

## HET AANTAL SPOUWANKERS IN BAKSTEENMETSSELWERK

Toenemende isolatie-eisen leiden tot bredere spouwmuren en dit heeft consequenties voor het aantal toe te passen spouwankers. Berekeningen naar het aantal benodigde spouwankers zijn nodig voor een goede uitvoering van de spouwmuren. Dit is de verantwoordelijkheid van de constructeur. De berekeningen kunnen worden gemaakt met behulp van NPR 6791:2009 – ‘Steenconstructies - Eenvoudige ontwerpregels, gebaseerd op NEN 6790’. Vanwege de duurzaamheid moeten de spouwankers zijn vervaardigd van roestvaststaal! De A4-kwaliteit (AISI 316) is geschikt voor alle Nederlandse klimaatcondities. De A2-kwaliteit AISI (AISI 304) kan alleen worden gebruikt wanneer de gevel zich meer dan 10 kilometer van de kust bevindt.

### Twee situaties

In overeenstemming met NPR 6791 wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen spouwmuren die gebaseerd zijn op de mate waarin het binnenspouwblad de windbelasting op neemt:

1. Het binnenblad heeft voldoende sterkte heeft om de windbelasting helemaal alleen op te nemen en af te dragen naar de hoofddragconstructie. Dit is het geval bij toepassing van dragend metselwerk van baksteen, cellenbeton of kalkzandsteen, beton en houtskeletbouwelementen. Deze situatie wordt hierna “een voldoende sterk binnenblad” genoemd.
2. Het binnen- en buitenblad werken samen om de windbelasting op te nemen. Hierbij heeft het binnenblad onvoldoende sterkte om de windbelasting alleen op te nemen en af te dragen naar de hoofddragconstructie. Dit is het geval bij een spouwmuur waarin een buitenblad gecombineerd wordt met een niet-dragend gemetseld of gelijmd binnenblad.

### Rekenvoorbeeld

Voor de berekening van het aantal spouwankers per m<sup>2</sup> gevel is in par. 3.2.1 van NPR 6791:2009 een methode gegeven. KNB heeft hiermee als voorbeeld berekeningen laten uitvoeren. Uitgangspunt bij de berekeningen is een minimale representatieve treksterkte van het spouwanker van 1 kN. Daarnaast is de maximaal opneembare drukspanning per spouwanker aangehouden die in de NPR voor spouwankers met een ronde doorsnede wordt gegeven.

### Veiligheidsklasse

NEN 6702 geeft een overzicht van soorten bouwwerken met de bijbehorende veiligheidsklasse. Er zijn drie veiligheidsklassen waarbij veiligheidsklasse 3 de zwaarste eisen stelt. De indeling van een bouwwerk in een veiligheidsklasse hangt af van de gevolgschade die ontstaat bij een eventuele calamiteit. Bijvoorbeeld industriële gebouwen en eengezinswoningen worden gebruikelijk ingedeeld in veiligheidsklasse 2. Appartementengebouwen, kantoor- en winkelgebouwen in klasse 3. Opgave van de te hanteren veiligheidsklasse dient altijd door de constructeur te gebeuren.

Voor buitenbladen en niet-dragende binnenbladen mag volgens 5.1.4 van NEN 6702, ook als de constructie moet zijn ingedeeld in veiligheidsklasse 3, het betreffende onderdeel getoetst worden voor veiligheidsklasse 2. De belastingfactor volgens NPR 6791 bedraagt voor deze situaties  $\gamma_{f;q,u} = 1,3$ .

### Situatie 1: ‘Voldoende sterk binnenblad’

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is, voor een situatie met een ‘voldoende sterk binnenblad’, voor een maximale spouwbreedte van resp. 150 mm en 200 mm en een ankerdiameter van 4 mm het aantal spouwankers per m<sup>2</sup> bepaald voor de verschillende windgebieden en gevelhoogten. Deze zijn in tabel 1 vermeld.

Tabel 1. Aantal benodigde spouwankers per m<sup>2</sup> bij een ‘voldoende sterk binnenblad’

Gevelhoogte	Spouwbreedte	Windgebied I		Windgebied II		Windgebied III	
		Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Tot 11 m	150 mm	5,4	3,6	4,5	3,0	3,7	2,5
	200 mm	7,1	4,7	5,9	4,0	4,9	3,4
11 t/m 20 m <sup>*)</sup>	150 mm	6,5	5,6	5,6	4,7	4,7	4,0
	200 mm	8,7	7,4	7,4	6,2	6,2	5,3

<sup>\*)</sup> bij veiligheidsklasse 2 ( $\gamma_{f;q} = 1,3$ )  
Dit is een voorbeeld, de constructeur blijft verantwoordelijk voor het bepalen van het aantal benodigde ankers.

### Situatie 2: Samenwerkend binnen- en buitenblad

## HET AANTAL SPOUWANKERS IN BAKSTEENMETSELWERK

Tabel 1 mag onder voorwaarden ook worden toegepast voor de situatie met een samenwerkend binnen-buitenblad. In tabel 2 zijn de mogelijke combinaties van de verschillende uitvoeringsmethoden en randvoorwaarden per windgebied gegeven.

Tabel 2. *Mogelijke combinaties van uitvoeringsmethoden en randvoorwaarden bij verschillende windgebieden en gevelhoogten*

Gevel-hoogte	Uitvoerings-methode	Windgebied I		Windgebied II		Windgebied III	
		Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Tot 10 m	U1	R2	alle	R1, R2	alle	R1, R2, R3	alle
	U2	R1, R2	alle	R1, R2, R3	alle	alle	alle
	U3	R1, R2	alle	alle	alle	alle	alle
Tot 20 m	U1	-	-	-	R1, R2	R1, R2	R1, R2, R3
	U2	R1, R2	R1, R2	R1, R2	R1, R2	R1, R2	alle
	U3	R1, R2	R1, R2	R1, R2	R1, R2, R3	R1, R2, R3	alle

Uitvoeringsmethoden:

- U1 beide bladen zijn gemetseld
- U2 het buitenblad is gemetseld en het binnenblad gelijmd
- U3 beide bladen zijn gelijmd

Randvoorwaarden:

- R1 beide bladen zijn ter plaatse van de vloer gesteund;
- R2 het binnenblad is aan de bovenzijde gesteund door de vloer;
- R3 het buitenblad is gesteund door de vloer;
- R4 beide bladen zijn ongesteund.

### Wat is gesteund?

Een buitenblad is gesteund als de koppeling aan de vloeren in de uiterste grenstoestand een horizontale belasting naar de vloeren kan overbrengen van:

- tot een hoogte van 10 m boven het aansluitende maaiveld ten minste 2,5 kN/m, en
- daarboven van 3,0 kN/m.

Een binnenblad is gesteund als de koppeling aan de bovenzijde van de wand aan de bovenliggende vloer in de uiterste grenstoestand een horizontale belasting naar die vloer kan overbrengen van:

- tot een hoogte van 10 m boven het aansluitende maaiveld ten minste 1,2 kN/m, en
- daarboven van 1,5 kN/m.