

TECHNISCHE AANBEVELING



STICHTING
STAPELBOUW

Interactie gemetselde buitenbladen met hsb- binnenbladen

Aanvullende voorwaarden en rekenregels bij de Eurocode reeks en NPR 9096-1-1

STA.050 – Oktober 2019

Voorwoord

Windbelasting op spouwmuren die bestaan uit een gemetseld buitenblad en een houtskeletbouw (hsb) binnenblad kan als gevolg van een te grote doorbuiging leiden tot scheurvorming van het buitenblad. Het beïnvloedt daarmee de esthetische kwaliteit van het gemetselde buitenblad. Om dit te voorkomen dan wel te beheersen dient de doorbuiging van het hsb-binnenblad te worden beperkt. Deze Aanbeveling geeft richtlijnen hoe deze scheurvorming te beheersen. Het vormt een aanvulling op NPR 9096-1-1 en de doorbuigingseisen in A1.4.3 van NEN-EN 1990. Deze Aanbeveling geeft voorts aanwijzingen voor het aanbrengen van spouwankers wat betreft aantal, diameter en positie.

De Aanbeveling is opgesteld door de Technische Commissie van Stichting Stapelbouw in samenwerking met de houtskeletbouwindustrie verenigt in de NBvT (Nederlandse branchevereniging voor de Timmerindustrie). De inhoud van deze Aanbeveling is tevens opgenomen in de SKH-Publicatie 19-04 met de gelijknamige titel 'Interactie gemetselde buitenbladen met hsb-binnenbladen'.

Op het moment van het vaststellen van deze Aanbeveling was de Technische Commissie als volgt samengesteld:

ing. E. van Alstede	VNK
H. Arts	Betonhuis - Stenen en Blokken
F. de Bever	Omnicol
dr.ir. J. Blaakmeer	NeMO
mr. V. van Egmond	VNK
ing. A. Hoekstra	Bekaert
M. Meijers MSc.	Xella
dr. ir. R. van der Pluijm	KNB
ing. A. van Termeij	Gebr Bodegraven
ing. G.A. Westenbroek	KNB
prof.ir. S.N.M. Wijte	Adviesbureau Hageman / TU Eindhoven (rapporteur)

Namens NBvT hebben aan het samenstellen van de Aanbeveling meegewerkt:

J. Hoekstra	NBvT
Prof.dr.ir. A.J.M. Jorissen	SHR
G.A. Roest	Limuco Hout- en Gevel Expertise

1 Inleiding

Bij het constructief ontwerp van spouwmuren bestaande uit een gemetseld buitenblad en een houtskeletbouw (hsb) binnenblad, dienen zowel de uiterste grenstoestand als de bruikbaarheidsgrens-toestand te worden getoetst.

Bij het toetsen van de uiterste grenstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat het hsb-binnenblad alle windbelasting zal opnemen en overdragen naar de vloeren van de constructie. Hiervoor wordt het binnenblad, dat is opgebouwd uit in verticale richting overspannende stijlen met een onder- en bovenregel, zowel met de onderliggende als de bovenliggende vloer verbonden. De constructieve taak van het gemetselde buitenblad bestaat dan uit het afvoeren van de windbelasting die op het buitenblad aangrijpt, via de spouwankers, naar het binnenblad. De buigende momenten in het buitenblad blijven dan veelal beperkt van grootte. Wel zal het zo zijn dat het binnenblad, om deze belastingen te weerstaan, relatief veel zal doorbuigen. Door de aangebrachte spouwankers zal het gemetselde buitenblad de doorbuiging van het binnenblad moeten volgen. Veelal gaat dit niet zonder dat er scheurvorming zal optreden. Voor een toets van de uiterste grenstoestand is dit echter geen probleem. Voor een goede verbinding van het spouwanker in het hsb-binnenblad is noodzakelijk dat de ankers worden bevestigd in stijlen of regels van het hsb-binnenblad.

In het reguliere gebruik is overmatige scheurvorming in het metselwerk niet wenselijk. Bij betonconstructies wordt de scheurvorming in de bruikbaarheidsgrenstoestand getoetst. Bedacht moet echter worden dat dit voornamelijk gedaan wordt om de duurzaamheid van de constructie te waarborgen. Bij het gemetselde buitenblad zal scheurvorming de duurzaamheid van de gevel slechts beperkt nadelig beïnvloeden. Het beheersen van de scheurvorming in een gemetseld buitenblad heeft alleen het handhaven van de esthetische kwaliteit van het metselwerk als doel. Om het optreden van scheurvorming in het metselwerk te voorkomen, of ten minste te beheersen, moet de buigtrekspanning in het metselwerk beperkt blijven. Dit wordt mede bereikt door de doorbuiging van de constructie beperkt te houden en te waarborgen dat het gemetselde buitenblad en het hsb-binnenblad bij beperkte belastingen constructief kunnen samenwerken.

In deze Stichting Stapelbouw Aanbeveling wordt ingegaan op de plaatsing van spouwankers tussen het gemetselde buitenblad en het hsb-binnenblad en de grootte van de doorbuiging van de spouwmuur waarbij aangenomen kan worden dat de scheurvorming voldoende beheert blijft.

2 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze Aanbeveling is bedoeld voor het ontwerp en de detaillering van gevels die zijn samengesteld uit een gemetseld buitenblad met dikten van 65 mm tot en met 110 mm en een houtskeletbouw (hsb) binnenblad, waarbij het binnenblad is ontworpen om in de uiterste grenstoestand de effecten van de op de gevel aangrijpende windbelasting te weerstaan.

De Aanbeveling is bedoeld om gebruikt te worden naast de geldende normen uit de Eurocode reeks en NPR 9096-1-1.

3 Doorbuigingseis

(1) Aanvullend op de doorbuigingseisen in A1.4.3 van NEN-EN 1990 wordt voor het beheersen van de scheurvorming in het gemetselde buitenblad aanbevolen dat de doorbuiging van het hsb-binnenblad bij de karakteristieke belastingscombinatie waarbij de windbelasting de extreme veranderlijke belasting is niet groter is dan 1/500 van de hoogte van het binnenspouwblad.

OPMERKING: Achtergronden bij deze doorbuigingseis zijn beschreven in Adviesbureau Hageman [notitie 20-9-2018 van dossier 9947](#).

4 Minimale spouwbreedte

(1) De minimum nominale spouwbreedte is gelijk aan 40 mm.

OPMERKING Een minimale spouwbreedte is noodzakelijk ten behoeve van ventilatie en het drogen van het gemetselde buitenblad.

5 Spouwankers

5.1 Aantal spouwankers

(1) De rekenwaarde van de belasting op de spouwankers moet worden bepaald volgens 6.5 van NPR 9096-1-1. Waarbij voor de factor C_a een waarde van 2,0 moet zijn aangehouden.

5.2 Diameter spouwanker

(1) Geadviseerd wordt de diameter van de spouwankers als volgt te beperken:

- spouwbreedte tot en met 80 mm $\varnothing \leq 3,0$ mm
- spouwbreedte van 80 mm tot en met 180 mm $\varnothing \leq 4,0$ mm

5.3 Plaatsing van spouwankers

5.3.1 Algemeen

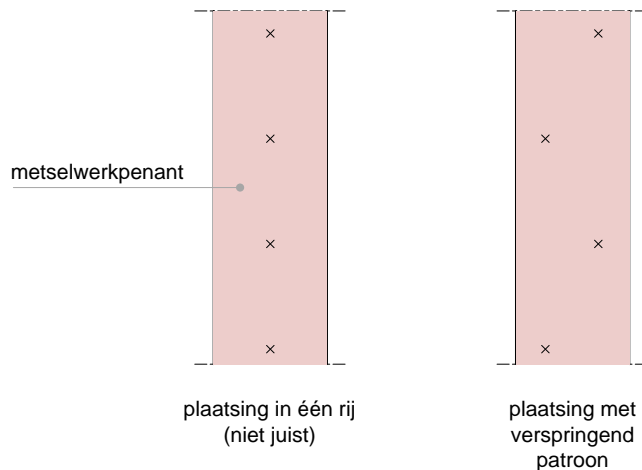
(1) Spouwankers moeten zijn bevestigd in een stijl of een regel van het hsb-binnenblad. Hierbij moet een randafstand van $4\varnothing$ zijn aangehouden.

(2) Spouwankers mogen niet zijn aangebracht in beplating die aan de buitenzijde van het hsb-binnenblad aanwezig is, zonder dat een constructieve berekening is uitgevoerd. Middels een constructieve berekening moet zijn aangetoond dat de rekenwaarden van de trek- en drukkrachten in het spouwanker, vanuit het spouwanker, via de beplating op de stijlen kan worden overgedragen.

5.3.2 Naast en tussen de kozijnen

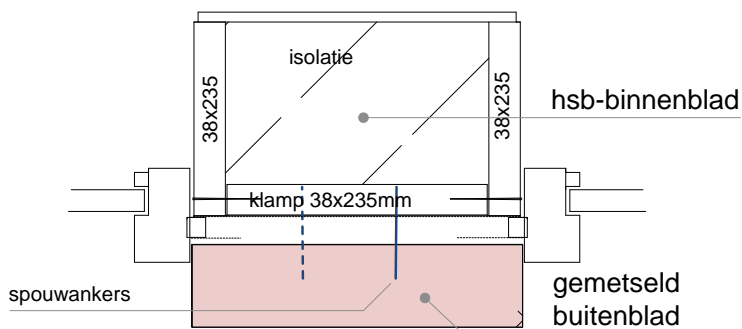
(1) Spouwankers mogen niet zijn aangebracht in spouwlaten van kozijnen.

(2) Om de stabiliteit van penanten te bevorderen is het noodzakelijk om de aan te brengen spouwankers niet in één verticale lijn te plaatsten maar de spouwankers met een verspringend patroon aan te brengen, zie figuur 1.



Figuur 1 – Het plaatsen van spouwankers bij smalle penanten

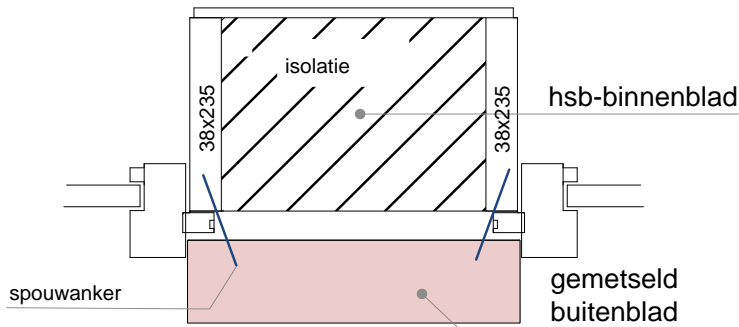
(3) Spouwankers behoren bij voorkeur niet zijn aangebracht in stijlen direct naast een kozijn. Bij penanten smaller dan 600 mm dient tussen de stijlen direct naast het kozijn, in het hsb-binnenblad een klamp te zijn opgenomen waarin de spouwankers bevestigd kunnen worden, zie figuur 2.



Figuur 2 – Spouwankerplaatsing bij smalle penanten

(4) Bij penanten met een breedte tussen 600 en 1300 mm zal ten minste één middenstijl aanwezig zijn. In verband met hetgeen in (2) is gesteld, moet ook in het hsb-binnenblad, naast de middenstijl enkele klampen worden aangebracht om de stabiliteit van het penant te bevorderen.

(5) Indien het gemetselde buitenblad voorzien is van voldoende bouwfysische dilataties, kan in afwijking van hetgeen gesteld bij (3) en (4) hiervoor, gekozen worden om een spouwanker aan te brengen in de stijl direct naast het kozijn. Dit moet dan worden gedaan onder een hoek van ten minste 30°, zie figuur 3.



Figuur 3 – Spouwanker in een stijl direct naast het kozijn

OPMERKING Aan de zijkant van een kozijn zijn regelmatig dpc slabben aangebracht. Deze hebben als taak om te voorkomen dat de isolatie nat wordt. De dpc slabbe is een waterkering in een situatie waarbij geen drukverschil kan optreden. In gevallen dat er geen drukverschil kan optreden over de dpc slabbe kan een spouwanker door de dpc slabbe worden aangebracht zonder dat dit de functionaliteit hiervan ernstig nadelig beïnvloedt.

(6) Bij penanten met een breedte groter dan 1300 mm zullen altijd ten minste twee middenstijlen aanwezig zijn. De spouwankers behoren dan in die stijlen te zijn aangebracht. Het plaatsen van spouwankers in stijlen direct naast een kozijn moet dan achterwege gelaten worden.

OPMERKING Het is eventueel ook mogelijk spouwankers aan te brengen in de kop van de bouwmuren.

5.3.3 Boven het kozijn

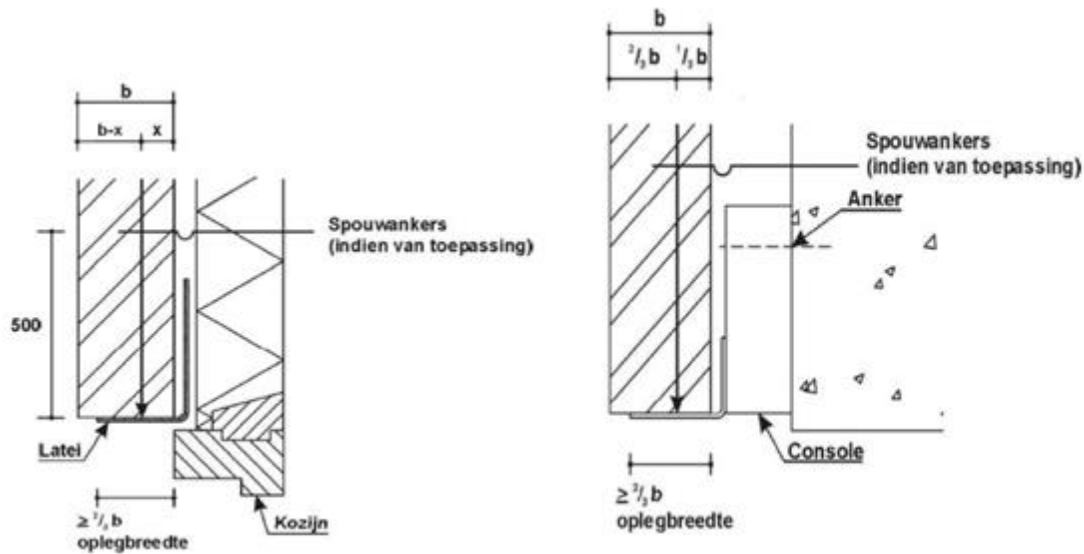
(1) Spouwankers mogen niet zijn aangebracht door de waterkering boven het kozijn.

(2) De onderste rij spouwankers boven een latei of metselwerkondersteuning mag zonder verdere constructieve beschouwing niet hoger zijn aangebracht dan 500 mm boven de oplegging op de latei of de metselwerkondersteuning.

OPMERKING Het is eventueel ook mogelijk een rij spouwankers in de zijkant van de vloer aan te brengen.

(3) Als de onderste rij spouwankers hoger dan 300 mm boven de oplegging op de latei of de metselwerkondersteuning is aangebracht, moet de latei of de metselwerkondersteuning tijdens het opmetselen zijn ondersteund om doorbuiging en rotatie van de latei en de metselwerkondersteuning te voorkomen. De ondersteuning mag zijn verwijderd als de bevestiging van de onderste rij spouwankers voldoende weerstand heeft gekregen.

(4) Bij het bepalen van de krachten in de spouwankers moet rekening zijn gehouden met de excentrische ondersteuning van het metselwerk door de latei of de metselwerkondersteuning, zie figuur 4.



Figuur 4 – Excentrische reactiekracht door latei (links met $x = b/10$) en metselwerkondersteuning (rechts)

OPMERKING Deze excentriciteiten zijn overeenkomstig de ontwerpuitgangspunten van lateien en metselwerkondersteuning.

5.3.4 Onder het kozijn

(1) De bovenste rij spouwankers moet ten minste 200 mm onder de onderdorpel van het kozijn zijn aangebracht.

Normatieve verwijzingen

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011
NPR 9096-1-1:2012

Grondslag van het constructief ontwerp, inclusief NB:2011
Steenconstructies – Eenvoudige ontwerpregels gebaseerd op
NEN-EN 1996-1-1