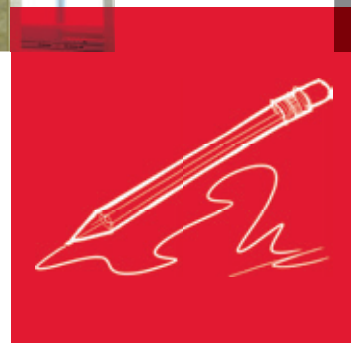


# Brandwerend beschermen van staalconstructies

Whitepaper



# Doeltreffend beschermen van staal

Staal is een materiaal dat niet brandt maar dat bij een brand wel snel zijn sterkte en stijfheid verliest. Voor een brandveilig gebouw heeft een staalconstructie daardoor veelal een brandwerende bescherming nodig. Dat kan met brandwerende coating, brandwerende beplating of met steenwolisolatie. In dit whitepaper gaan we in op de mogelijkheden die brandwerende isolatie biedt, evenals de detaillering, uitvoering en afwerking. Ook gaan we in op factoren die van invloed zijn op de benodigde dikte van de brandwerende isolatieplaat.

### Waarom is een brandwerende bescherming nodig?

De regelgeving vereist een brandveilig gebouw. Dat richt zich in eerste instantie op het voorkomen van slachtoffers. Mensen die in het gebouw zijn, moeten voldoende tijd hebben om te vluchten. In die tijd mag het betreffende gebouw of gebouwdeel uiteraard niet instorten en moet de staalconstructie zijn dragende functie dus blijven vervullen. Omdat staal snel vervormt onder hittebelasting, is daarvoor veelal een extra brandwerende bescherming nodig.

De volgende stap in de regelgeving is het voorkomen van branduitbreiding, waarvoor een gebouw onder meer wordt opgedeeld in brandcompartimenten. Voor de wanden tussen de compartimenten gelden brandwerendheidseisen (30, 60, 90 of 120 minuten). In die tijd moet ook de constructie van het brandcompartiment intact blijven.

De eisen vertalen zich in de criteria R, E en I. Daarbij gaan E (vlamdichtheid) en I (thermische isolatie) over niet dragende compartimentsscheidingen. R (resistance loadbearing capacity) gaat over de stabiliteit van de constructie.

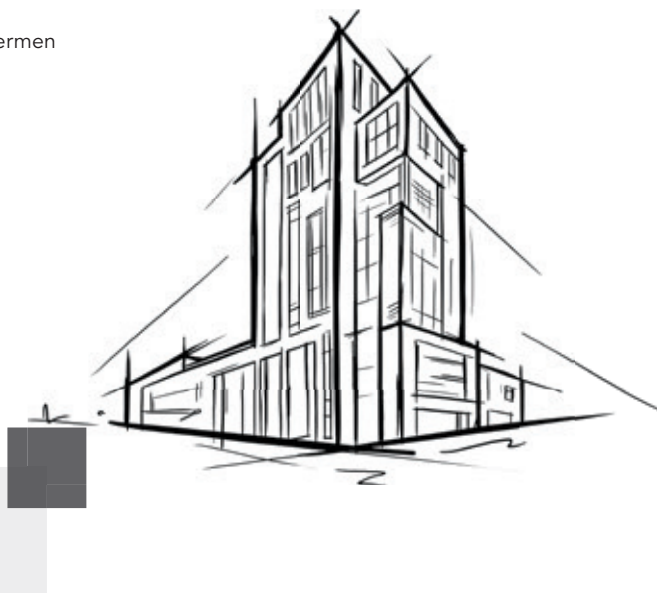
Voor de brandwerende bescherming van staalconstructies is EN 13381 de basis. Deel 4 van deze norm gaat over het beschermen van staalconstructies; deel 3 over het beschermen van betonconstructies.

### Is het veiligheidsniveau van de regelgeving voldoende?

De regelgeving is het absolute minimum waaraan een gebouw moet voldoen. De doelstelling is een vluchtveilig gebouw. Schadebeperking en bedrijfscontinuïteit zijn voor de eigenaar van het gebouw. Indien hier tijdens de ontwerpfase geen aandacht voor is, dan gaat de brandweer in de meeste gevallen uit van een afbrandscenario (total-loss bij brand). Bij een brand in een kantoorruimte of productiehal komt de bedrijfscontinuïteit dan al snel in gevaar. De schade is daardoor vaak vele malen hoger dan de materiële schade van de brand zelf.

Bij een meerlaags gebouw kan de materiële schade door brand enorm oplopen als de staalconstructie van één tussenliggende bouwlaag gaat vervormen. Ook als de staalconstructie niet bezwijkt, kan de vervorming dusdanig zijn dat sloop van alle bovengelegen bouwlagen noodzakelijk is.

Een extra argument voor een hoger brandveiligheidsniveau is dat deze meer ruimte biedt voor toekomstige functiewijzigingen, functietoevoegingen en extra belastingen. Denk bijvoorbeeld aan het creëren van een logiesfunctie of kinderopvang in een kantoorgebouw of het transformeren van gebouwen naar een woonfunctie. Dergelijke functiewijzigingen leiden tot een hogere brandweerstandseis, gerekend in minuten. Zwaardere belastingen zoals het achteraf plaatsen van zonnepanelen leiden tot een lagere kritische staaltemperatuur, waardoor de staalconstructie het eerder zal begeven.



### Welke methoden zijn er om een staalconstructie brandveilig te maken?

Een brandveilige staalconstructie is op verschillende manieren te realiseren. Eén methode is het overdimensioneren van het gebruikte staal. Daarnaast is het ook mogelijk een extra beschermlaag aan de buitenzijde van de profielen aan te brengen. Dat kan spuitbeton zijn, een brandwerende coating, een brandwerende beplating of een brandwerende isolatie.

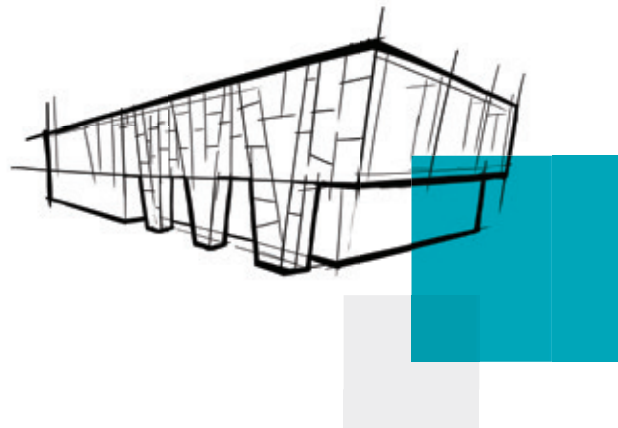
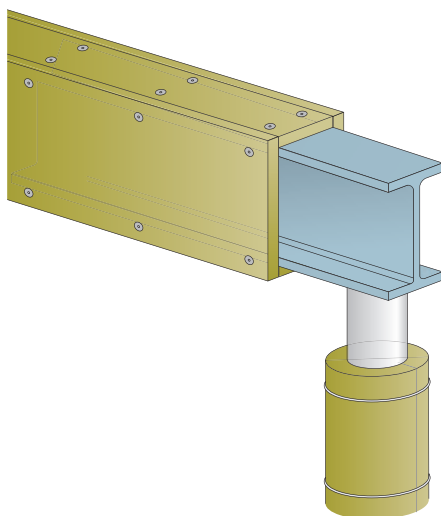
### Hoe werkt een brandwerende isolatie?

Brandwerende ROCKWOOL steenwol isolatie beschermt het staalprofiel door deze thermisch te isoleren. De temperatuur van het staal zal daardoor maar langzaam oplopen, volgens de ISO brandcurve conform EN 1363-1.

Steenwol is een licht materiaal en voegt dus nauwelijks extra belasting toe aan de constructie. Het lage gewicht maakt het ook zeer hanteerbaar in de uitvoering. ROCKWOOL steenwol is gemakkelijk met een mes op maat te snijden. De plaatnaden worden onderling verlijmd. In geval van onverhoopte breuk bij de montage zijn de delen eenvoudig weer tot één geheel te verlijmen.

Steenwol is een flexibel materiaal, waardoor het probleemloos kan aansluiten op doorgebogen liggers en op bovenliggende betonvloeren met oneffen oppervlak. Verder is het dimensiestabiel en biedt dus een blijvende bescherming gedurende de gehele levensduur van het gebouw.

Waar gewenst kan steenwol rechtstreeks worden bepleisterd of worden voorzien van een (gipskarton)beplating.



### Wat zijn de voordelen van brandwerende ROCKWOOL steenwol isolatie?

- ROCKWOOL steenwol is uitstekend thermisch isolerend, niet onderhevig aan krimp of uitzetting (dimensiestabiel) waardoor koudebruggen worden voorkomen. Geen thermische veroudering en dus constante isolerende prestaties gedurende de hele levensduur van het gebouw.
- Steenwol is gemakkelijk aan te sluiten op oppervlakken die niet geheel recht en vlak zijn.
- Steenwol leent zich voor het bekleden van gekromde en gebogen oppervlakken.
- Met steenwol is het mogelijk om buisprofielen te voorzien van een ronde brandwerende bekleding (ROCKWOOL Conlit Steelprotect Section).
- Voor constructies waar beweging in zit, is steenwol het meest geschikte materiaal doordat het meebeweegt en niet scheurt.
- Ook schuivende constructies zijn eigenlijk alleen mogelijk met steenwol. Andere oplossingen kunnen op den duur slijtage vertonen en daarmee lekken in de brandwering.

### Hoe bevestig ik brandwerende ROCKWOOL steenwol isolatie (Conlit Steelprotect Board)?

De standaard bevestigingsmethode van Conlit Steelprotect Board is met laspennen, die door de isolatie heen met een pinspot lasapparaat worden bevestigd op het staalprofiel. Een andere bevestigingsmethode is Dryfix, die werkt met een combinatie van laspennen en Conlit schroeven (Conlit Screw). Tot slot is er het verlijmd systeem, met Conlit Fix.

Voor een goede onderlinge aansluiting worden de platen op de onderlinge naden aan elkaar verlijmd met Conlit Fix.



### Is steenwol ook geschikt voor zichtwerk zoals kolommen?

Steenwol wordt veel toegepast in het plenum boven het plafond. Omdat het daar geen zichtwerk is, behoeft het geen verdere afwerking. Steenwol is echter ook prima geschikt voor zichtwerk. Als het alleen om een esthetische afwerking gaat, is het mogelijk om steenwol rechtstreeks te pleisteren. Als er hogere eisen gelden voor bijvoorbeeld stootvastheid, is een bekleding met gipskartonplaat een optie. De gipskartonplaat kan eenvoudig op de steenwol worden verlijmd.

Het is ook mogelijk om met steenwol zichtwerk te maken, bijvoorbeeld in het plafond. De brandwerende bekleding van steenwol werkt dan tevens geluidsabsorberend en warmte-accumulerend. Conlit Steelprotect Board is balbestendig en dus geschikt voor bijvoorbeeld toepassing in een sporthal.

### Kan ik met steenwol profielvolgende bekleding aanbrengen?

Om esthetische redenen is het soms wenselijk om de vorm van het staalprofiel in het zicht te laten, in plaats van deze te voorzien van een bekleding met een rechthoekige vorm. Dat kan met een brandwerende coating, maar bij grotere profielen kan het ook met een profielvolgende beplating of isolatie. Uitvoeringstechnisch is steenwol relatief gemakkelijk omdat het eenvoudig op maat te snijden is en een licht materiaal is om te bevestigen. Voor een strak aanzien is het mogelijk om het aangebrachte steenwol rechtstreeks af te pleisteren.

Belangrijk aandachtspunt is de benodigde dikte van de brandwerende isolatie. Een profielvolgende bekleding heeft een groter oppervlak waarop de brand aanstraalt. Daardoor is enige extra isolatiedikte nodig.

### Hoe sluit ik brandwerende bekleding van een stalen ligger aan op een geprofileerd staaldak?

Om een ligger onder een geprofileerd staaldak brandwerend te bekleden, is het nodig om de bovenliggende cannelures te vullen met steenwol van voldoende dichtheid (minimum 45 kg/m<sup>3</sup>). Hou er rekening mee dat het staaldak zelf weinig brandweerstand heeft. De vlammen zullen er snel doorheen slaan, met name als er brandbare dakisolatie is toegepast.

## Welke factoren zijn van invloed op de benodigde dikte van de brandwerende isolatie?

### 1. Profiefactor

Bij de berekening van de benodigde dikte van brandwerende isolatie speelt de profiefactor een belangrijke rol. Dit is de verhouding tussen de binnenomtrek van de brandwerende isolatie en de oppervlakte van het profiel in doorsnede. Hoe lager die profiefactor is, hoe gunstiger dat is voor de brandweerstand. De binnenomtrek van de isolatie is bepalend voor het oppervlak waarop de brand aanstraalt. Daardoor is een rechthoekige bekleding gunstiger dan een profielvolgende bekleding. De profiefactor is voor standaardprofielen uit de Eurocode af te leiden maar is ook zelf te berekenen. Met de profiefactor kan uit tabellen van de fabrikant van het brandwerende product, de benodigde dikte, in functie van de kritische staaltemperatuur, worden afgelezen.

### 2. Aantal aanstralingsvlakken

Voor de bepaling van de brandveiligheid is van belang hoeveel zijden van het profiel er bij brand worden aangestraald. Een vrijstaande kolom kan bijvoorbeeld aan vier zijden worden aangestraald. Een ligger onder een betonnen vloer heeft aan één zijde de bescherming van het beton en wordt dus aan drie zijden aangestraald. Ook kunnen profielen gedeeltelijk in (betonnen) wanden of andere constructies zijn opgenomen.

### 3. De kritische staaltemperatuur

Dit is de temperatuur waarbij de staalconstructie zijn sterkte verliest.

### 4. De brandweerstandseis

Deze kan variëren van R 30 tot 60, 90 en 120 minuten.

### **Wat is de kritische staaltemperatuur waar ik mee moet rekenen?**

De kritische staaltemperatuur is de temperatuur waarbij de staalconstructie bezwijkt. Het is geen producteigenschap van het staalprofiel op zich, maar een constructie-eigenschap. Bij een hogere belasting wordt de staaltemperatuur eerder kritisch. Dit moet dus feitelijk voor elk profiel worden uitgerekend. Als die berekening niet gedaan wordt, wordt vaak uitgegaan van 550 °C, maar volgens deskundigen zou dit eigenlijk 450 °C moeten zijn.

### **Kan ik de dikte van de benodigde isolatie ook bepalen zonder de profielfactor te berekenen?**

ROCKWOOL heeft voor een heel groot aantal staalprofielen de berekeningen alvast gemaakt en in tabellen gegoten. De tabellen geven voor I- en H-profielen aan welke isolatiedikte nodig is bij 1, 2, 3 of 4-zijdige aanstraling van het profiel. Let er wel op de juiste tabel te gebruiken, met de juiste brandweerstandseis én de juiste kritische staaltemperatuur.

### **Conclusie**

Er zijn verschillende manieren om een staalconstructie te beschermen tegen brand. Vaak wordt gekozen voor brandwerende steenwol isolatie, omdat dit vele voordelen met zich meebrengt. We gaan hierover graag met u in gesprek.



De tabellen zijn terug te vinden in de brochure Conlit Steelprotect Board op onze websites:  
[rockwool.nl/steelprotect](http://rockwool.nl/steelprotect)  
[rockwool.be/steelprotect](http://rockwool.be/steelprotect)



**Pascal van den Heuvel**

Technical Engineer HVAC & Fire Protection

E [pascal.van.den.heuvel@rockwool.com](mailto:pascal.van.den.heuvel@rockwool.com)



**ROCKWOOL B.V.**

Industrieweg 15, 6045 JG Roermond, The Netherlands

Postbus 1160, 6040 KD Roermond, The Netherlands

**T** +31 (0) 475 35 35 35

**E** [info@rockwool.nl](mailto:info@rockwool.nl)

[rockwool.nl](http://rockwool.nl)

**ROCKWOOL Belgium NV**

Oud Sluisstraat 5, 2110 Wijnegem, Belgium

**T** +32 (0) 27 15 68 05

**E** [info@rockwool.be](mailto:info@rockwool.be)

[rockwool.be](http://rockwool.be)



Productwijzigingen zijn voorbehouden zonder voorafgaande berichtgeving. ROCKWOOL kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de eventuele aanwezigheid van (zet)fouten en onvolledigheden.