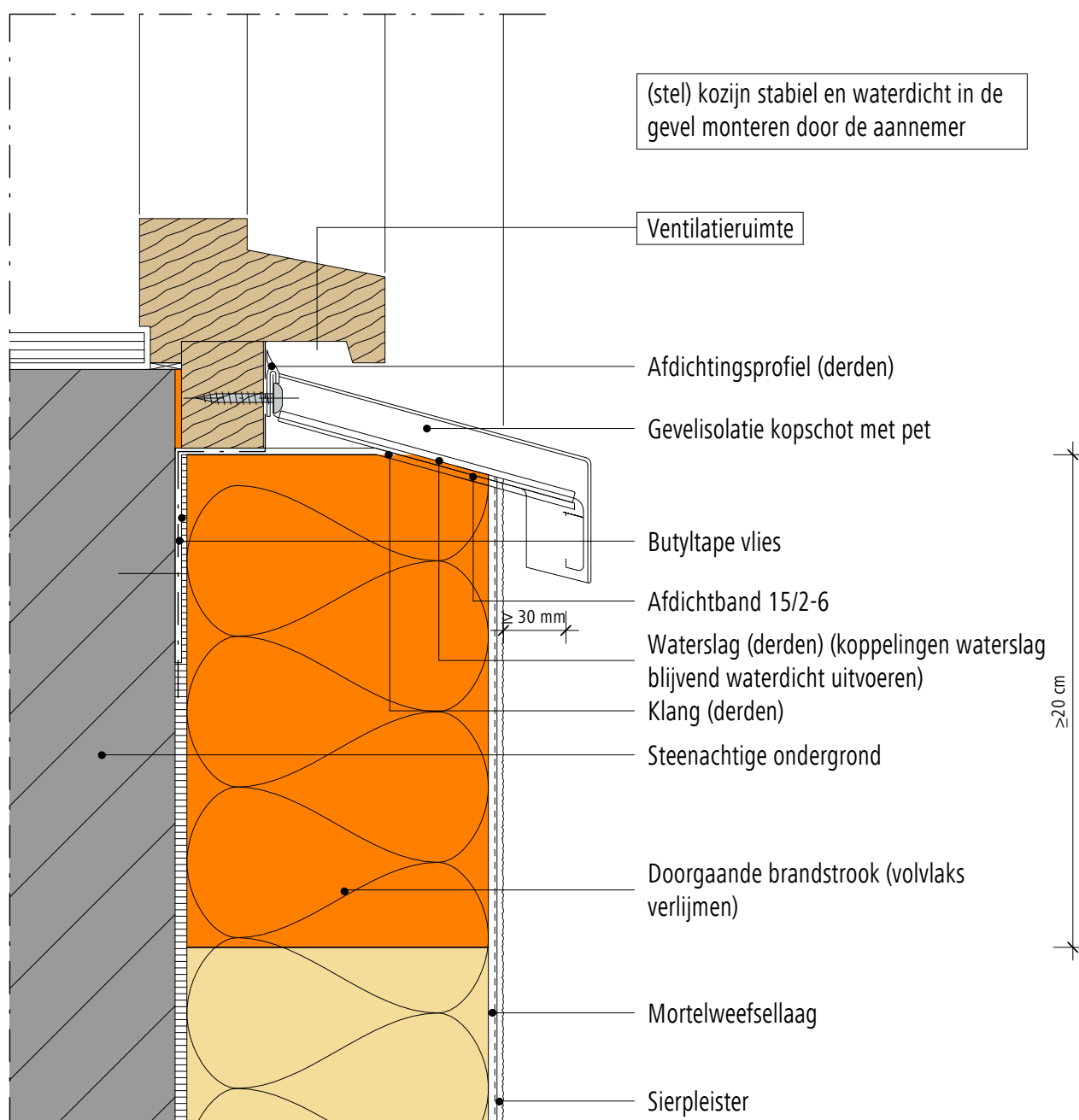
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (onderdorpel)

GEN-2130

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

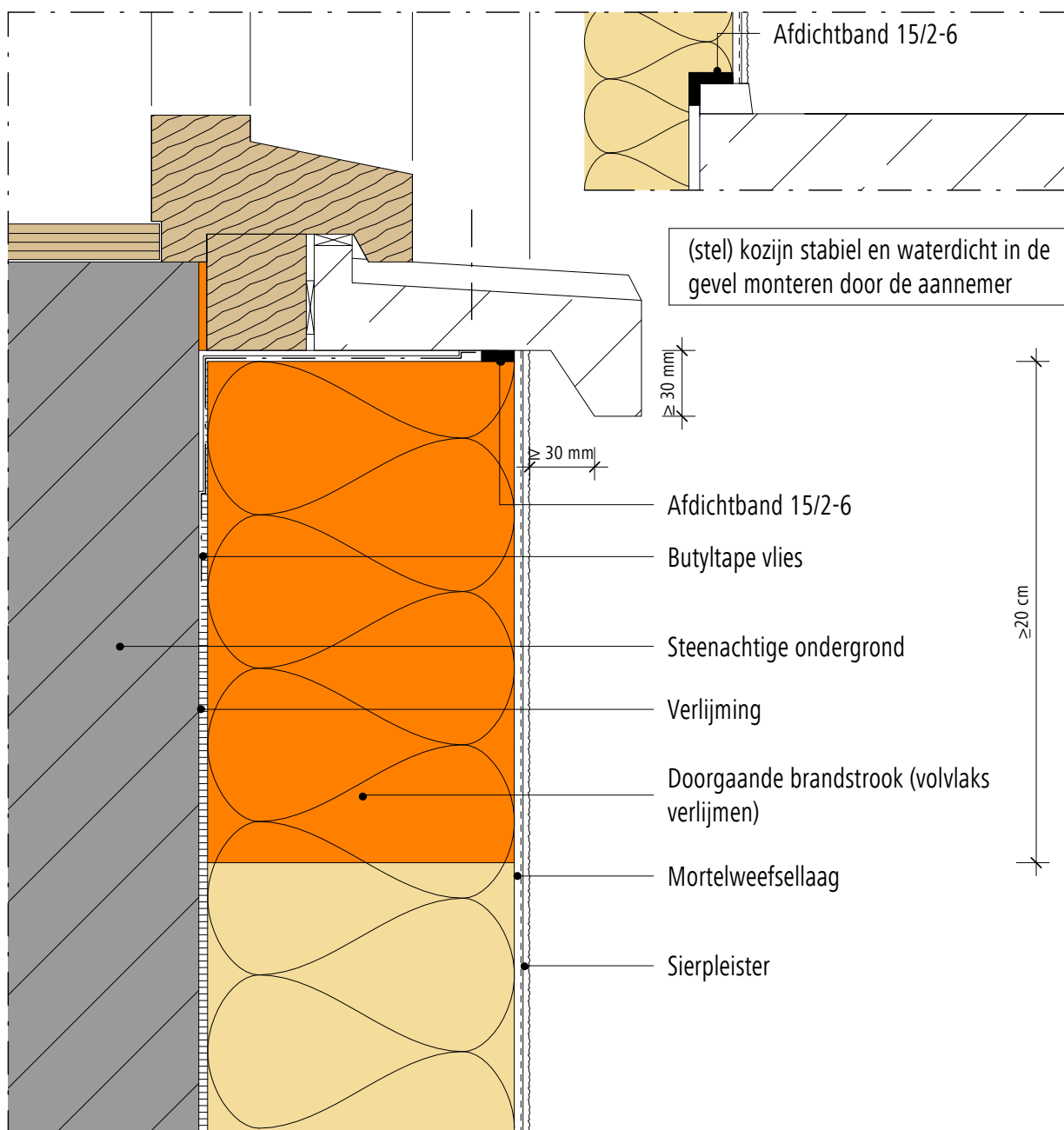
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, steenachtige waterslag (onderdorpel)

GEN-2140

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

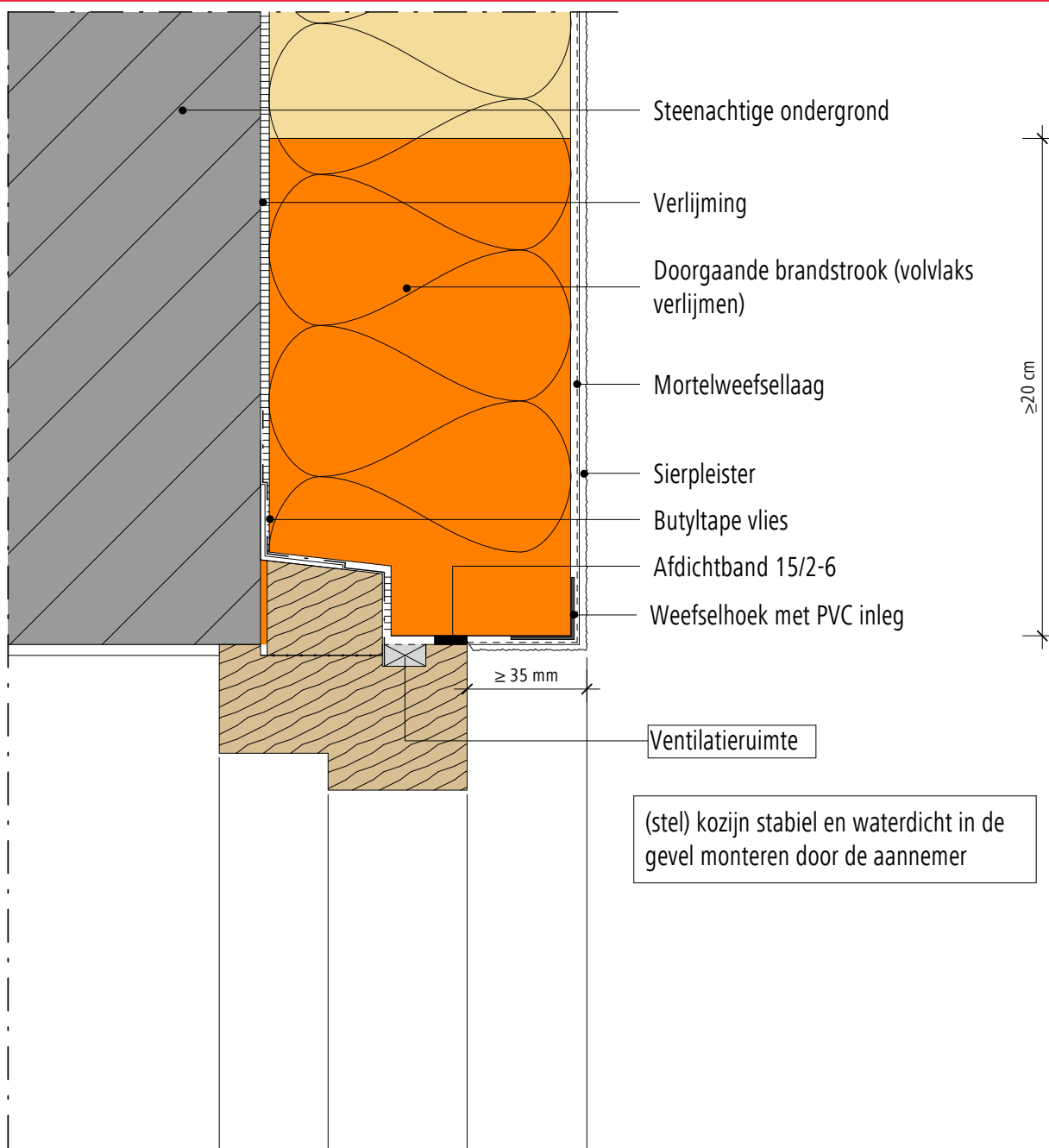
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (bovendorpel)

GEN-2210

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

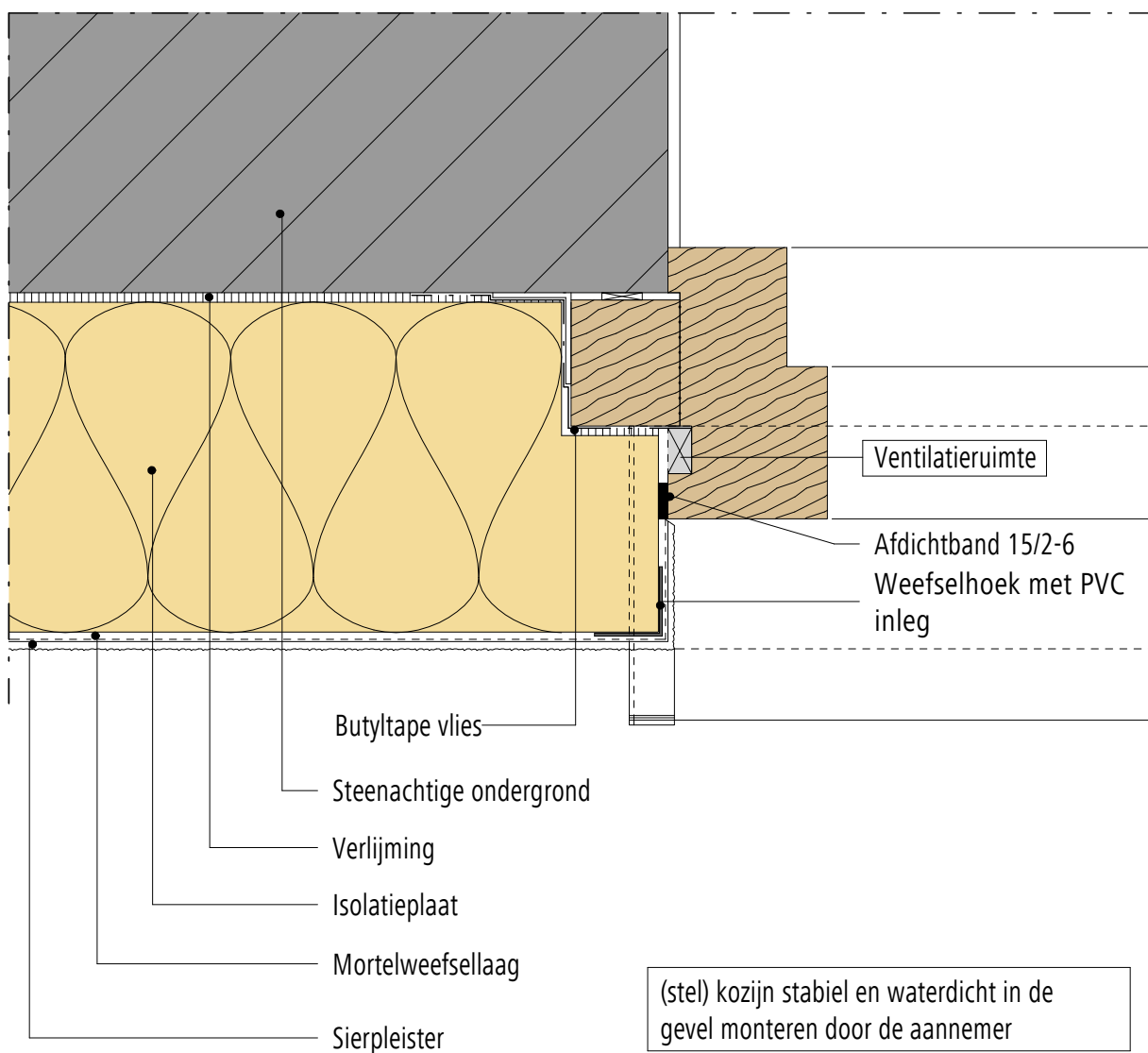
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (stijl)

GEN-2220

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

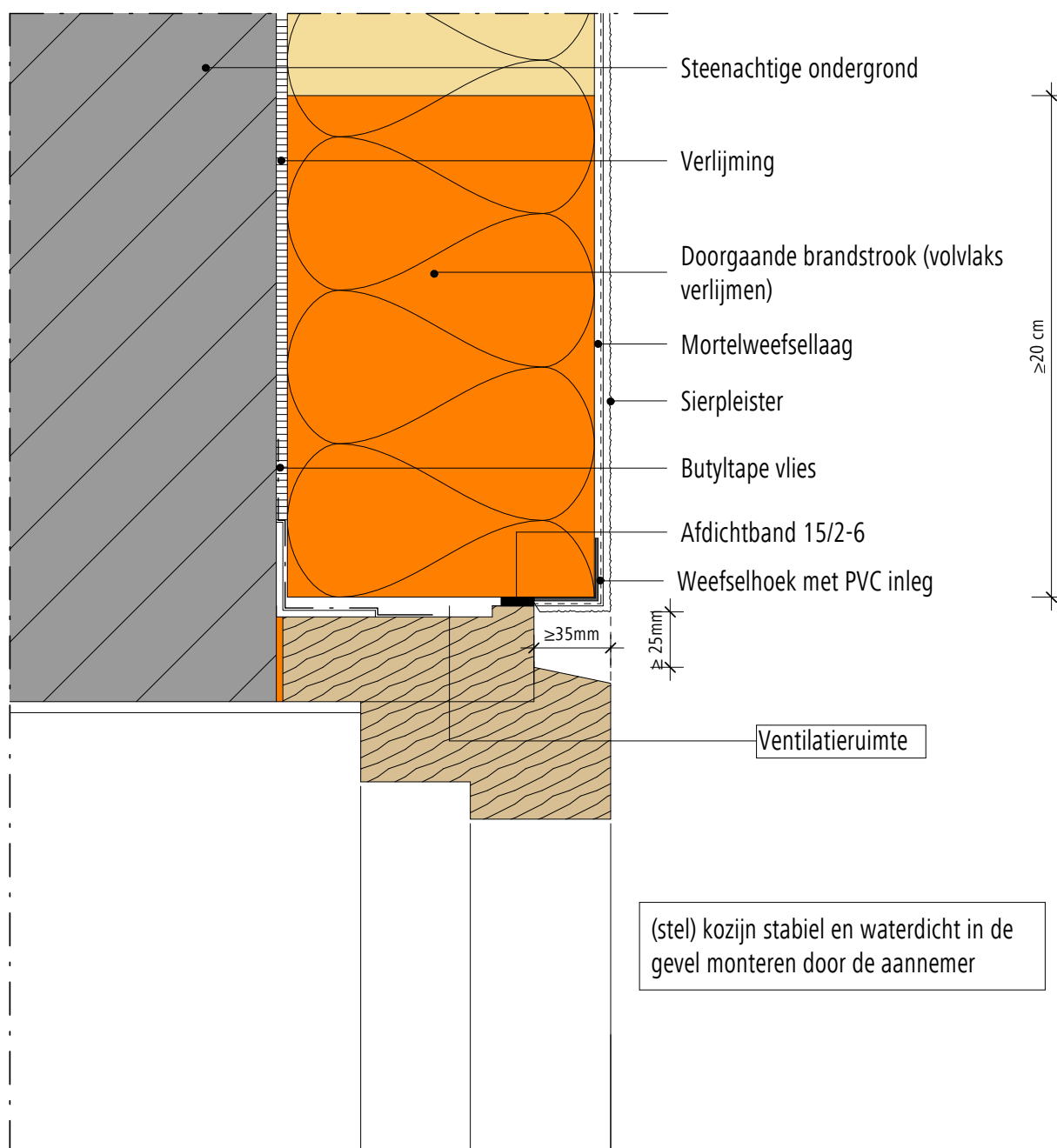
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (bovendorpel)

GEN-2310

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afdicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

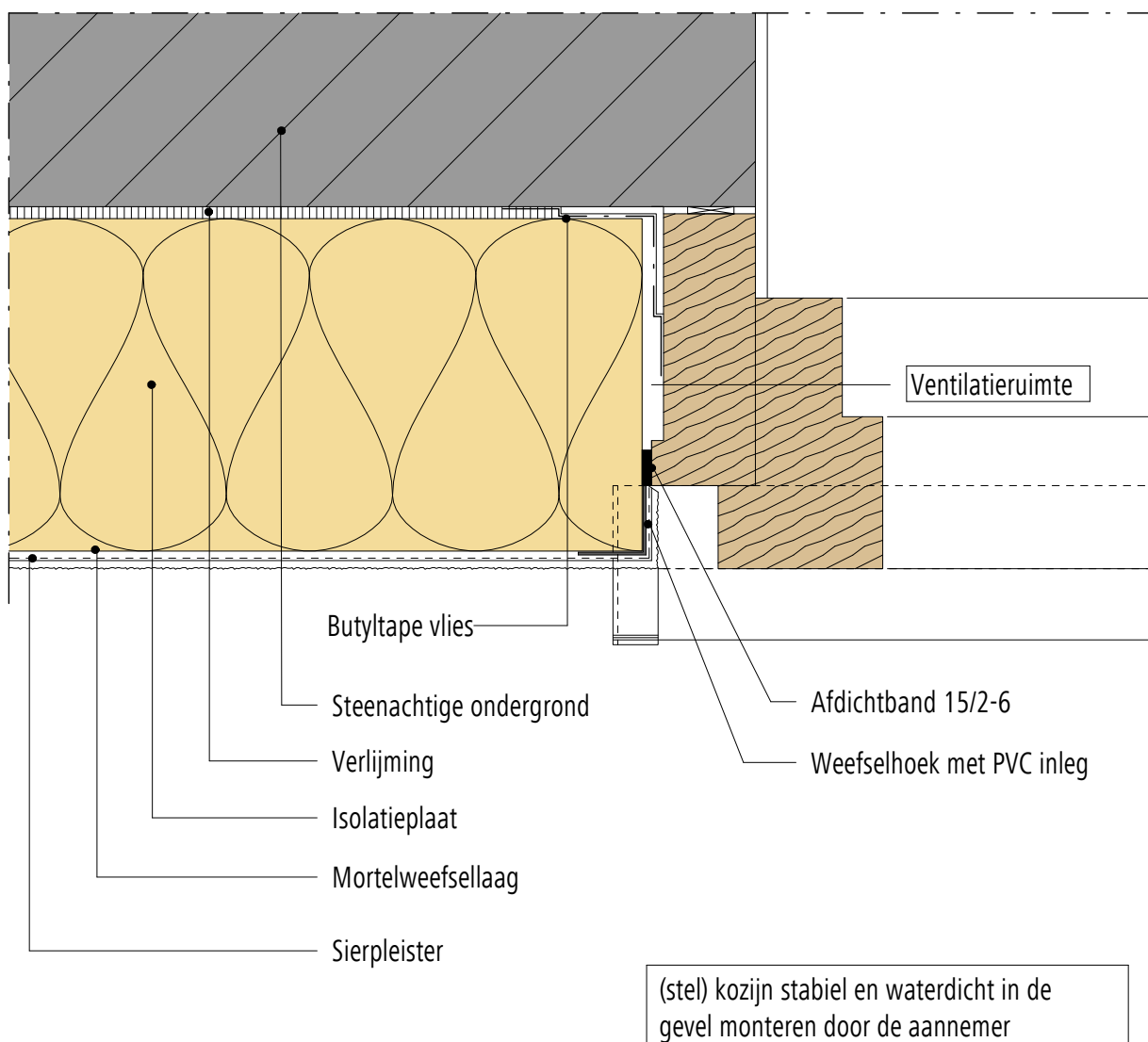
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (stijl)

GEN-2320

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

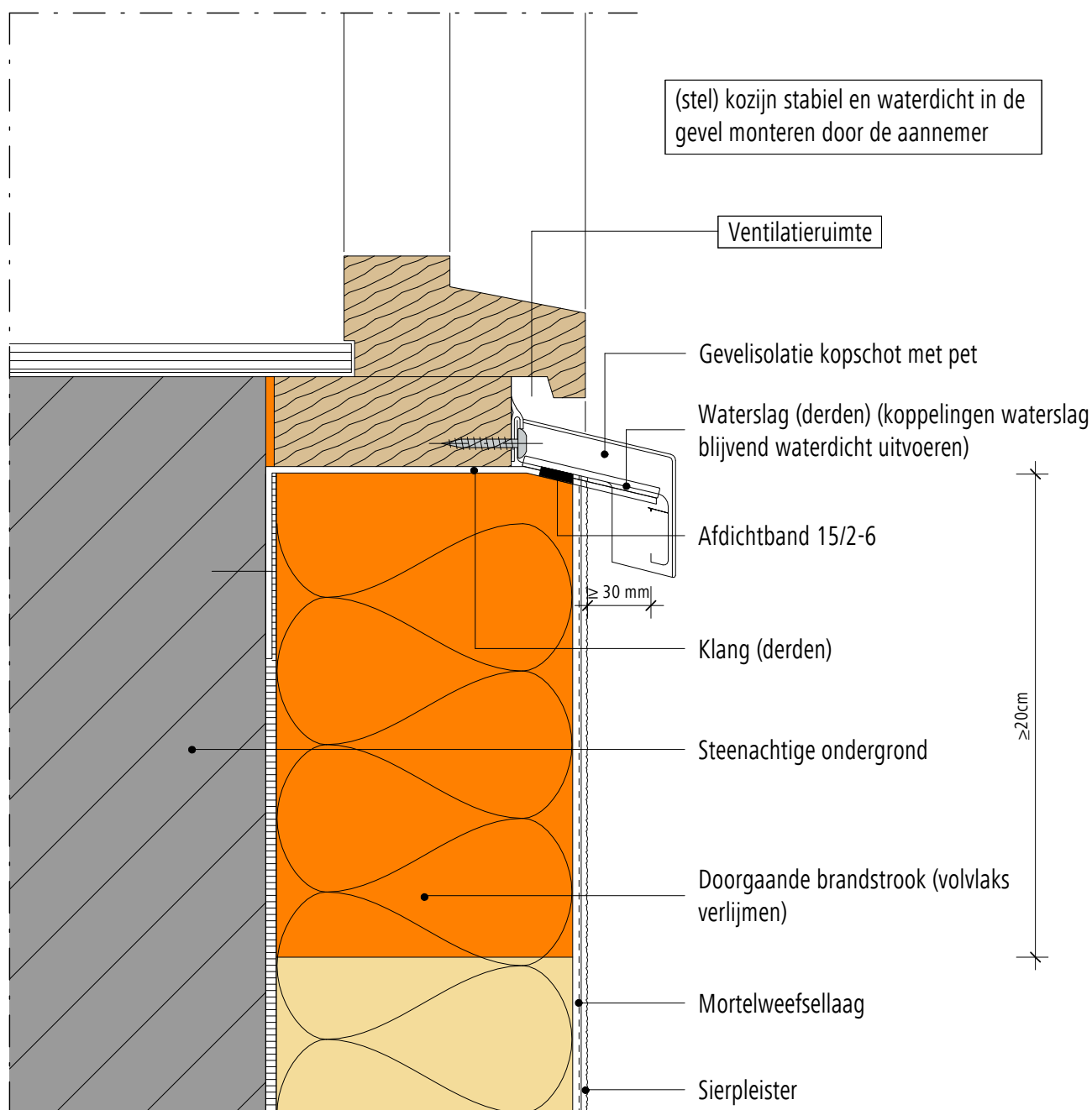
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn (onderdorpel)

GEN-2330

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

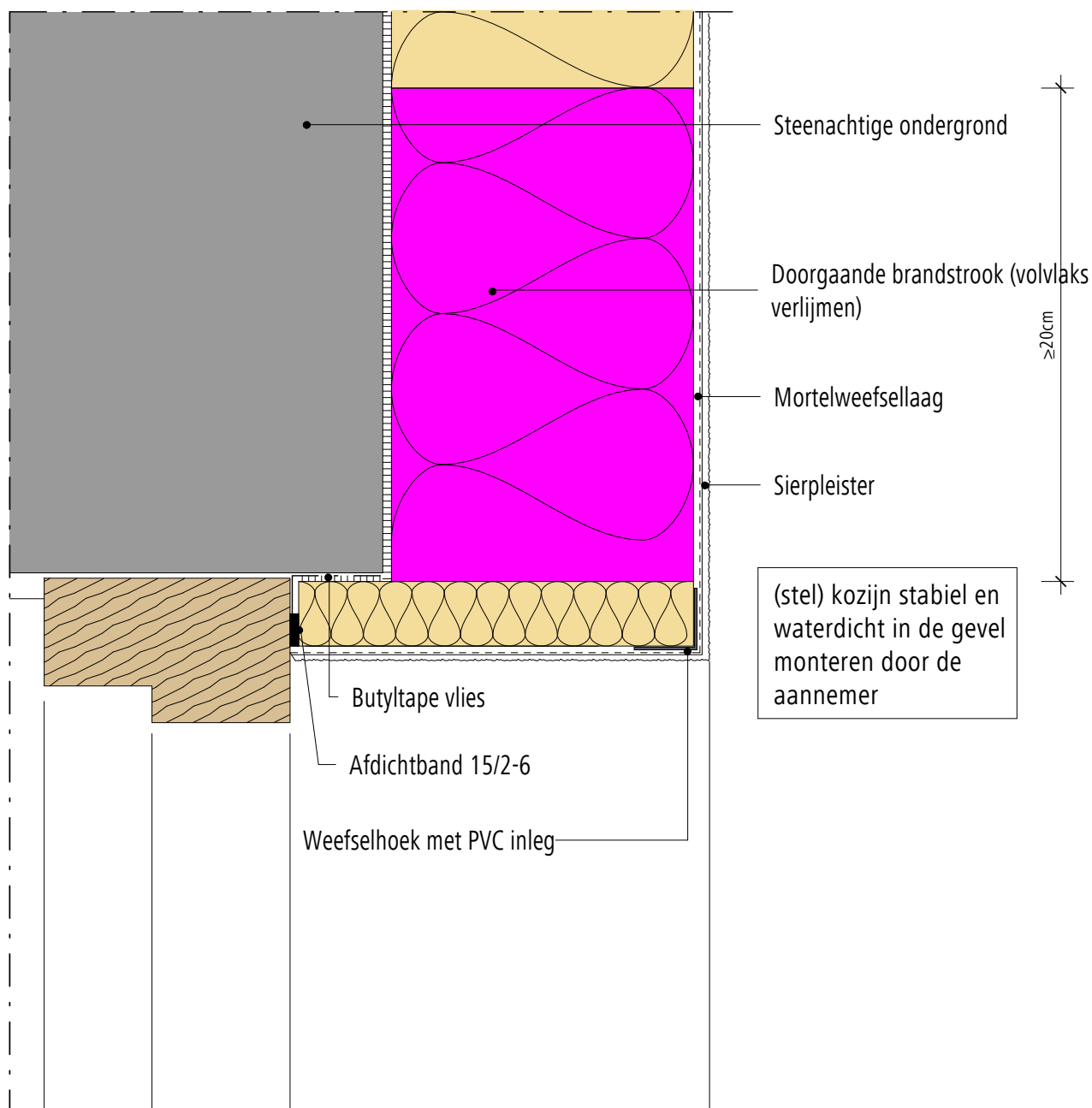
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (bovendorpel)

GEN-2710

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

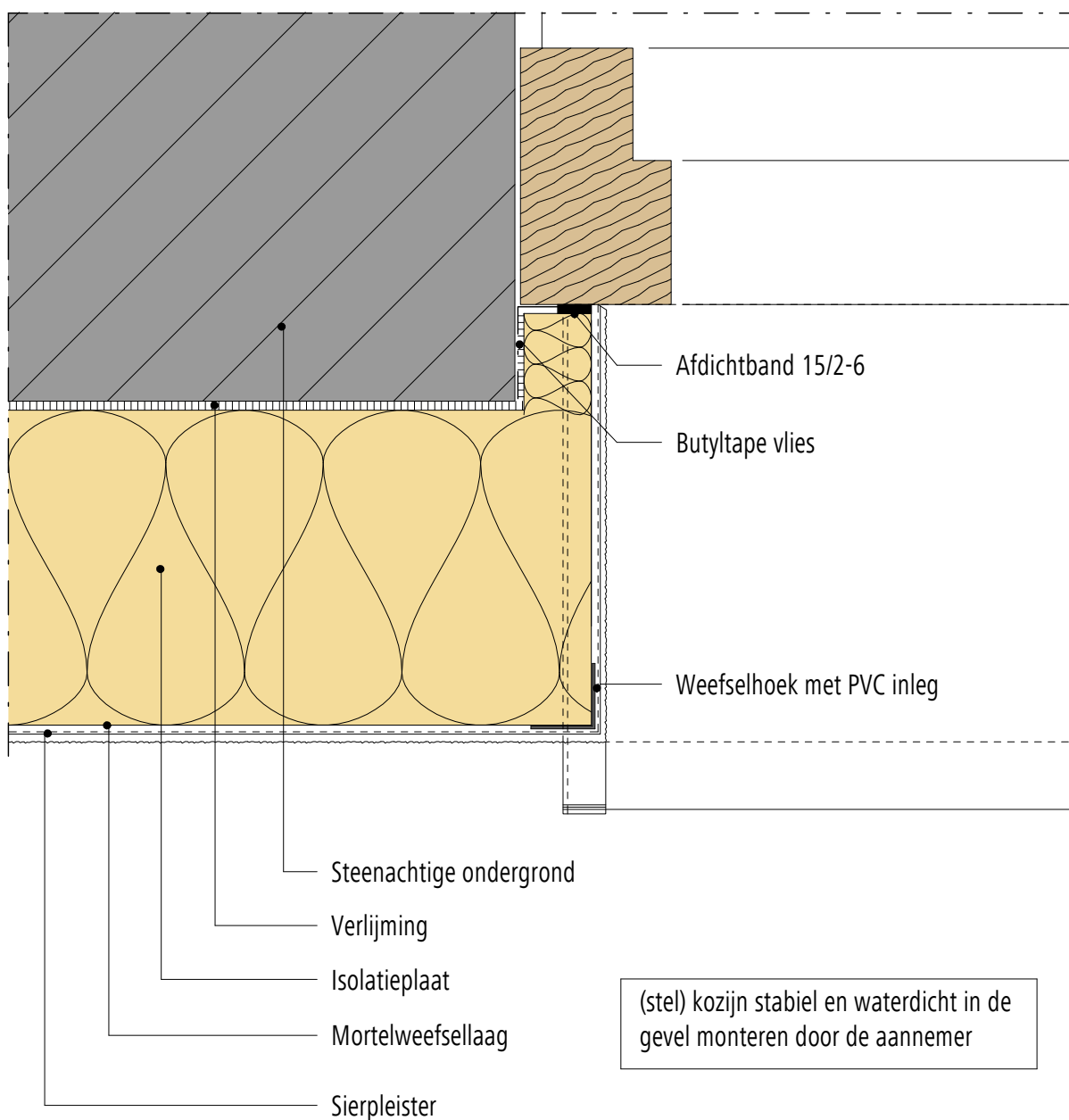
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (stijl)

GEN-2720

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

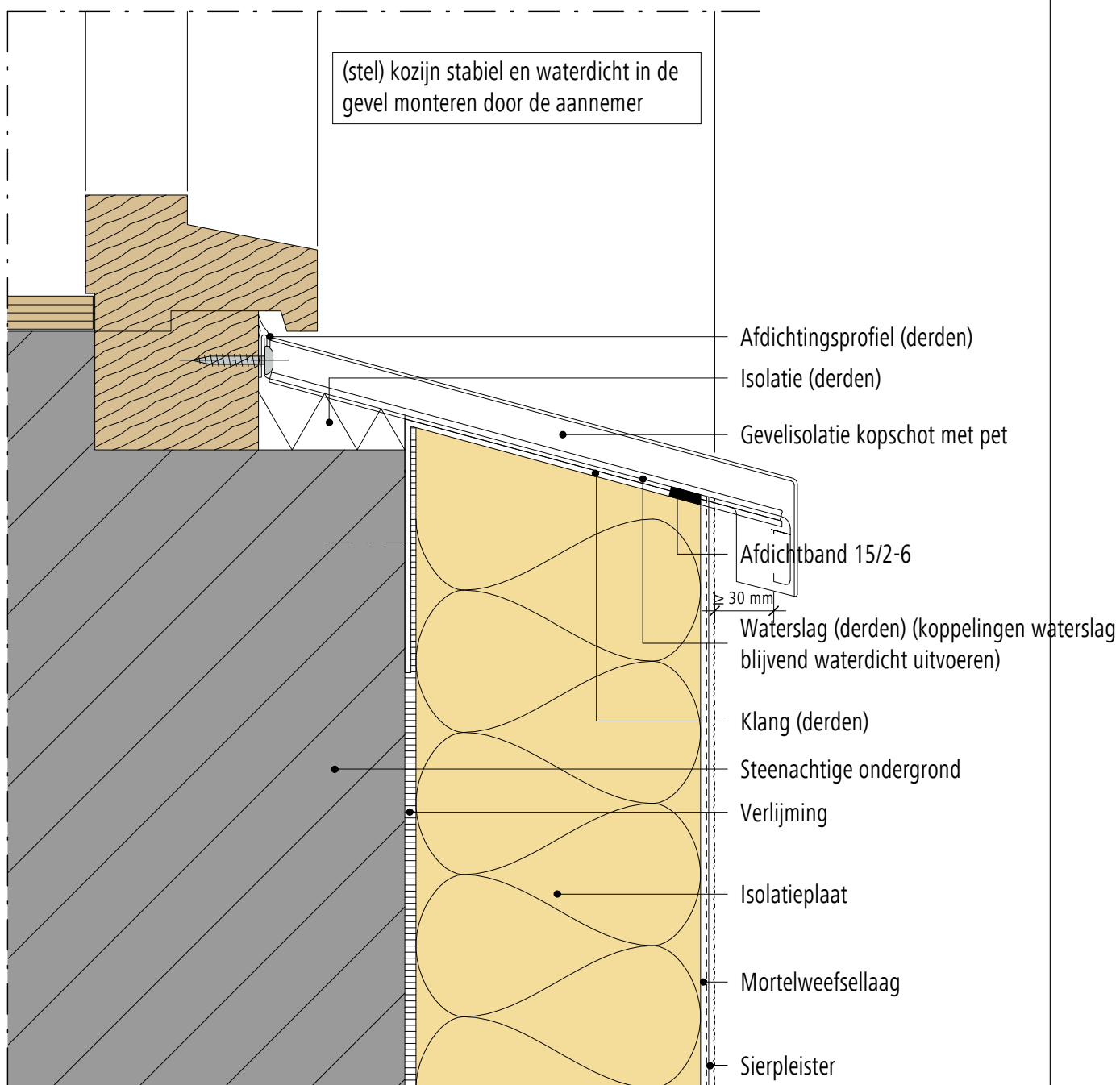
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (onderdorpel)

GEN-2730

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

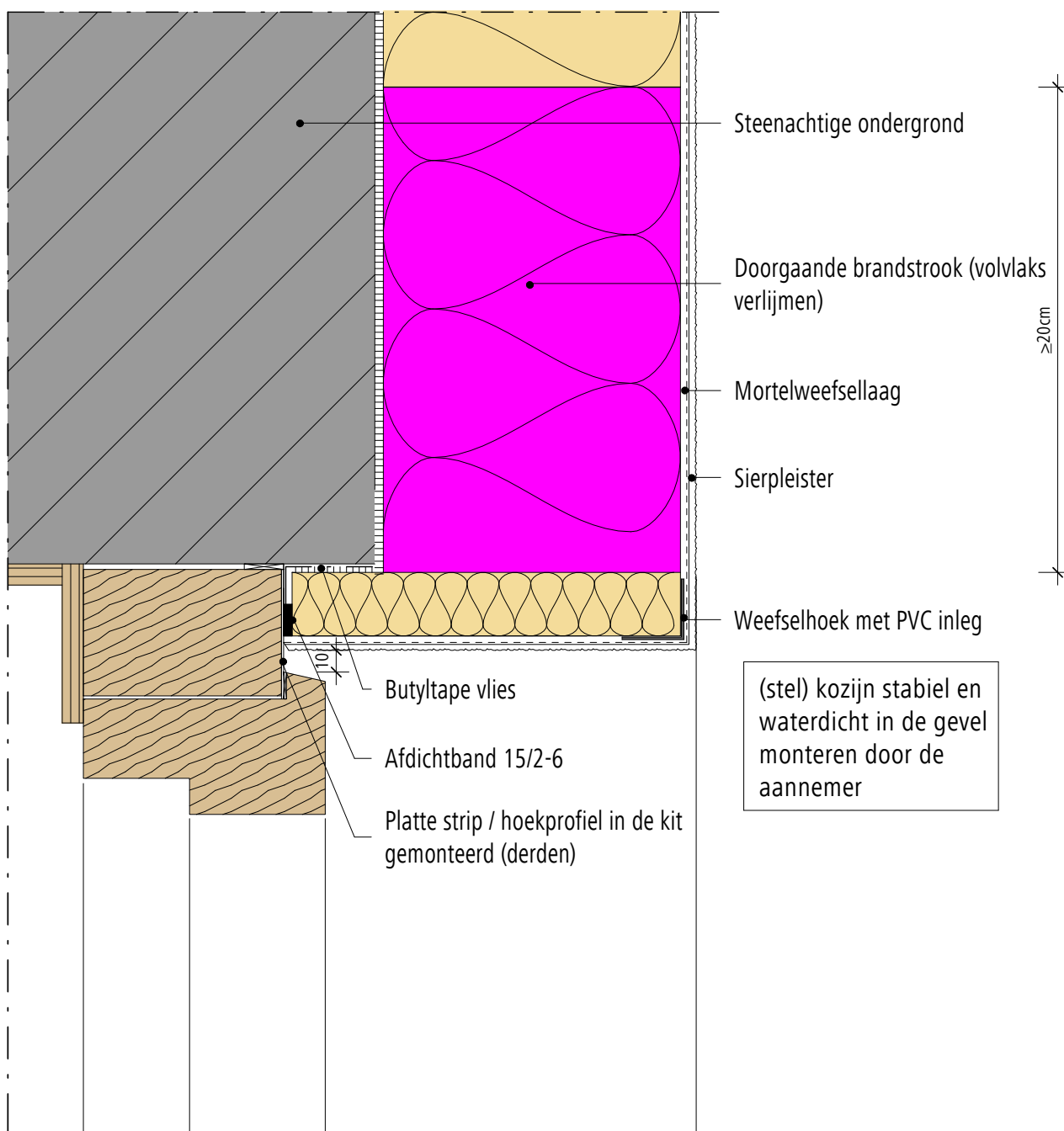
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (bovendorpel)

GEN-2740

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

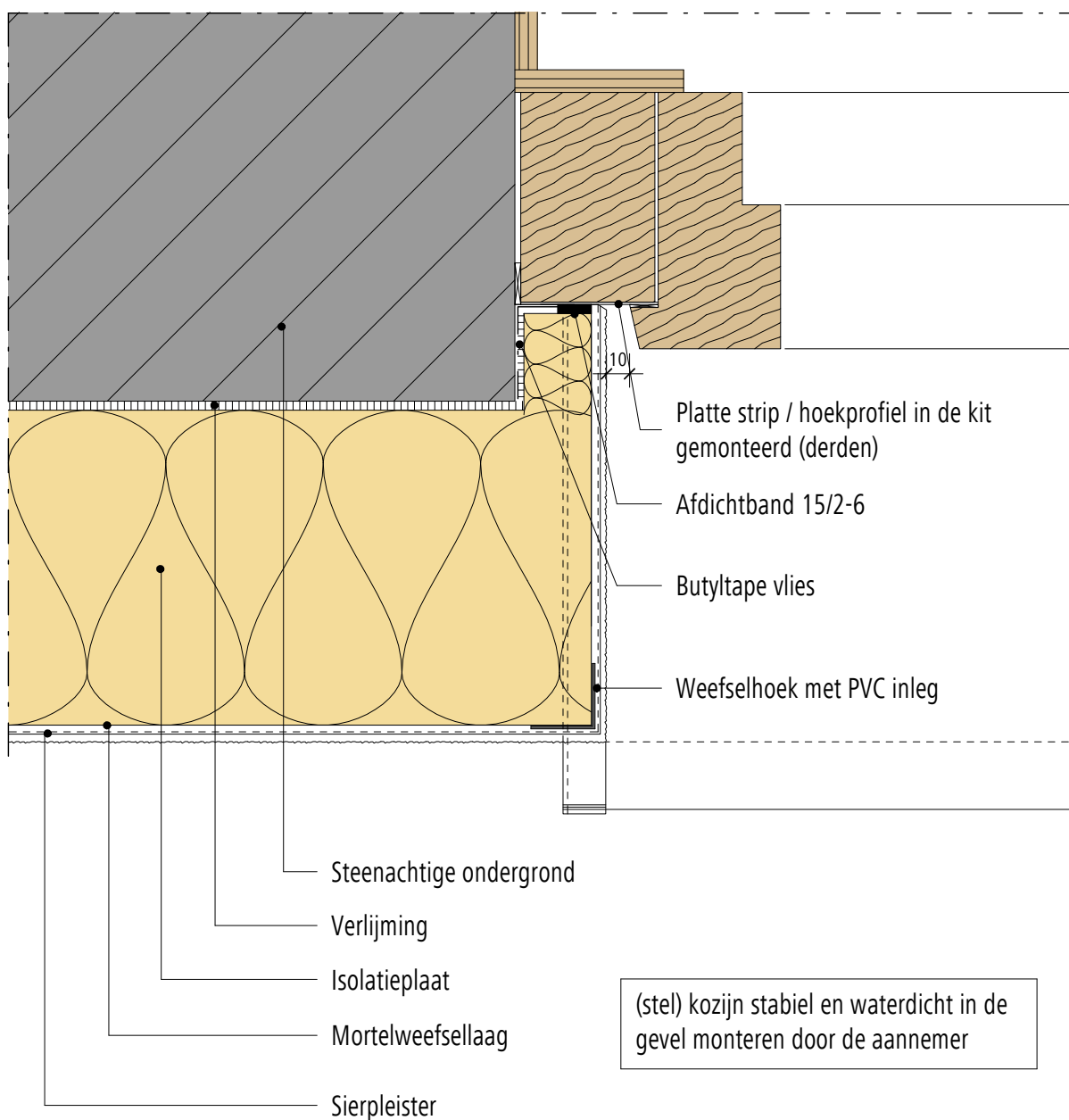
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (stijl)

GEN-2750

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

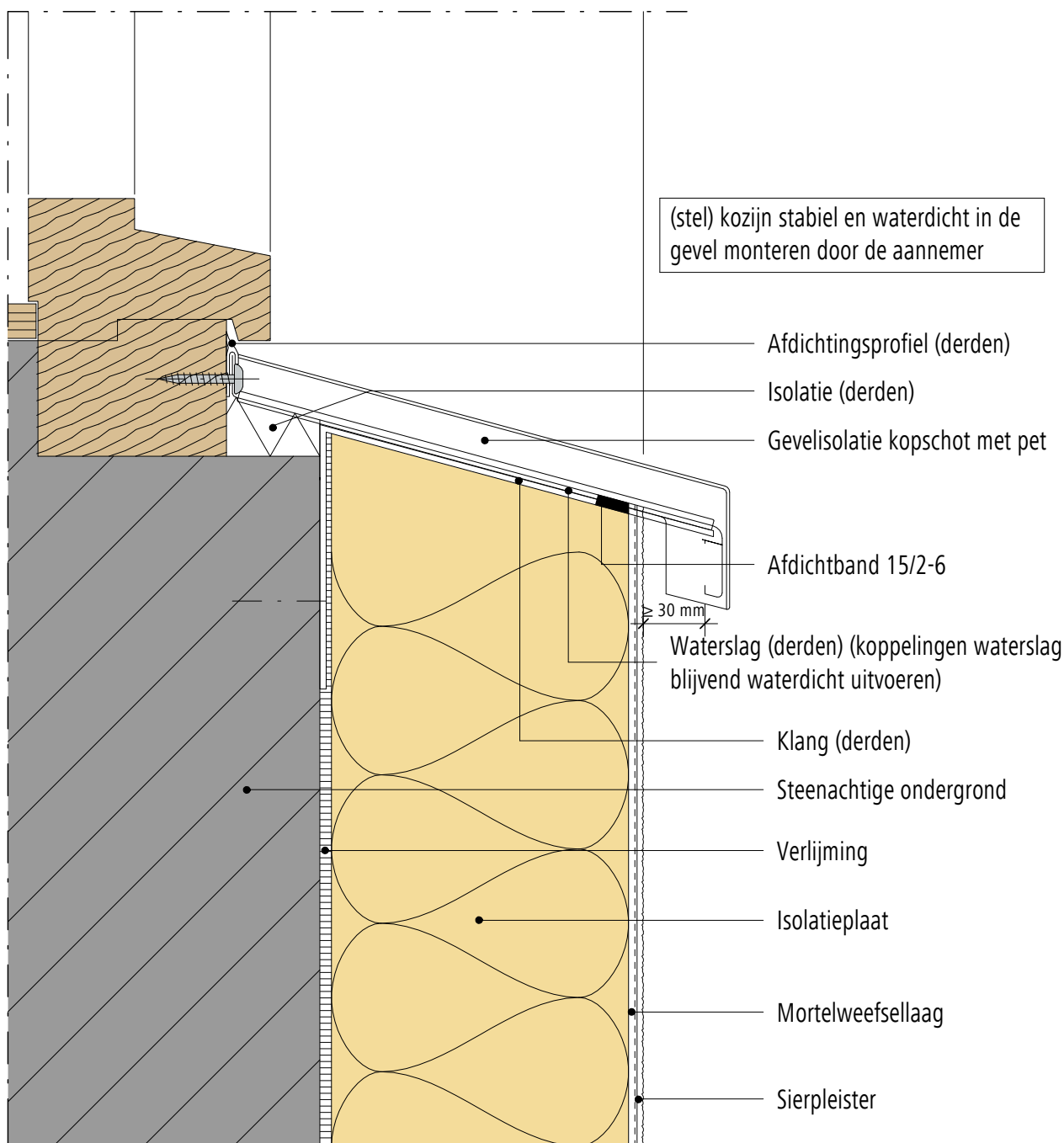
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (onderdorpel)

GEN-2760

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

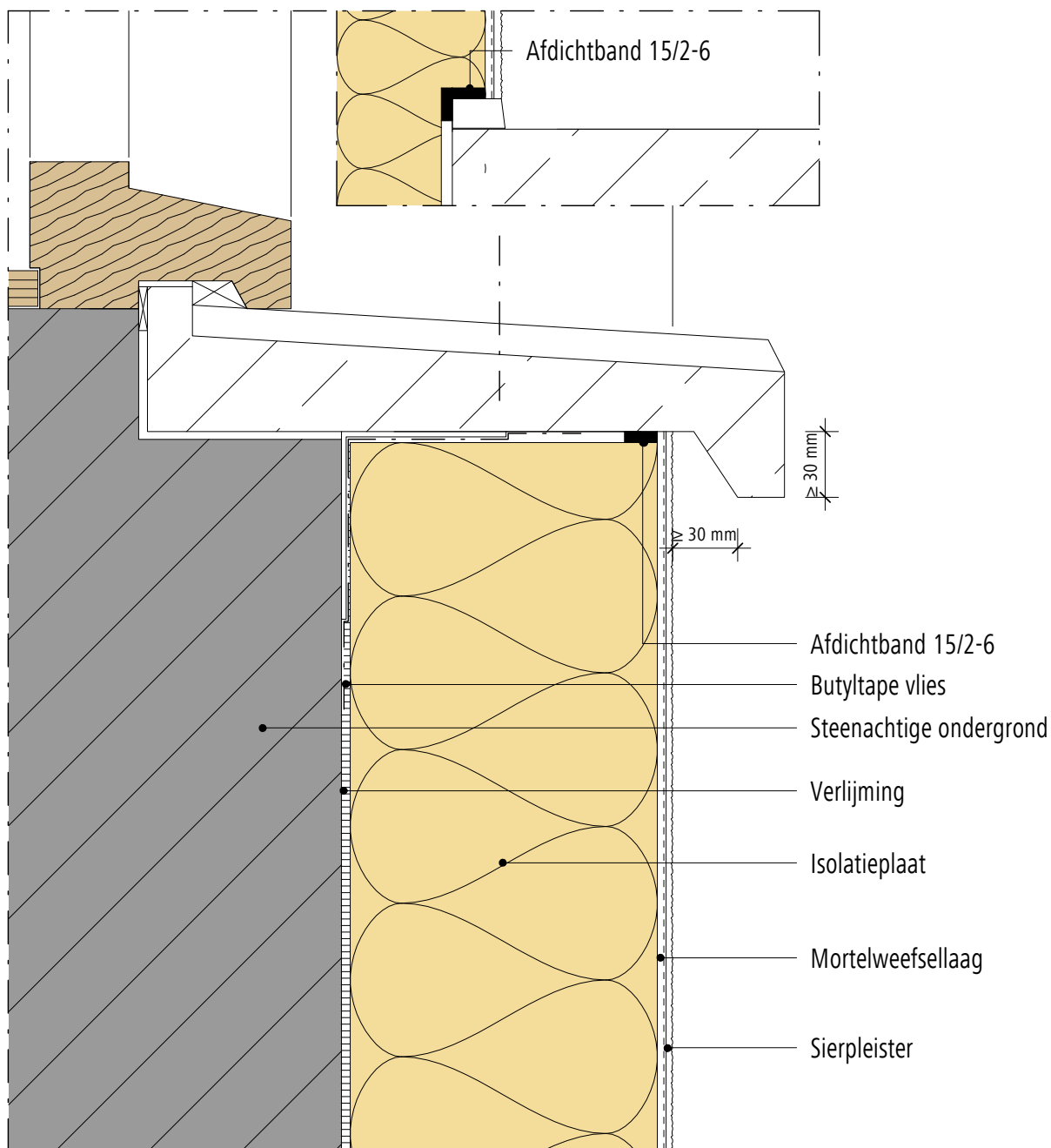
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, renovatie (onderdorpel, steenachtige waterslag)

GEN-2770

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

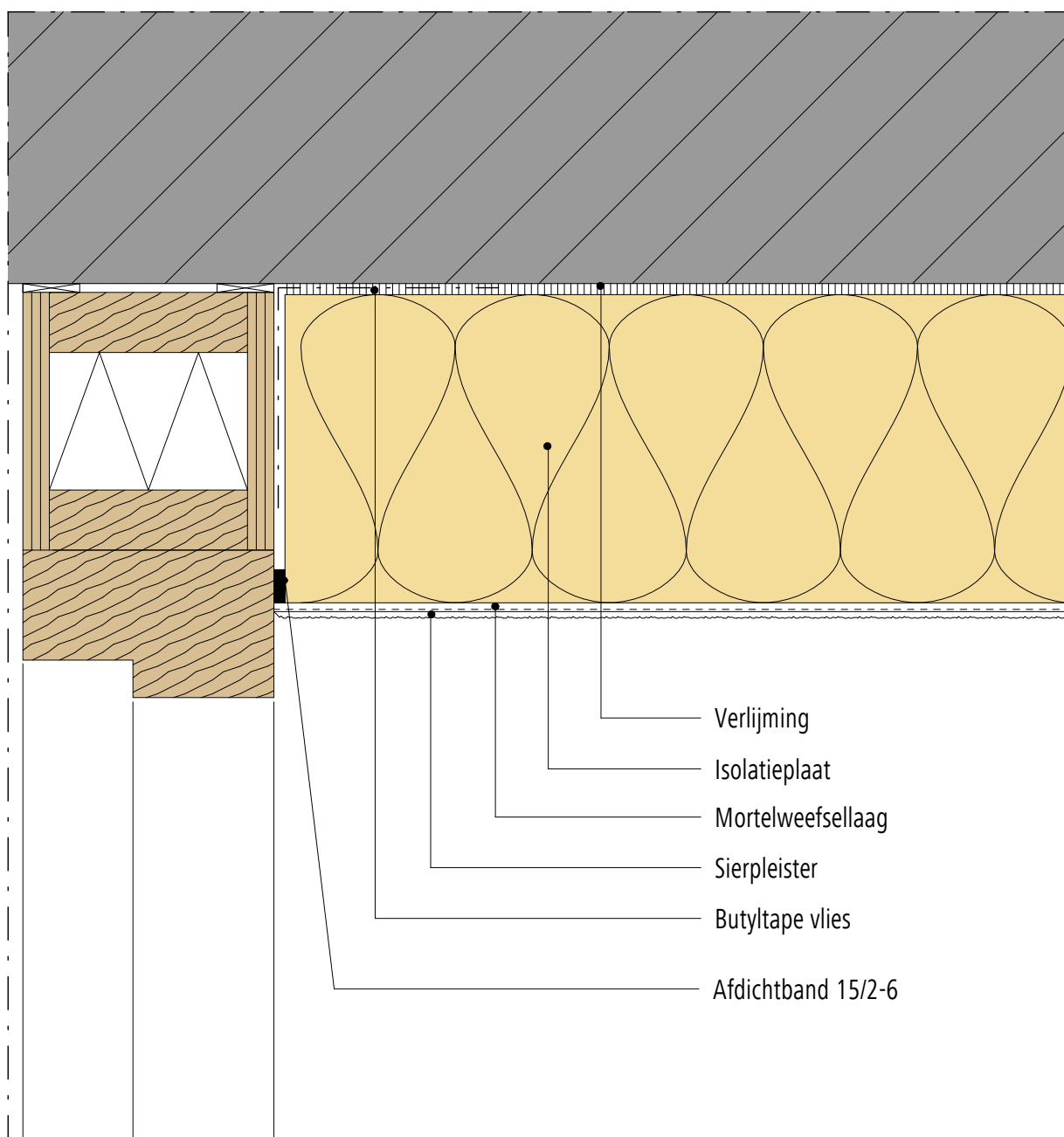
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn

GEN-2910

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

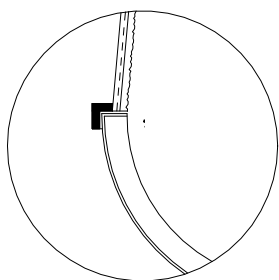
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

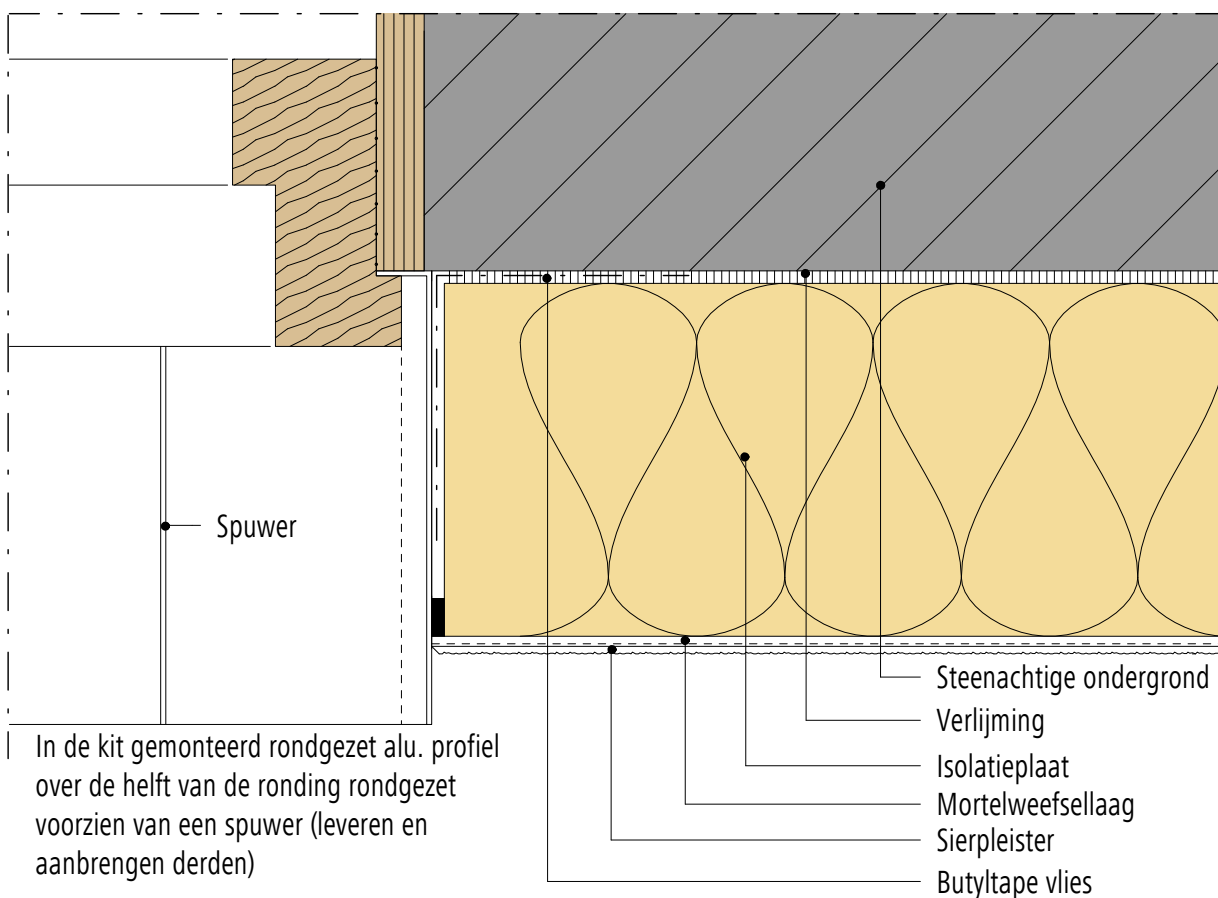
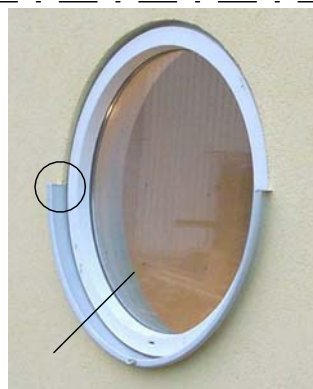
Aansluiting tegen houten kozijn, rond raam

GEN-2920

Geen Brandstrook Nodig



Aluminium profiel omzetten



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

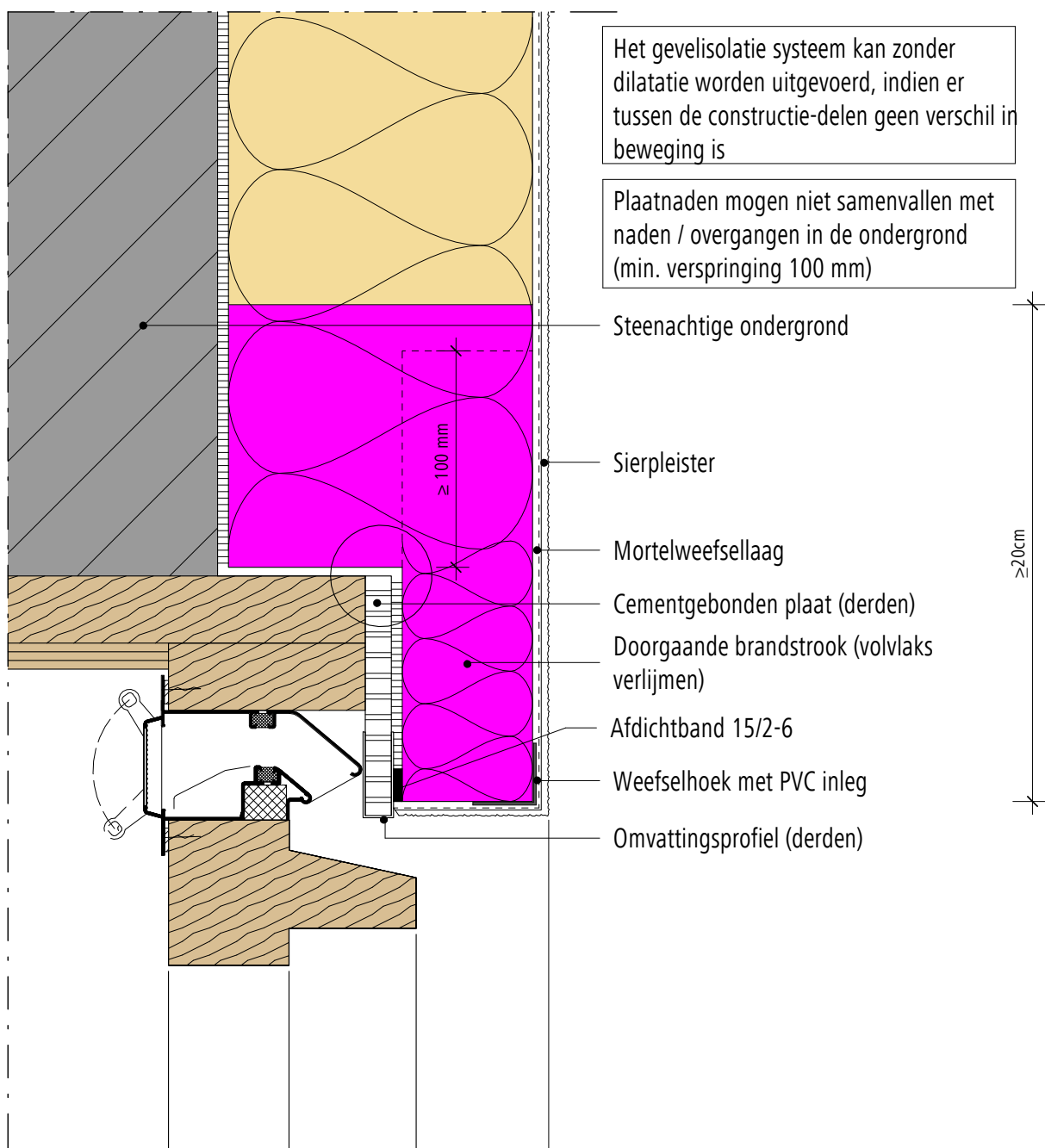
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen houten kozijn, ventilatierooster

GEN-2960

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

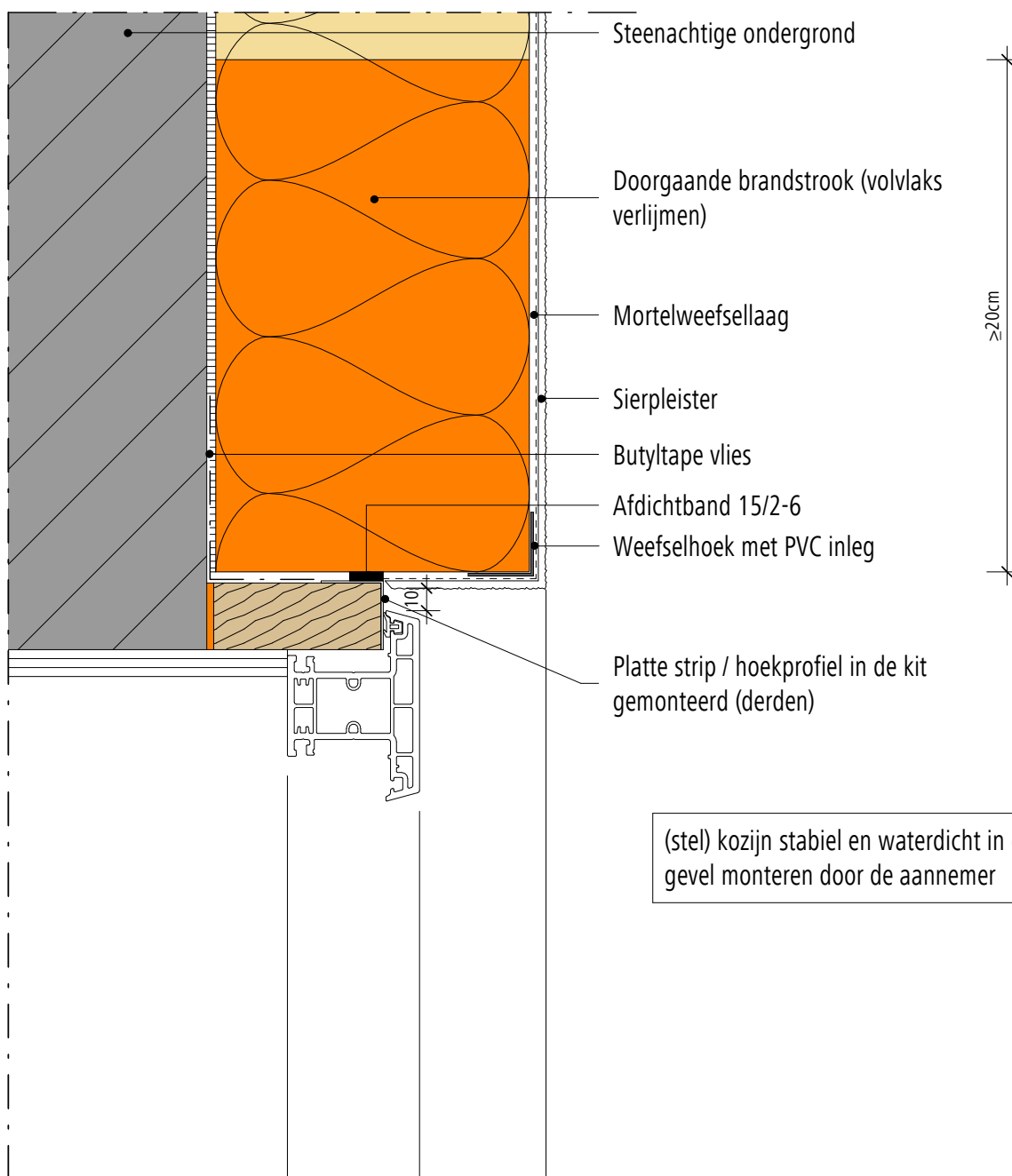
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn (bovendorpel)

GEN-3110

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

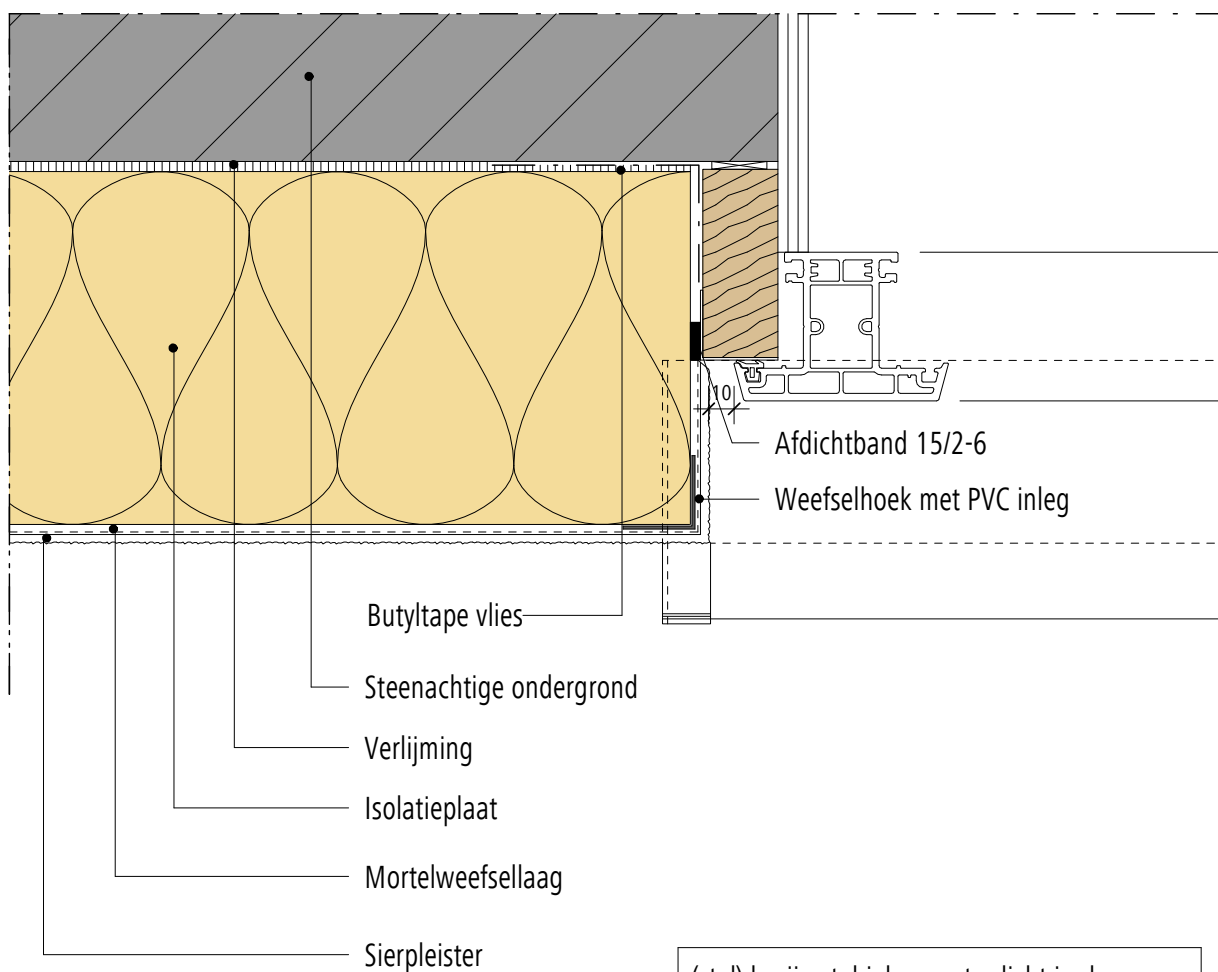
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn (stijl)

GEN-3120

Geen Brandstrook Nodig



(stel) kozijn stabiel en waterdicht in de gevel monteren door de aannemer

Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

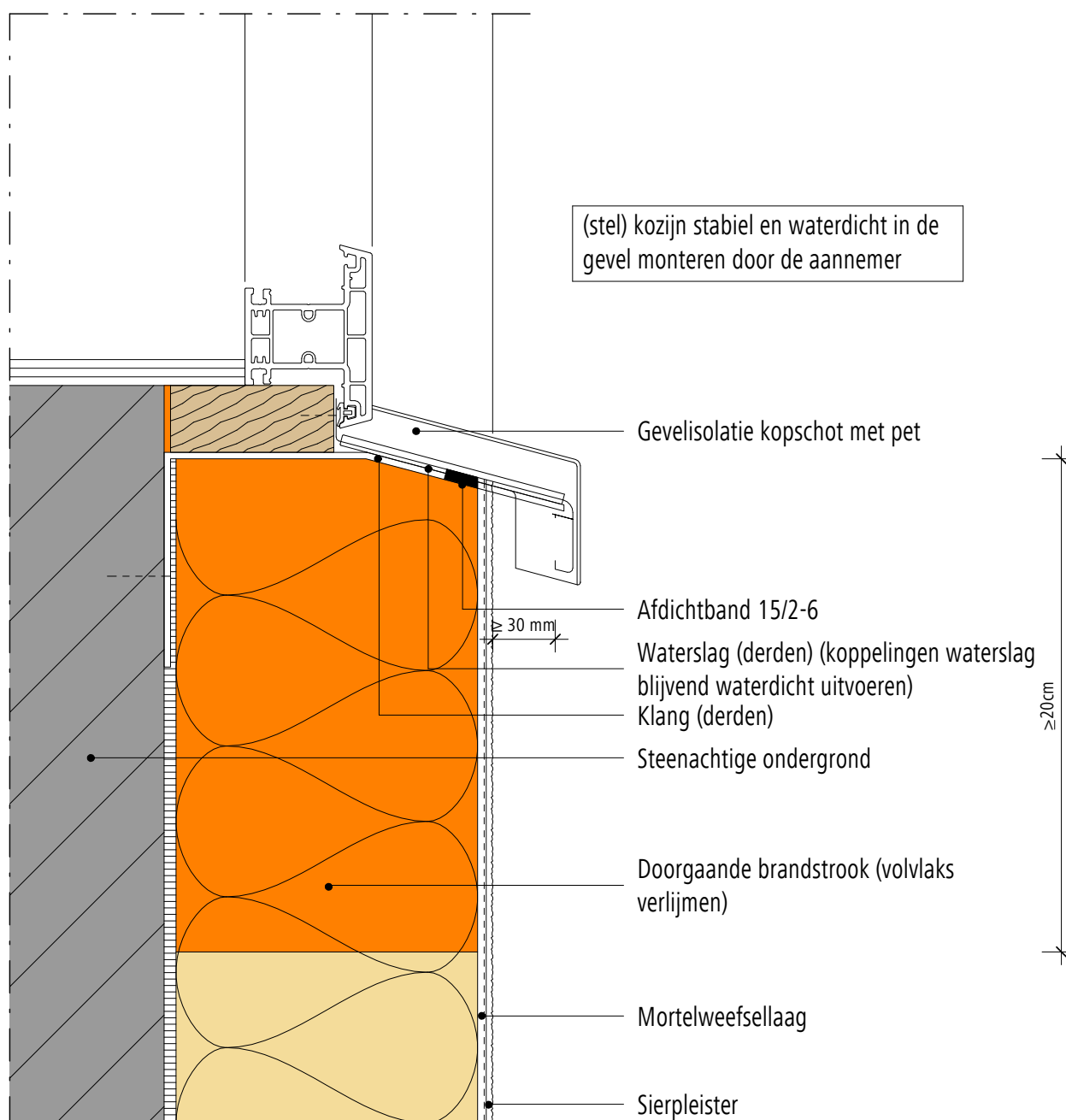
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn (onderdorpel)

GEN-3130

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

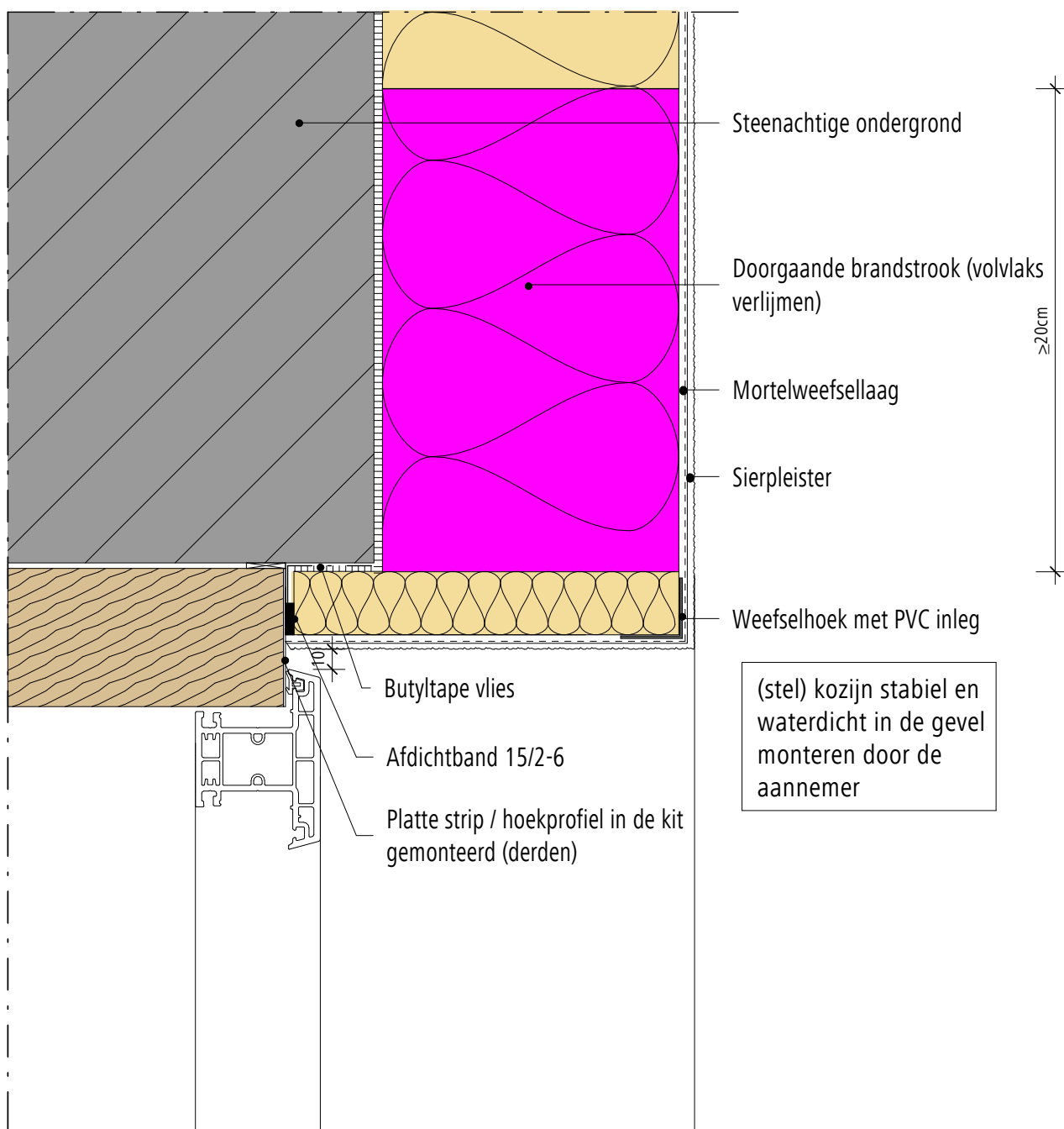
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn, renovatie (bovendorpel)

GEN-3410

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

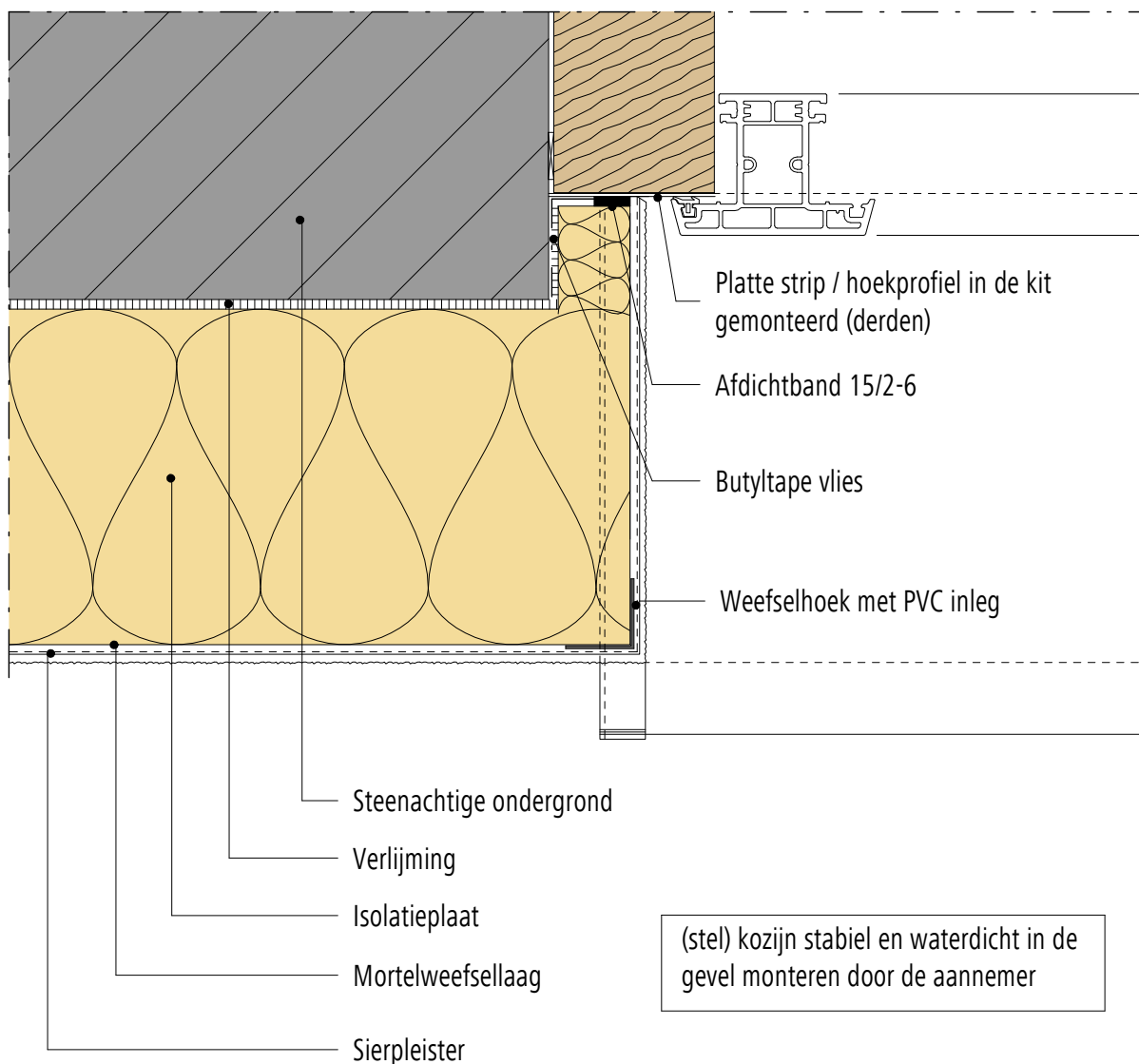
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn, renovatie (stijl)

GEN-3420

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

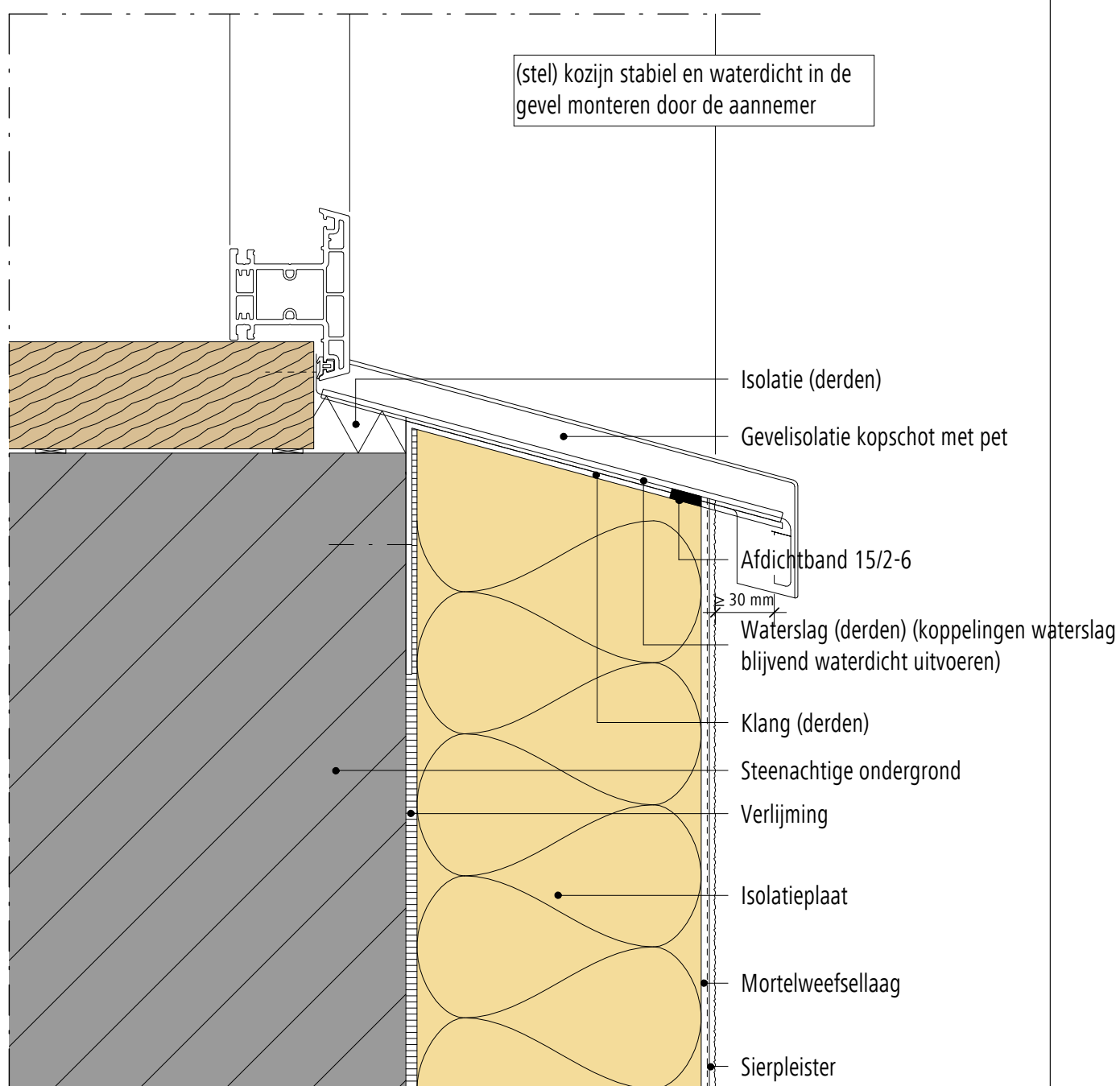
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen kunststof kozijn, renovatie (onderdorpel)

GEN-3430

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

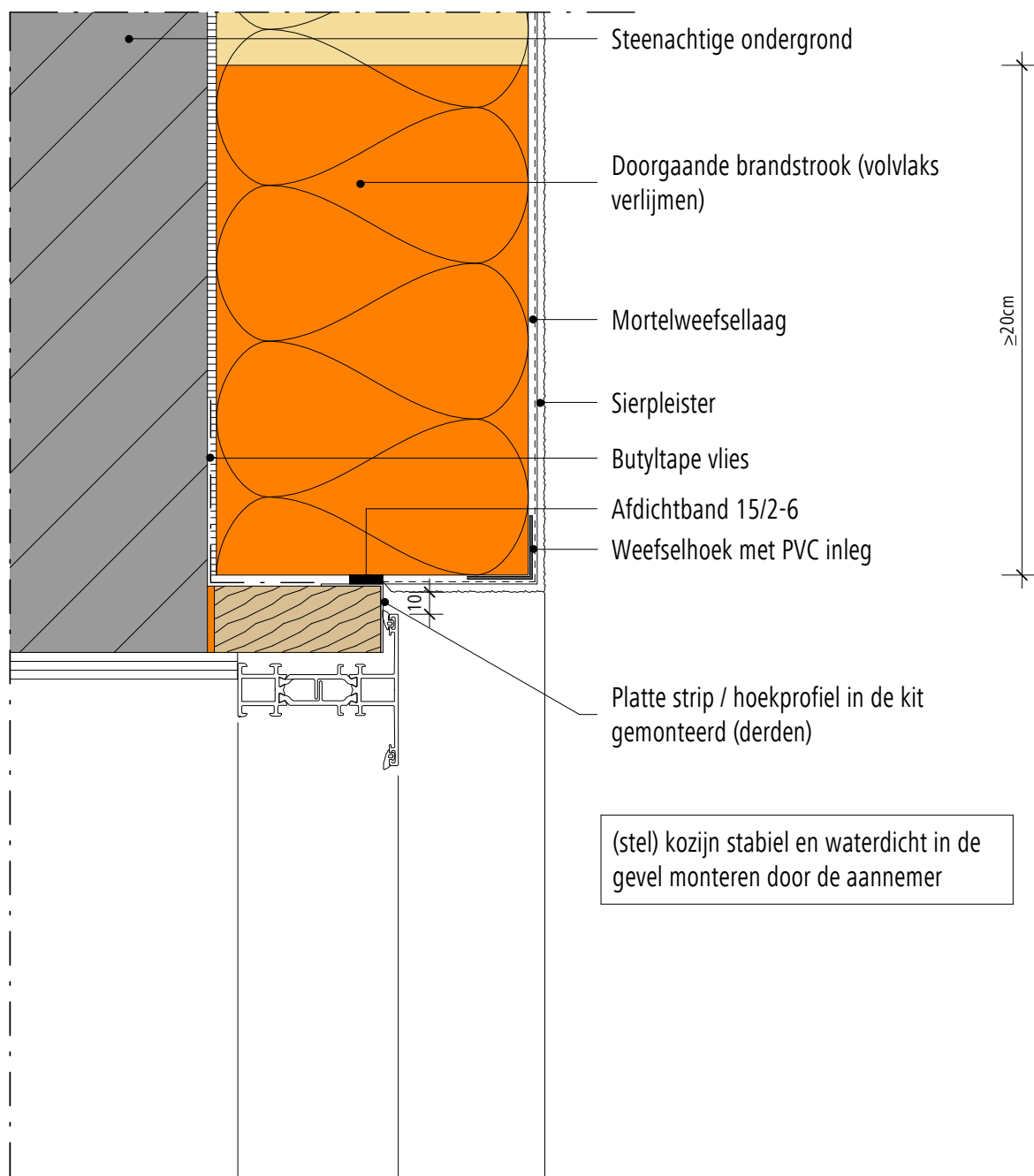
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (bovendorpel)

GEN-4110

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

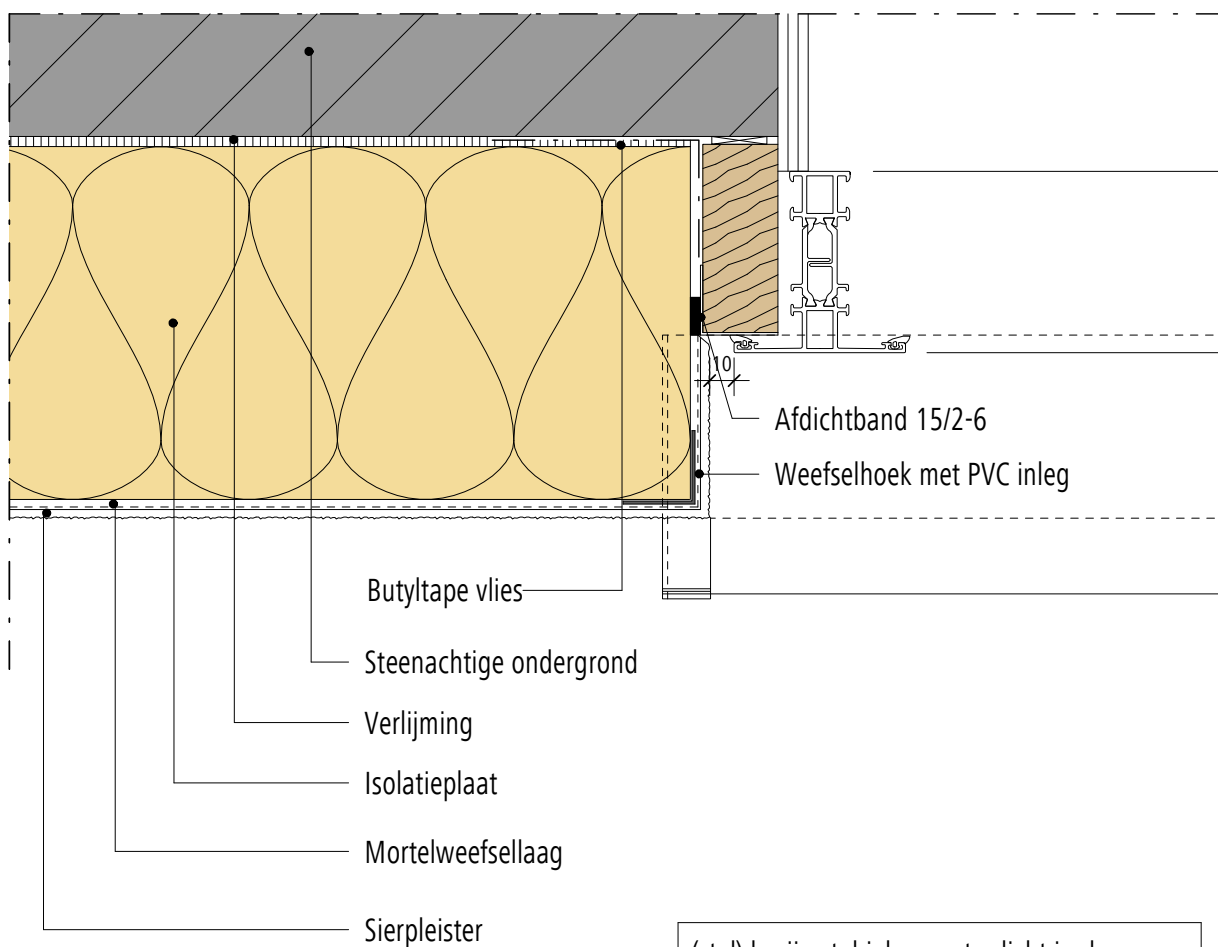
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (stijl)

GEN-4120

Geen Brandstrook Nodig



(stel) kozijn stabiel en waterdicht in de gevel monteren door de aannemer

Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

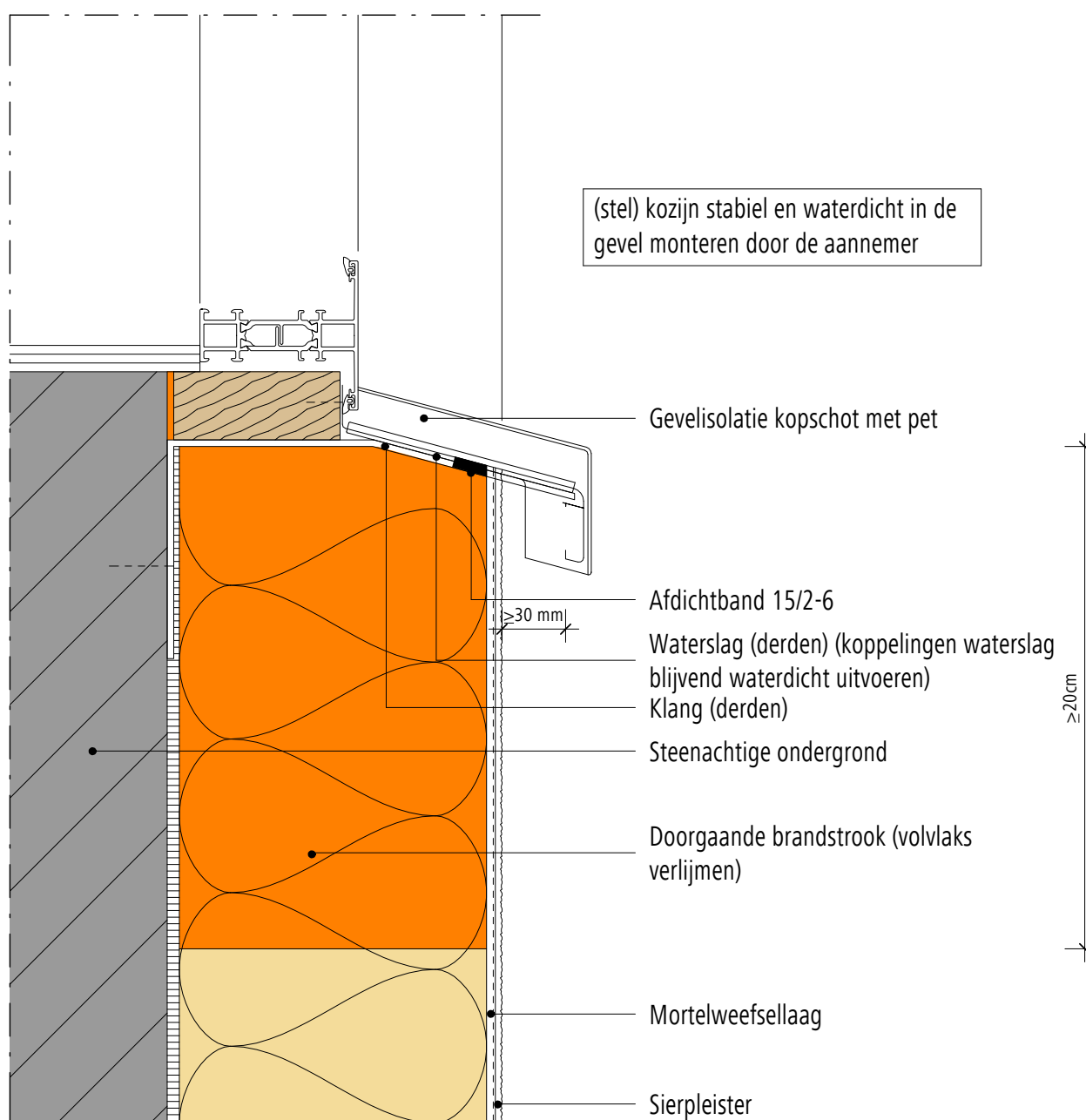
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (onderdorpel)

GEN-4130

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

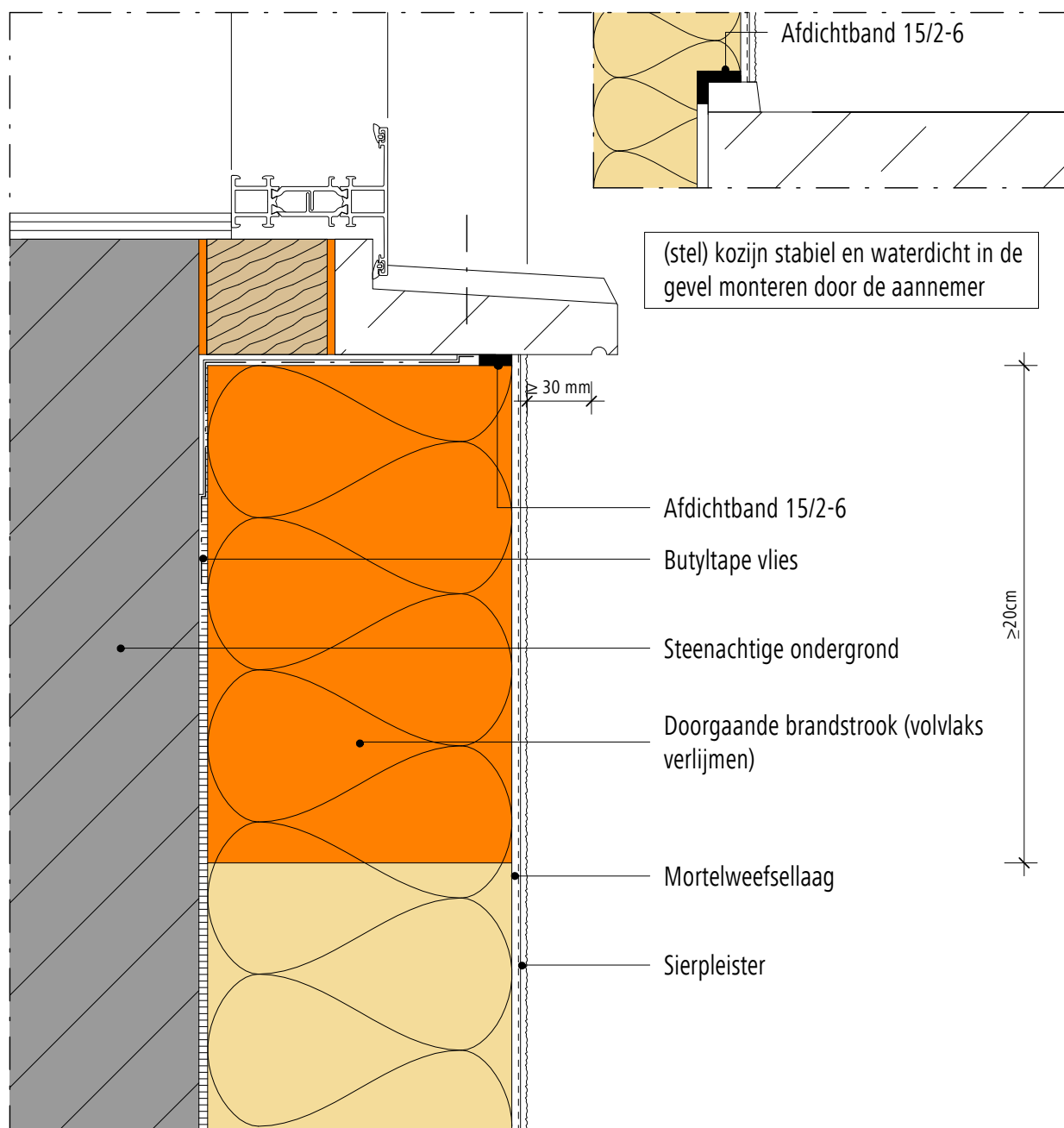
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn, steenachtige waterslag (onderdorpel)

GEN-4140

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

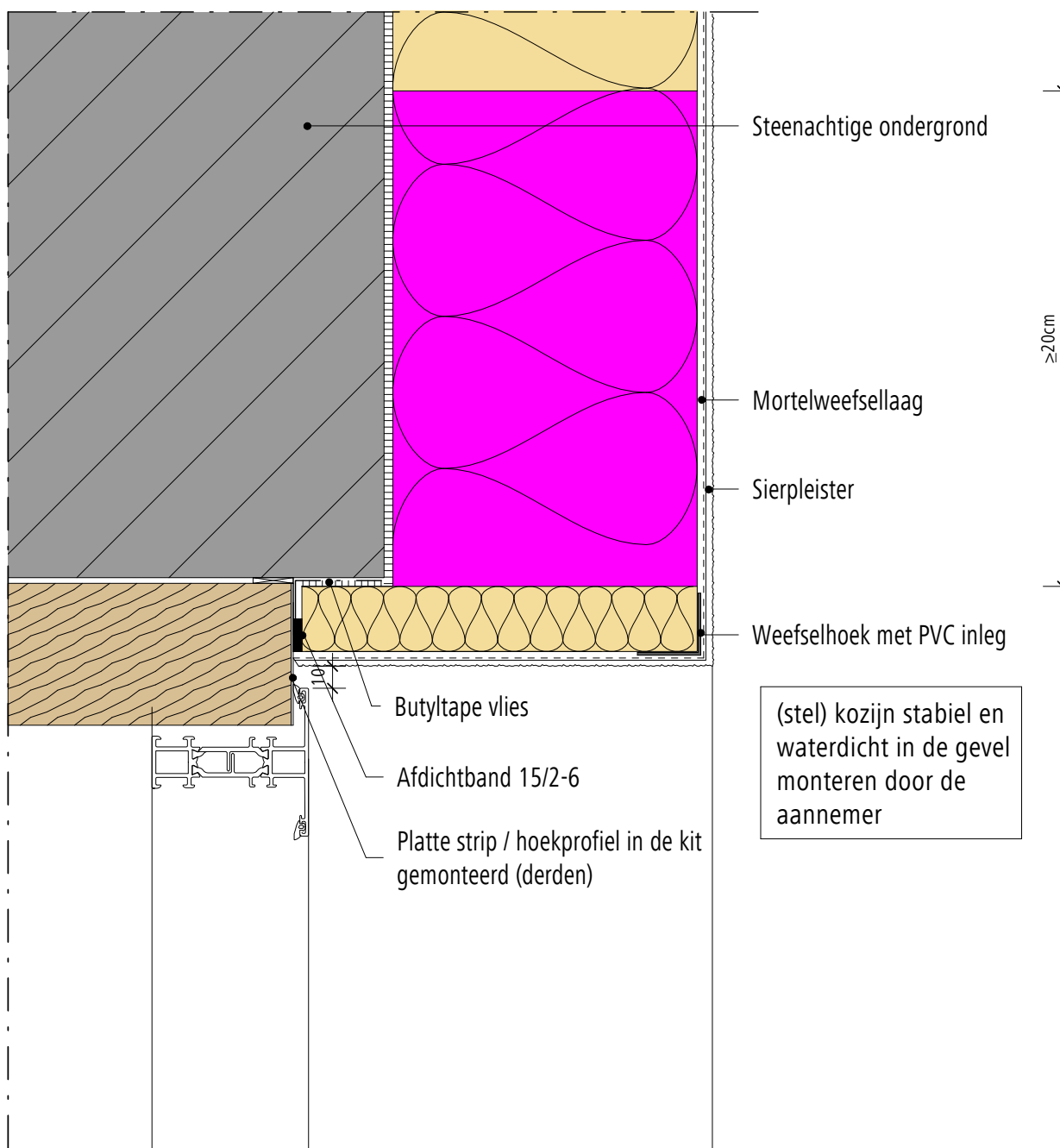
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn, renovatie (bovendorpel)

GEN-4410

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

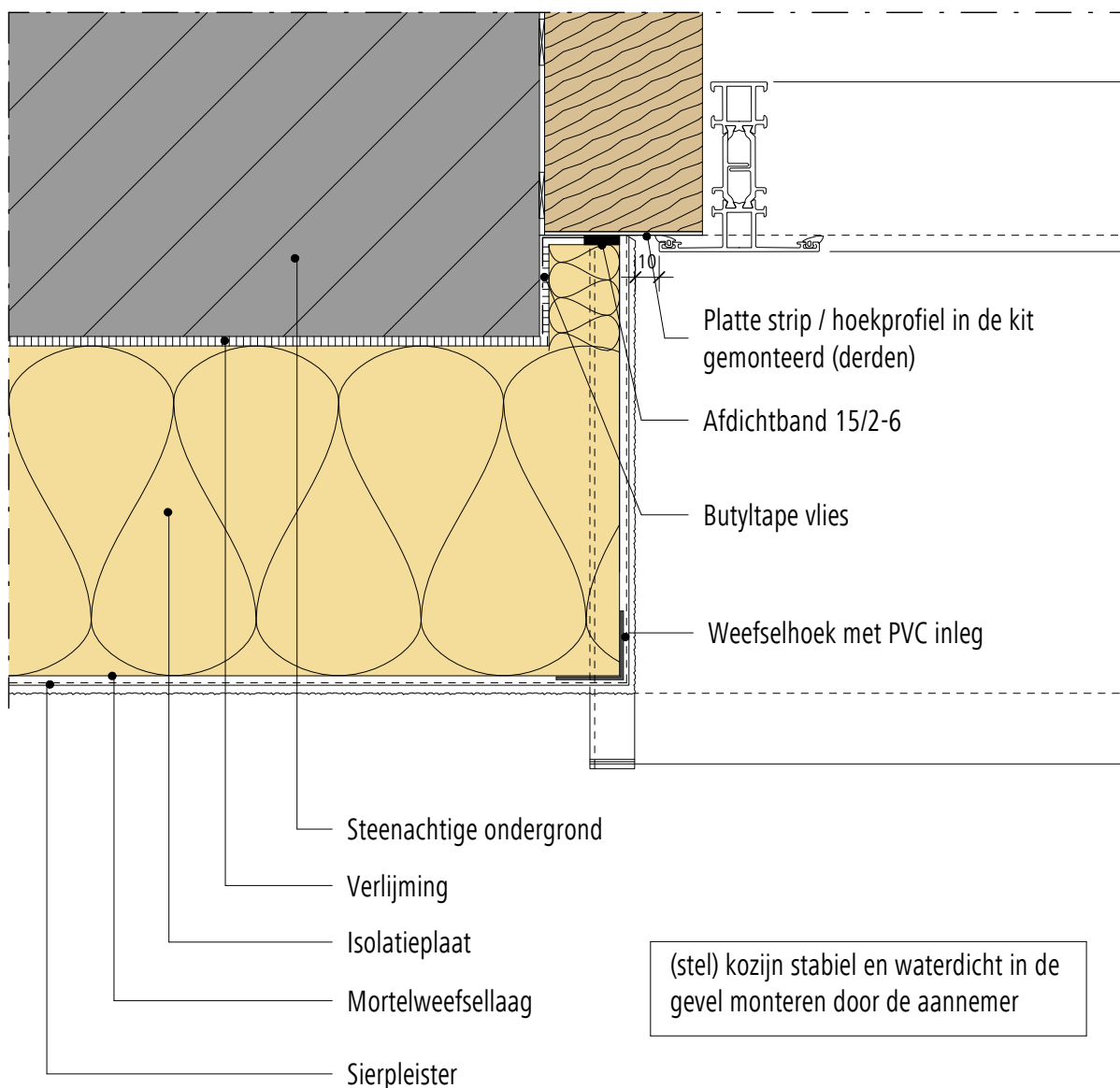
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn, renovatie (stijl)

GEN-4420

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

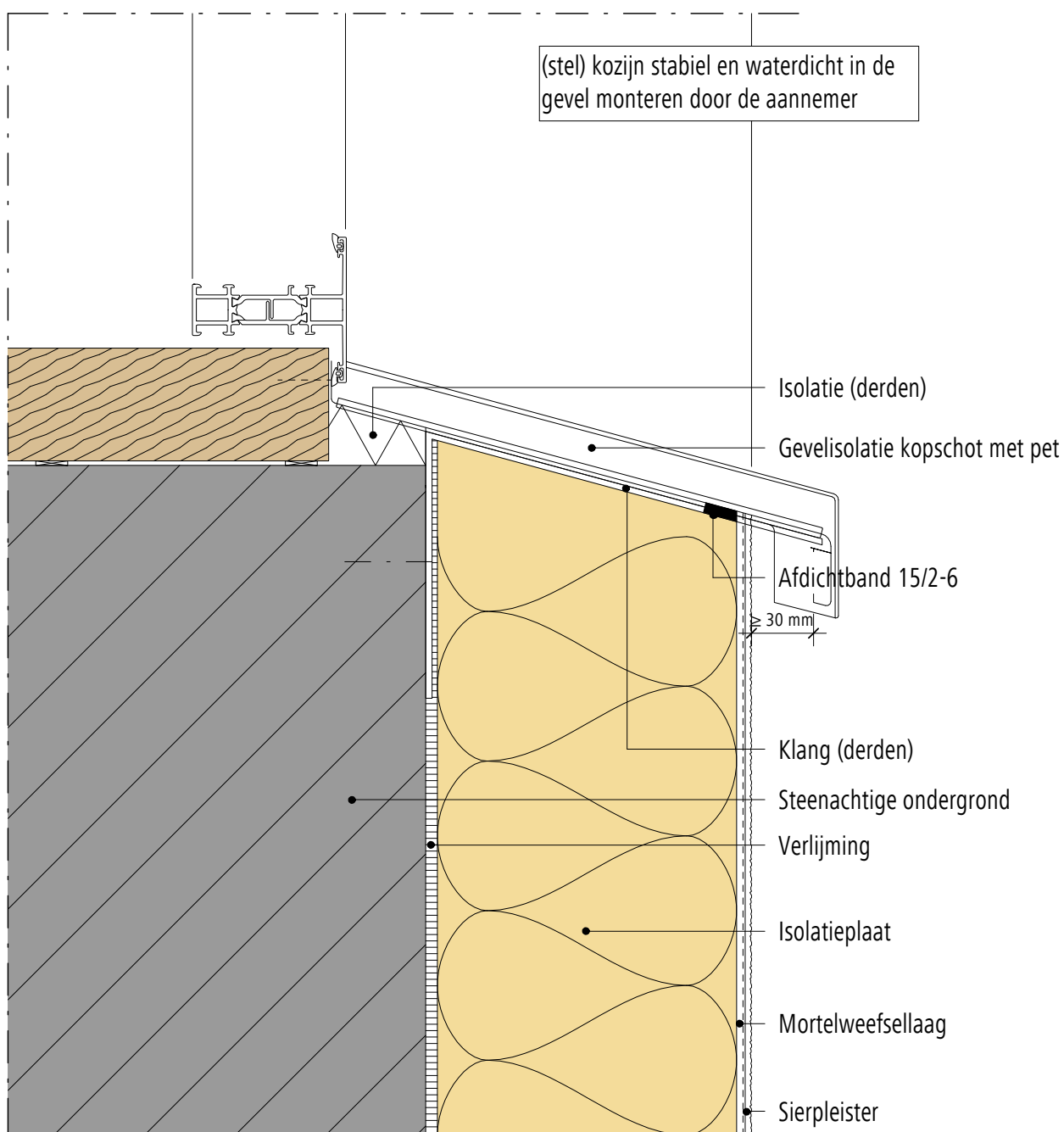
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn, renovatie (onderdorpel)

GEN-4430

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

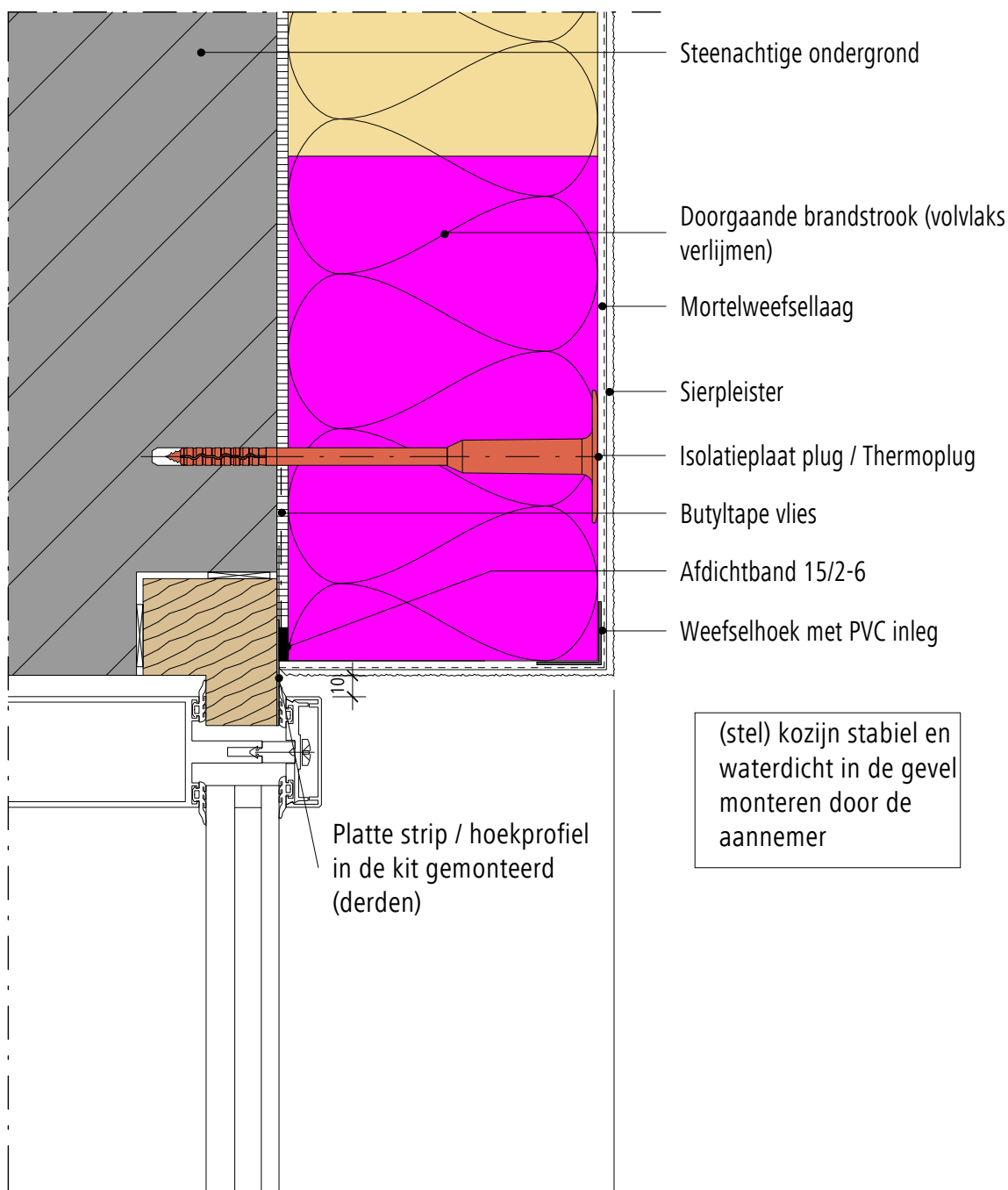
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium vliesgevel (bovenaansluiting)

GEN-4510

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

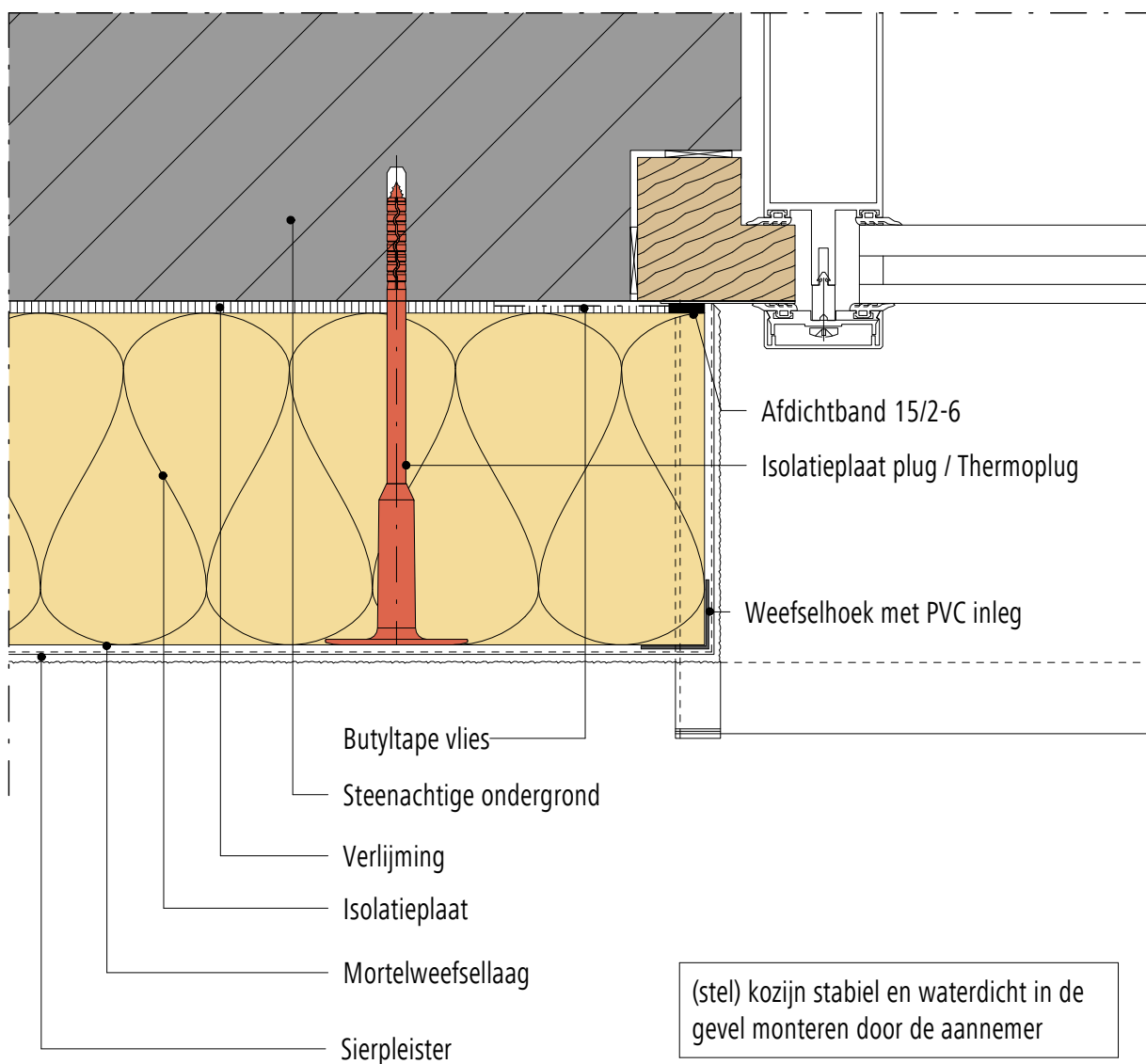
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium vliesgevel (zijaansluiting)

GEN-4520

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

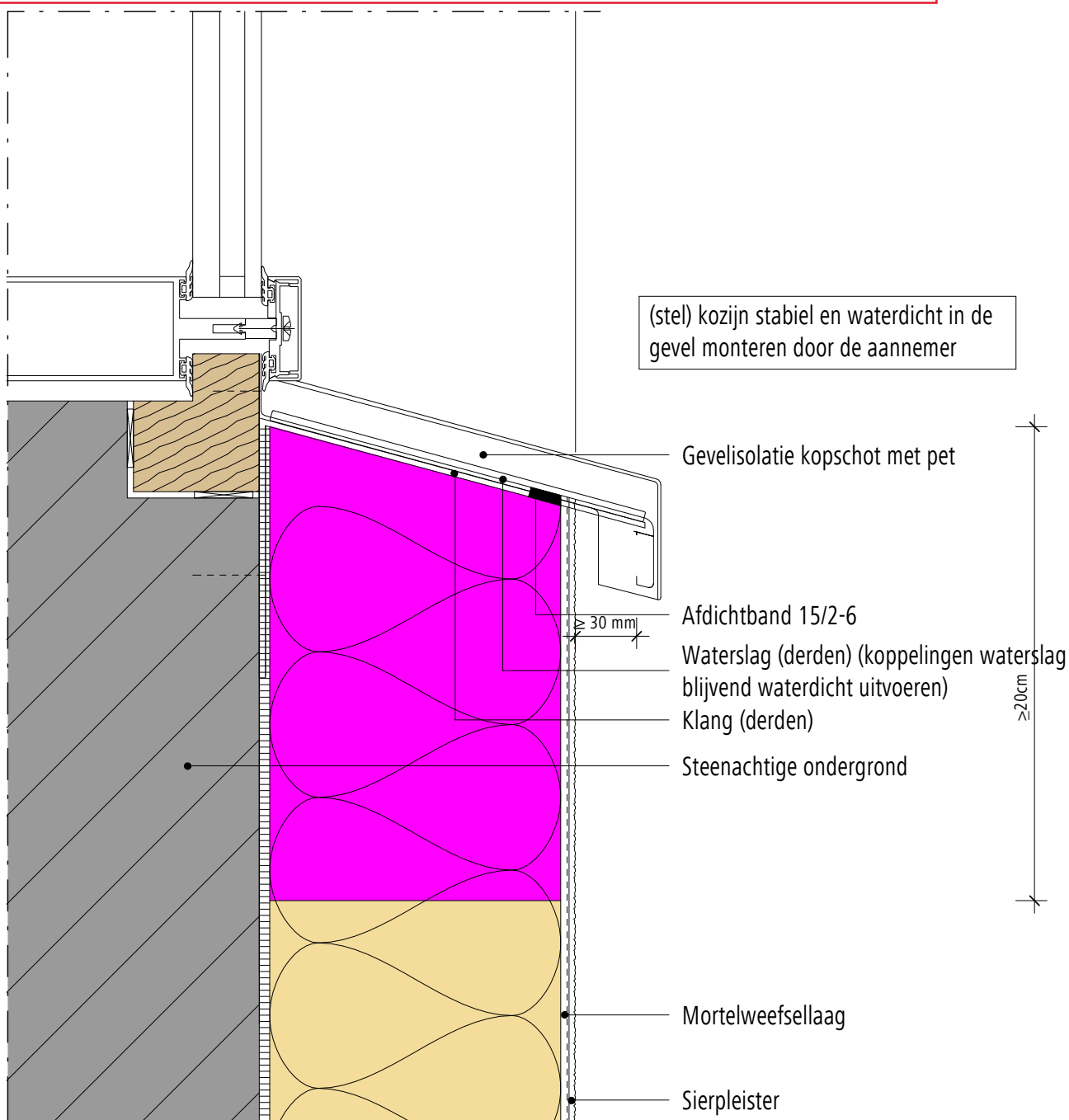
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium vliesgevel (onderaansluiting)

GEN-4530

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

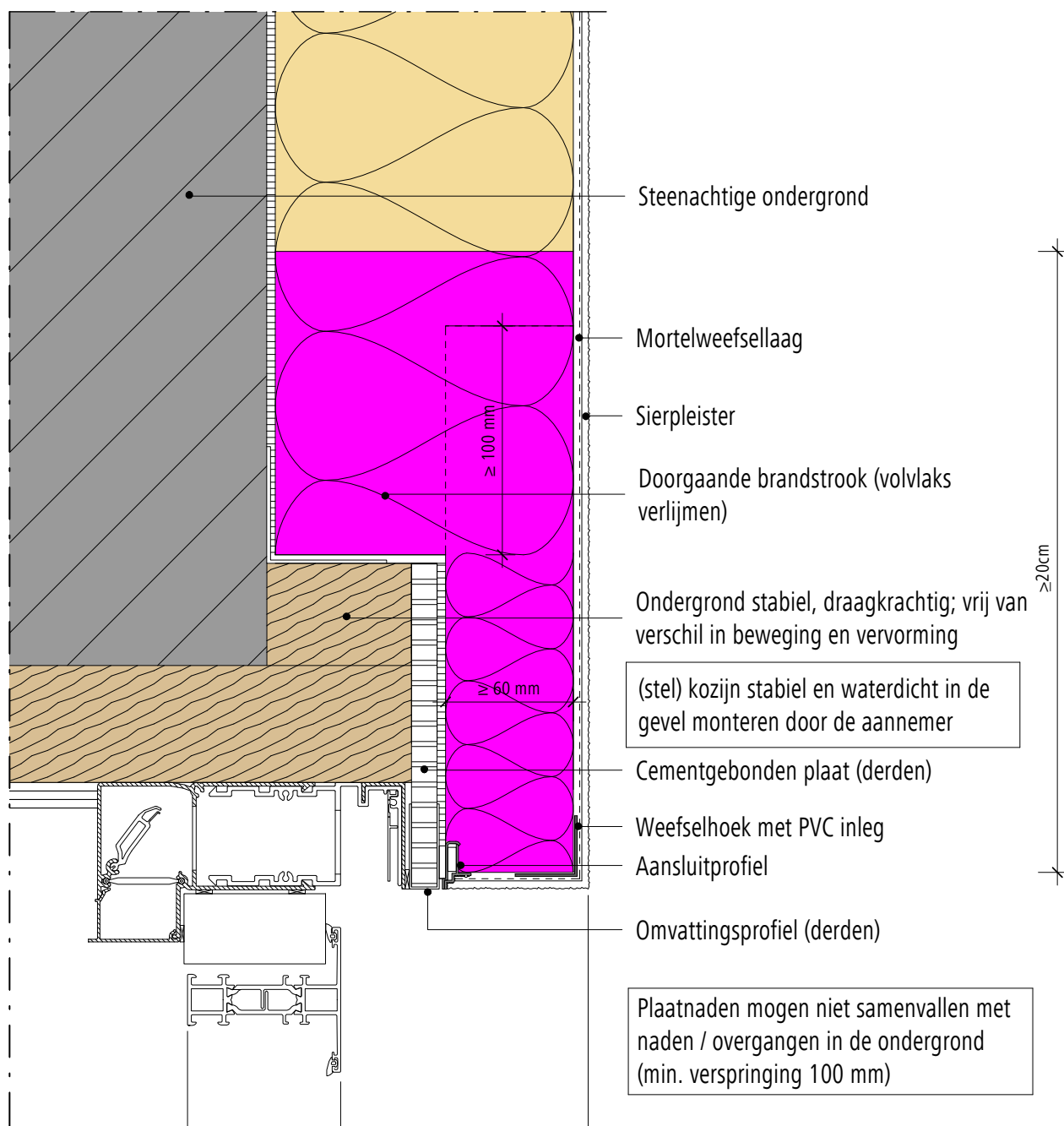
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (bovendorpel met ventilatierooster)

GEN-4610

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

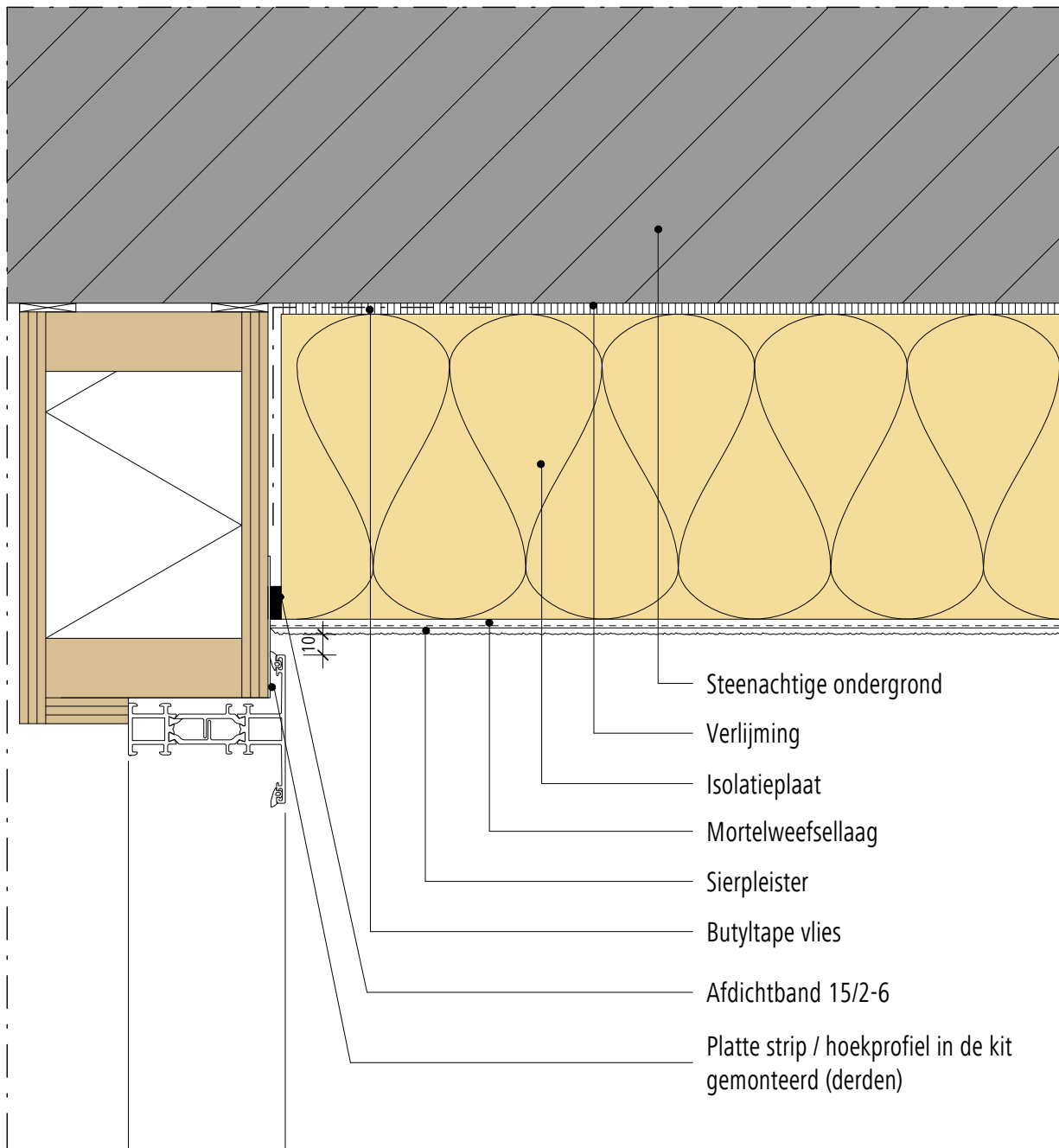
DGMR details

Versie nr.

Aansluiting tegen aluminium kozijn

GEN-4710

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

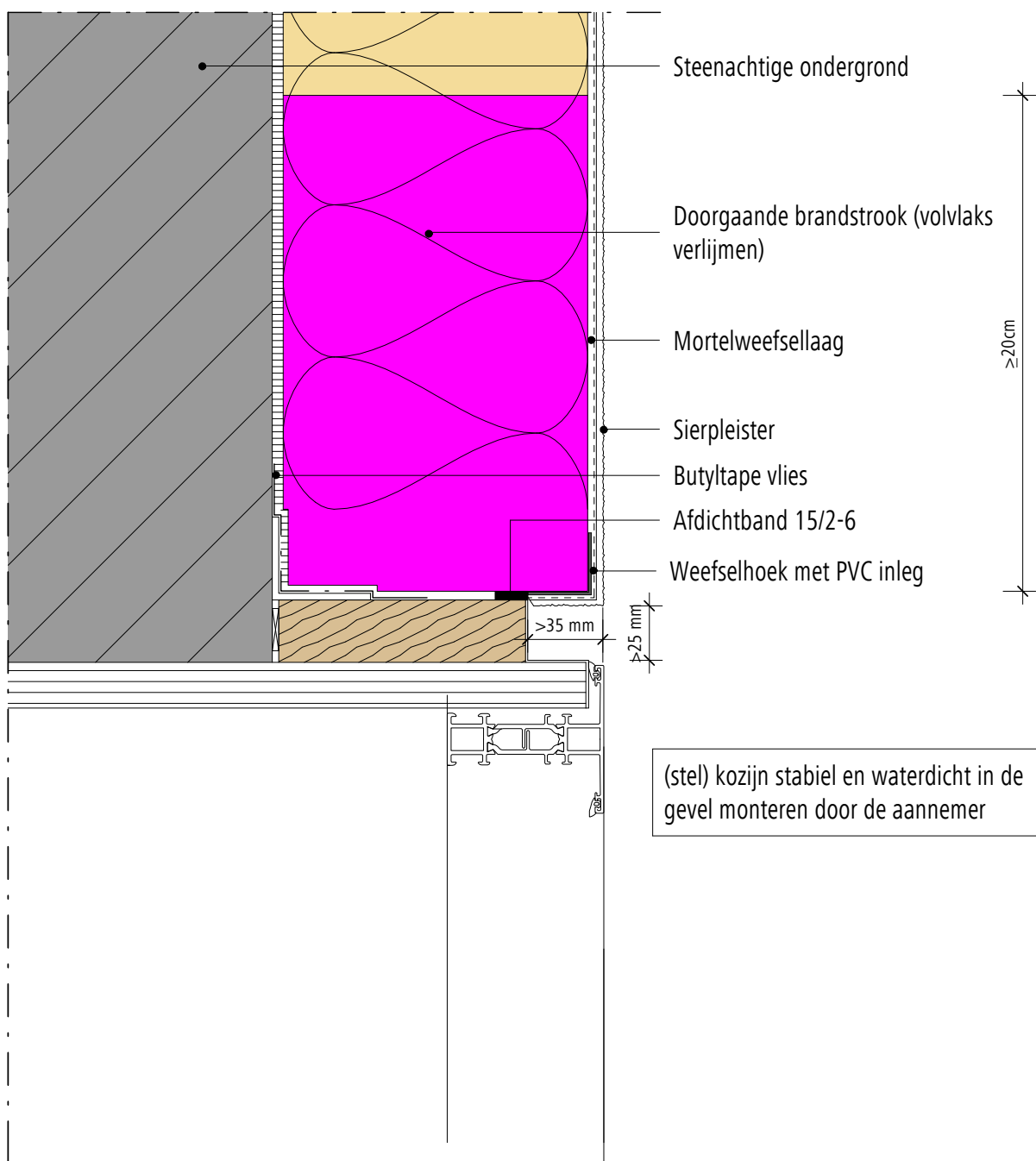
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (bovendorpel)

GEN-4810

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

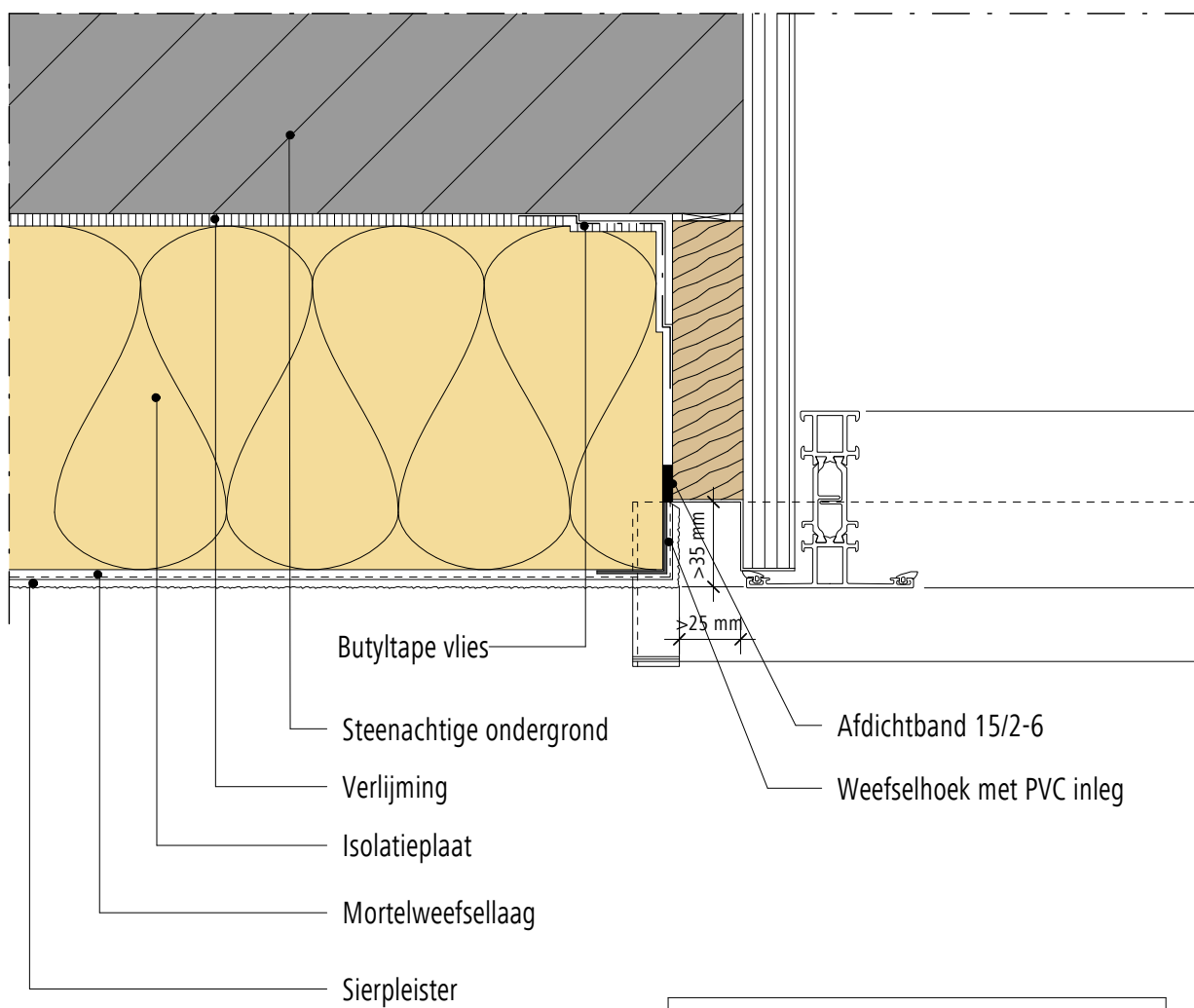
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (stijl)

GEN-4820

Geen Brandstrook Nodig



(stel) kozijn stabiel en waterdicht in de gevel monteren door de aannemer

Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

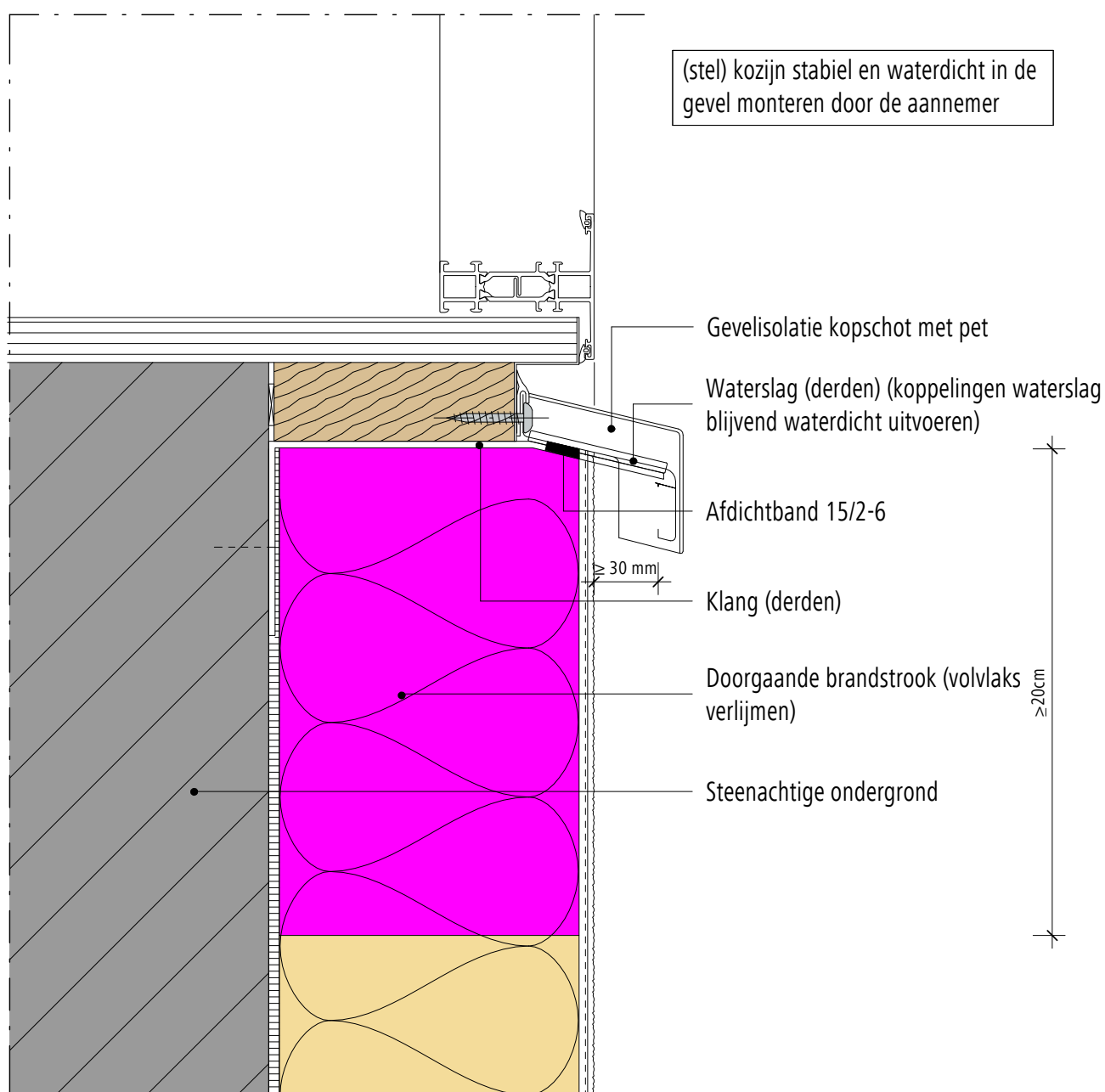
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (onderdorpel)

GEN-4830

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

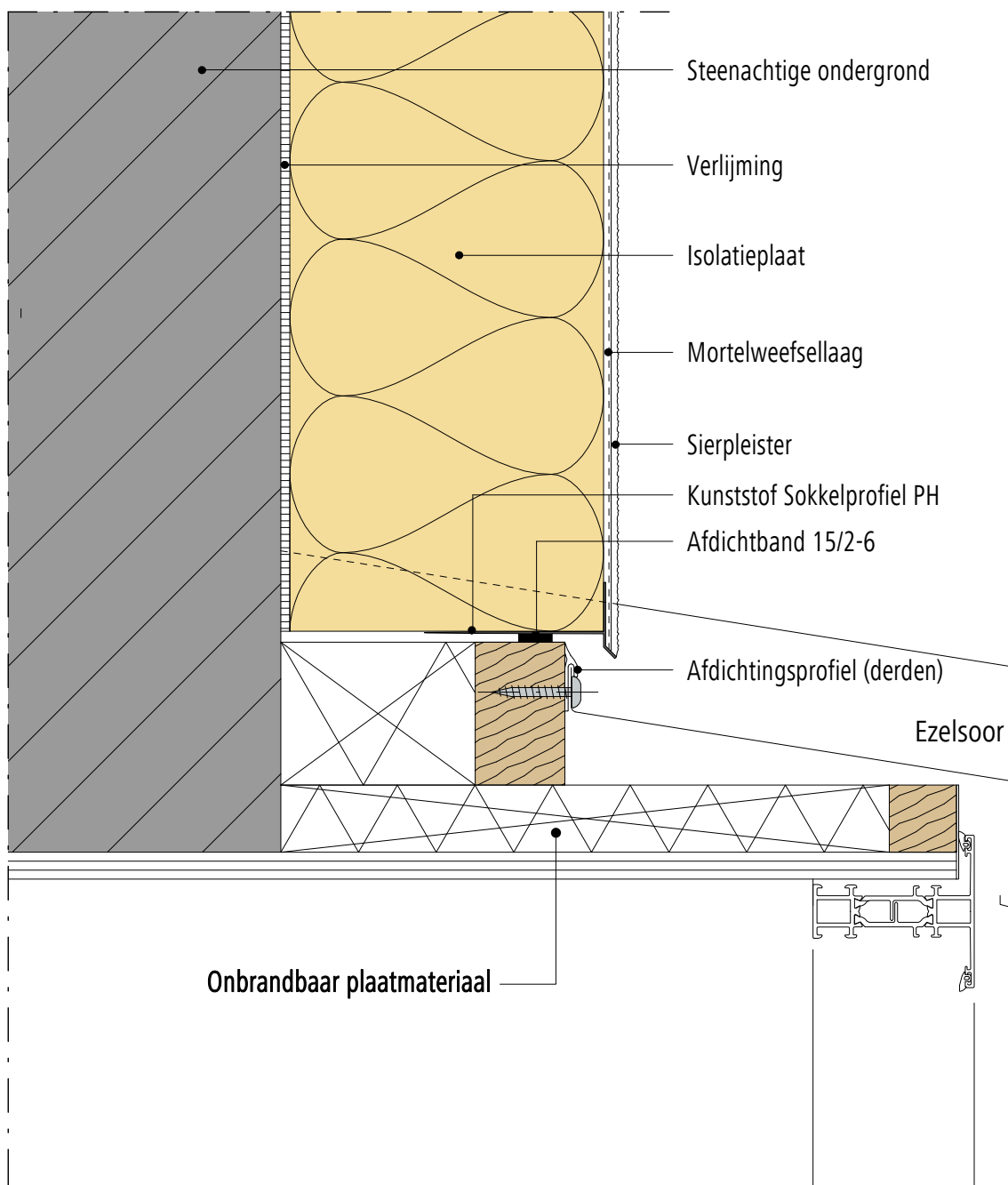
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (Bloemenkozijn bovenaansluiting)

GEN-4910

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

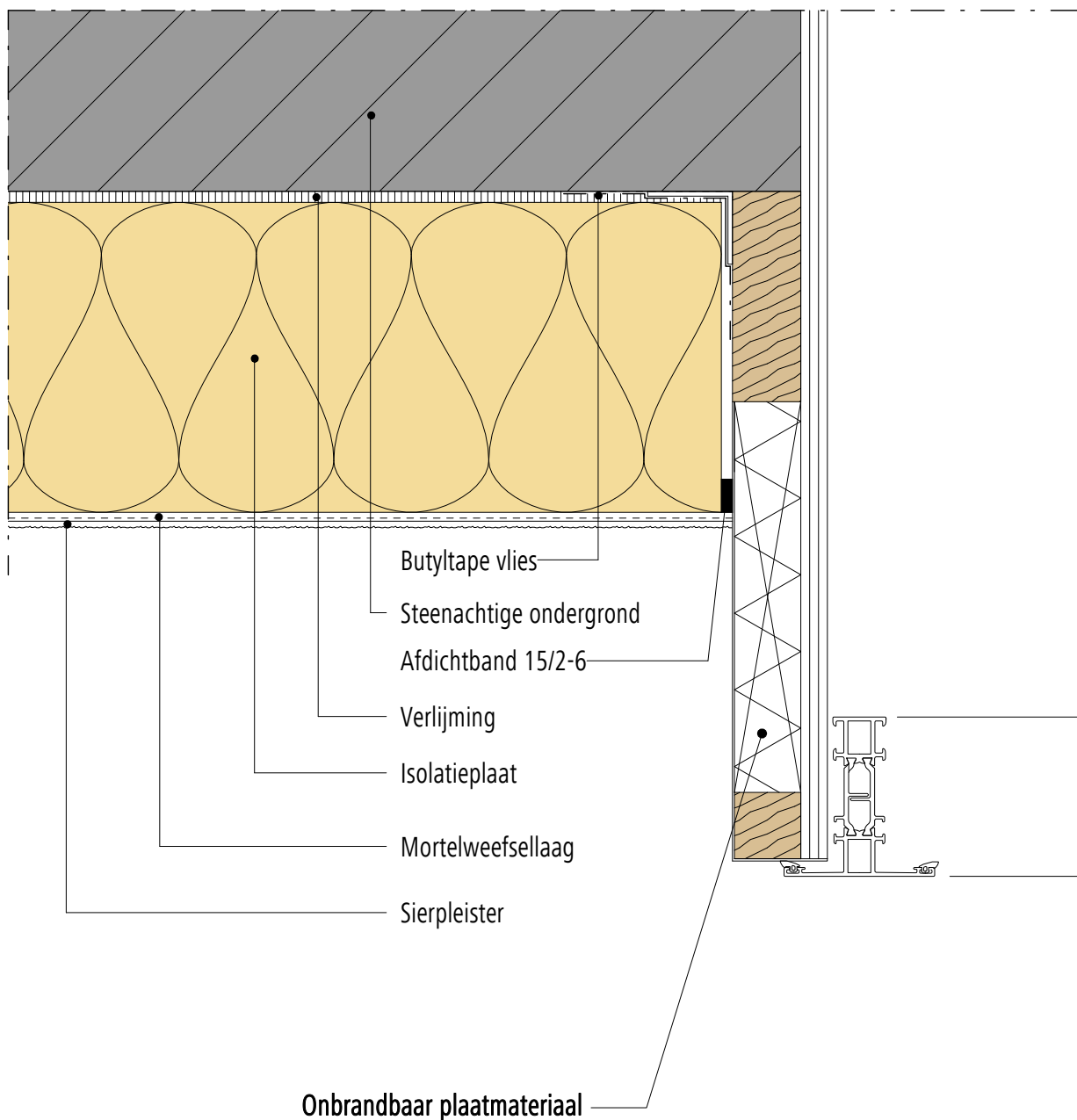
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (Bloemenkozijn zijaansluiting)

GEN-4920

Geen Brandstrook Nodig



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

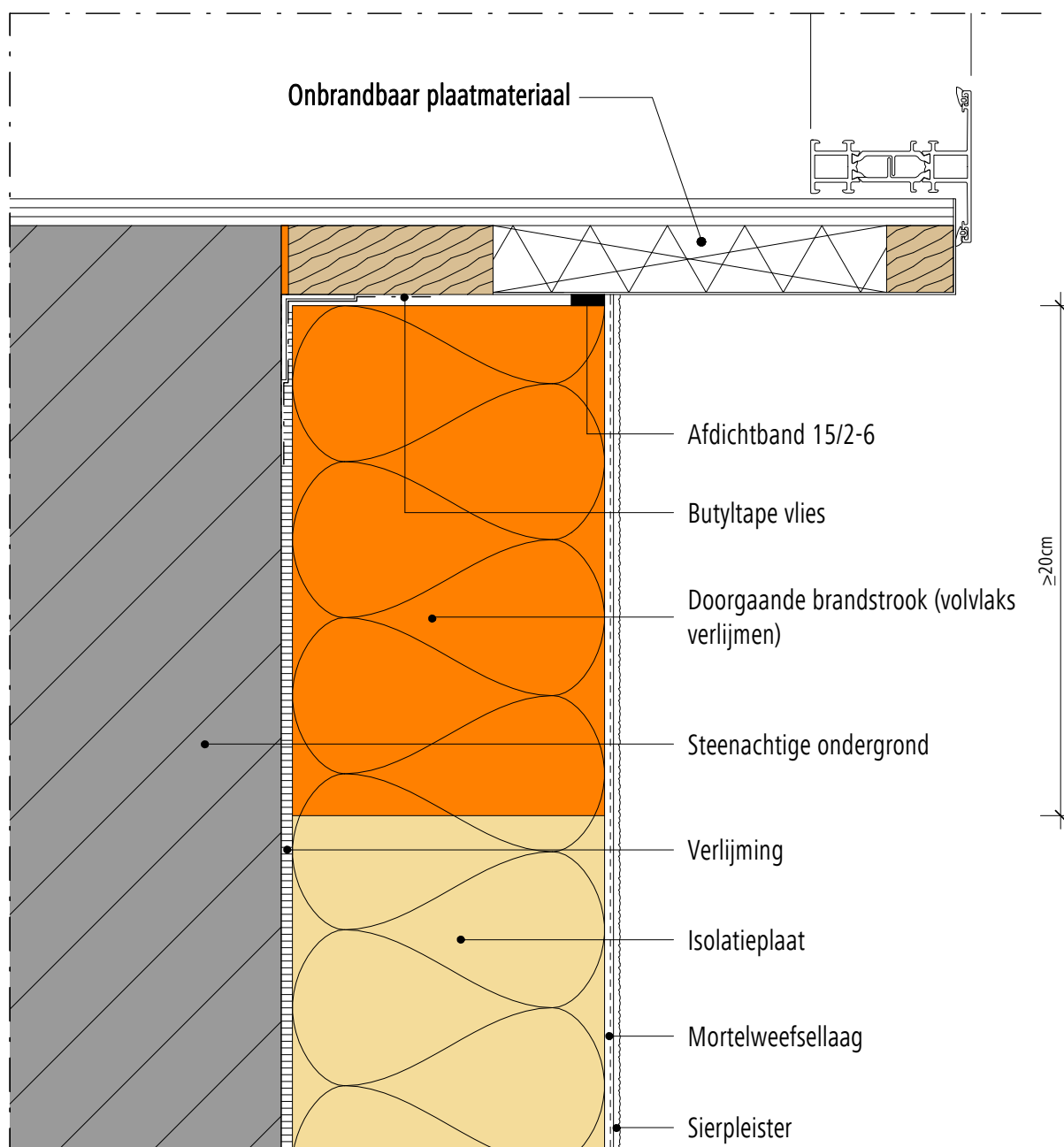
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting tegen aluminium kozijn (Bloemenkozijn onderaansluiting)

GEN-4930

Brandstrook aanbrengen als de aansluiting tussen stelkozijn en binnenmuur niet voldoende (zie par. 4.3.2) is afgedicht en als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

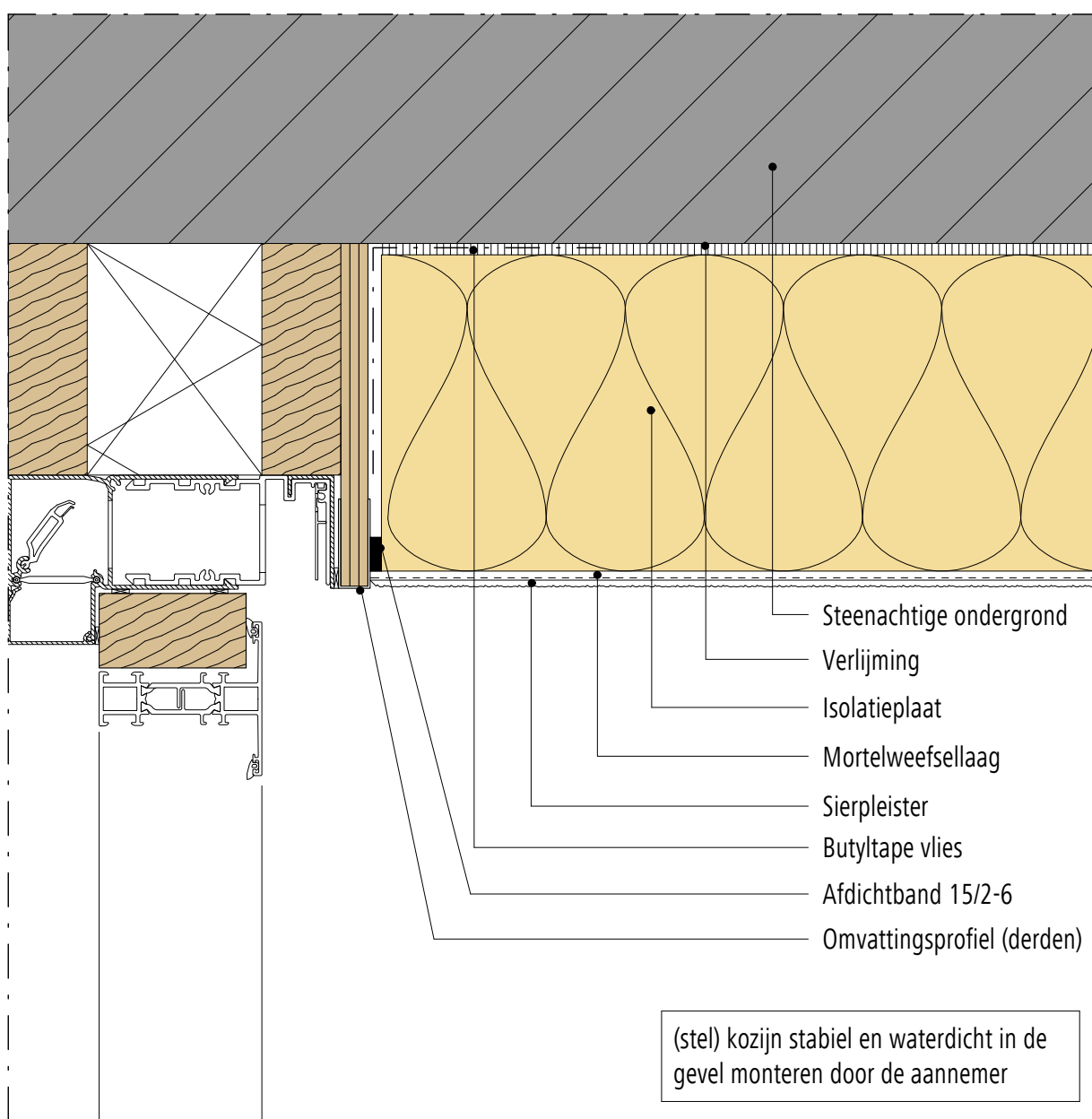
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting t.p.v. aluminium kozijn, ventilatierooster

GEN-4950

Als het plafond de onderzijde van een overkraging is (b.v. een galerijvloer): geen brandstrook nodig. Als de plafondrand in het vlak van de opgaande gevel ligt: de brandstrook altijd aanbrengen aan de onderzijde van de opgaande gevel, tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheit en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

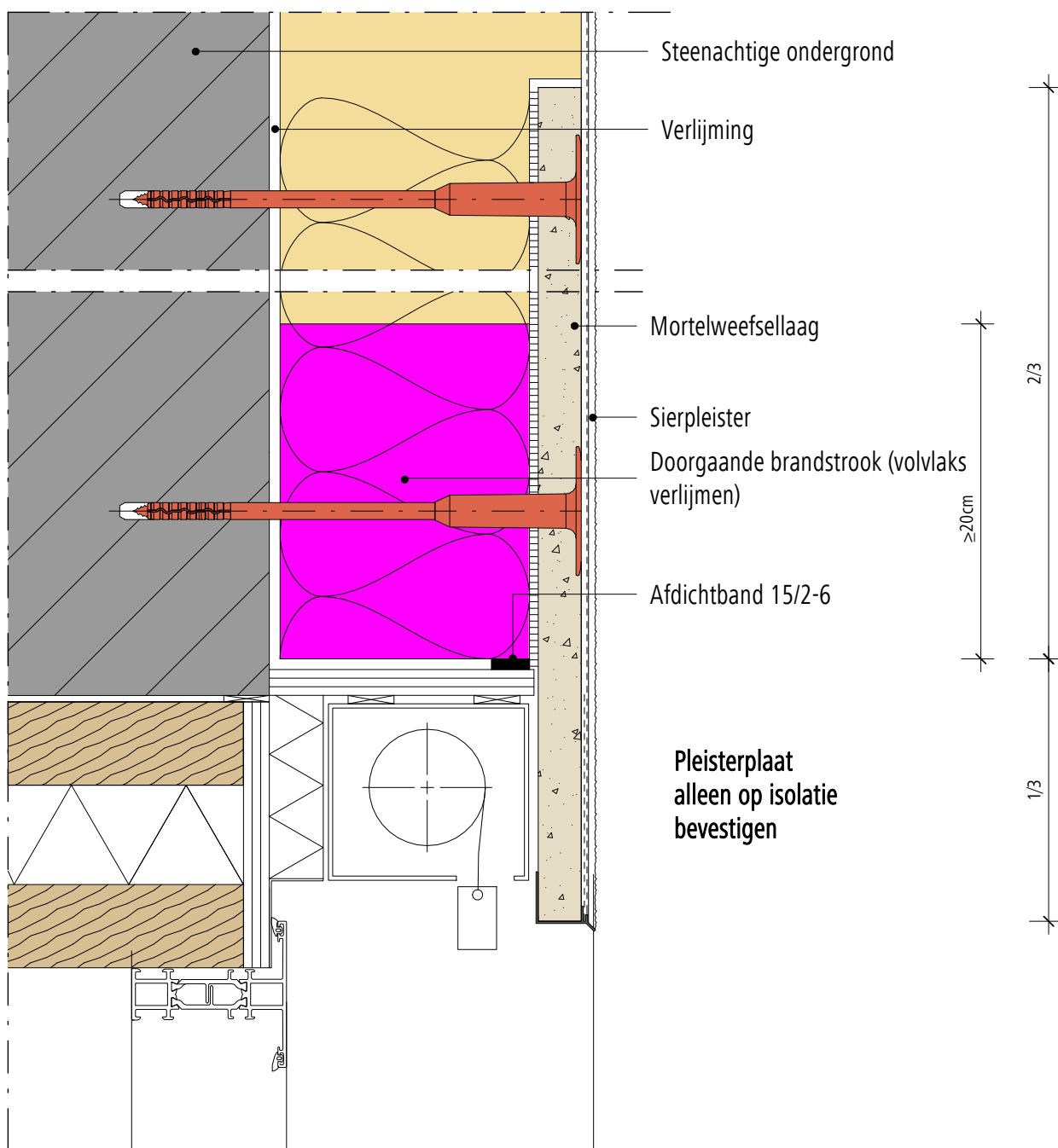
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting t.p.v. aluminium kozijn, zonweringskoof met Pleisterplaat

GEN-4970

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.

Buitengevelisolatie systeem

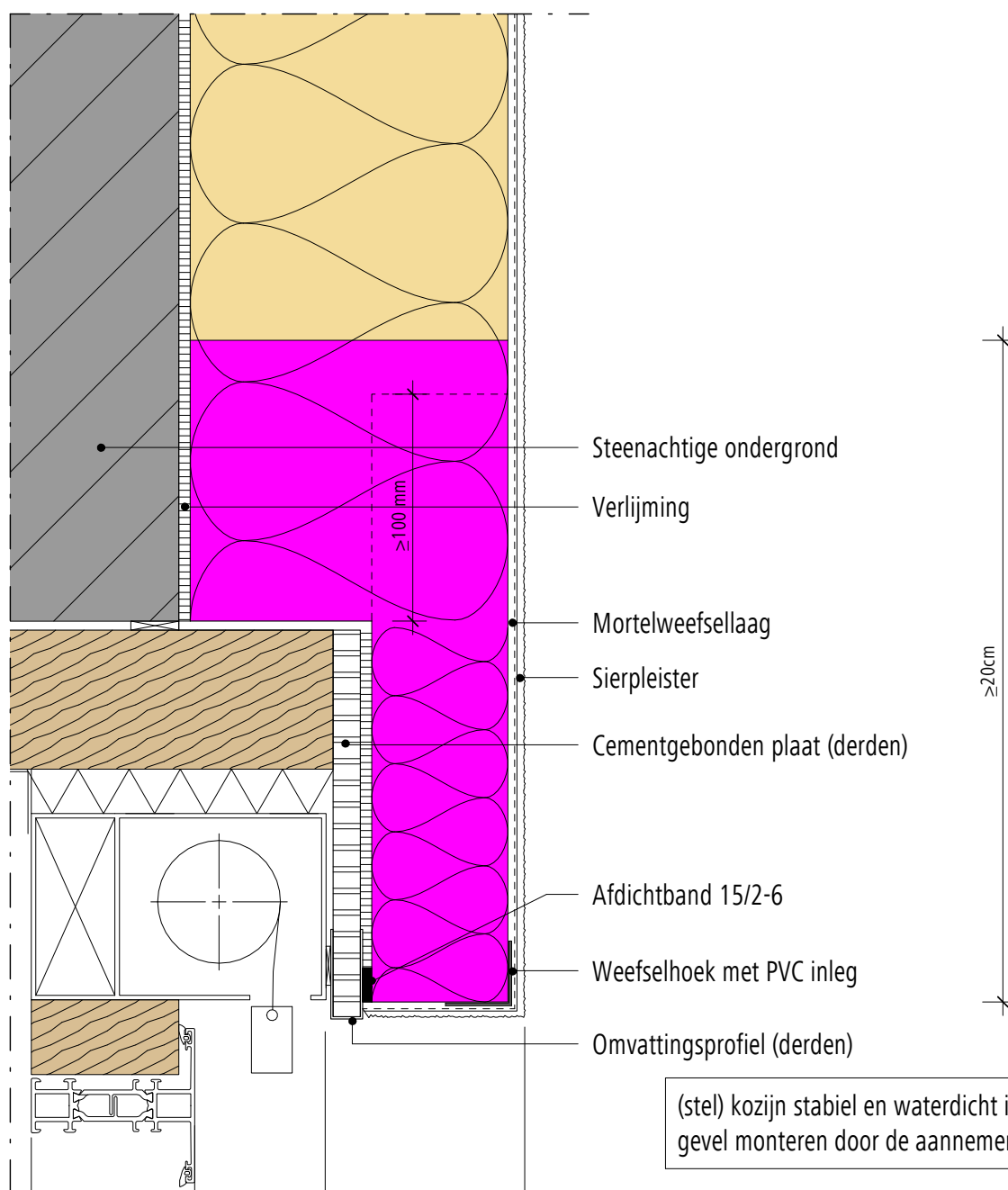
DGMR details

Versie nr. 2015-06-01

Aansluiting t.p.v. aluminium kozijn, zonweringskoof

GEN-4980

Brandstrook aanbrengen als de risicoscore dit vereist (zie par. 4.3.1), tenzij er geen WBDBO-eis geldt



Opmerking: Dit detail is een algemeen, niet-bindend ontwerpvoorstel, die de uitvoering slechts schematisch voorstelt en vervangt in geen enkel geval het vereiste werkdetail en montageplanning. Toepassing, compleetheid en maatvoering zijn door de klanten/ontwerpers/verwerker bij betreffende bouwvoorschriften zelf te testen. De aangrenzende werkzaamheden zijn slechts schematische weergegeven. Alle specificaties en veronderstellingen zijn op plaatselijke omstandigheden aan te passen respectievelijk af te stemmen. De huidige technische gegevens in de technische informatiebladen, verwerkingsrichtlijnen dienen gevolgd te worden.