

Belangrijk dat aannemer advies fabrikant controleert

Dilateren van bakstenen gevelmetselwerk

Voor bakstenen gevelmetselwerk verzorgt normaal gesproken de baksteenfabrikant een dilatatieadvies. Het is belangrijk dat de constructeur van het project en óók de aannemer dit advies controleren. In dit artikel alles over dilateren op een rij.

Tekst en beeld: Steffie van Wijlick (Adviesbureau Vekemans) en Harrie Vekemans (MADE Center - Metselwerk Kenniscentrum)

In het midden van de jaren zeventig is er nader onderzoek gedaan naar scheurvorming in bakstenen gevelmetselwerk. Er werden vanaf dat moment adviezen verstrekt om scheuren te voorkomen, waarvan het aanbrengen van dilataties er eentje was. Ook de branchevereniging van Nederlandse baksteenfabrikanten ging in publicaties het dilateren van metselwerk als optie aangeven. Het duurde tot 2000 alvorens uniforme regels voor het dilateren in de CUR-aanbeveling 71 werden vastgelegd en aansluitend nogmaals elf jaar om een deel van deze regels in de normering (NEN-EN 1996-2) opgenomen te krijgen. De dilatatieadviezen die gemaakt worden

door verschillende partijen in de bouw, dienen dus allemaal hierop gebaseerd te zijn.

Regels voor dilateren

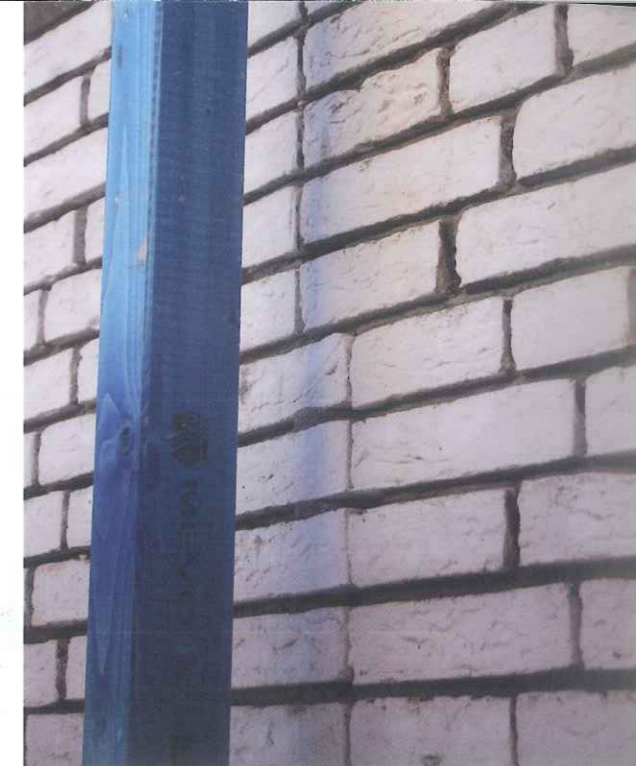
In de huidige Eurocode (NEN-EN 1996-1-1: Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk) is veel vastgelegd over het dilateren van bakstenen gevelmetselwerk en wordt een dilatatievoeg als volgt omschreven: "voeg die vrije verplaatsingen in het vlak van de wand mogelijk maakt" en "een dilatatievoeg in een wand behoort te zijn beschouwd als een rand die geen moment en dwarskracht kan doorgeven". In de NEN-EN 1996-2 (Ontwerp, mate-

riaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk) worden de regels nader gespecificeerd en uitgelegd. Een aantal van de in Art. 2.3.4 'Dilatatievoegen' opgenomen regels zijn:

- 1) Verticale én horizontale dilatatievoegen behoren te zijn aangebracht om de gevolgen van thermische of vochtexpansie en -krimp alsmede kruip, doorbuiging en andere mogelijke effecten van inwendige spanningen veroorzaakt door verticale of horizontale belasting op te vangen, zodat het metselwerk geen schade oploopt.
- 2) Bij de keuze van de plaats van dilatatievoegen behoort rekening te zijn gehouden met de noodzaak dat de constructieve samenhang van het metselwerk gehandhaafd blijft.
- 3) Bij het ontwerpen en de plaatsbepaling van dilatatievoegen behoort rekening te zijn gehouden met:
 - het materiaal van de metselstenen rekening houdend met de karakteristieken inzake vochtexpansie en drogingskrimp van de stenen;
 - de geometrie van de constructie, rekening houdend met de openingen en de afmetingen van de wanden;
 - de mate van belemmering;
 - de reactie van het metselwerk bij langeduur- en korteduurbelasting;
 - de reactie van het metselwerk op thermische en klimatologische omstandigheden;
 - de brandwerendheid;
 - de eisen met betrekking tot akoestische en thermische isolatie;
 - het al dan niet aanwezig zijn van wapening.



Hoekdilatatie



Verspringende dilatatievoeg? Foutje in de uitvoering.

- 4) De detaillering van een dilatatievoeg behoort de dilatatievoeg in staat te stellen de voorzienbare bewegingen, zowel omkeerbare als onomkeerbare, mogelijk te maken zonder schade aan het metselwerk.
- 5) Alle dilatatievoegen behoren te zijn aangebracht over de volledige dikte van de muur, of het buitenblad van een spouwmuur en door iedere afwerking die onvoldoende elastisch is om de beweging mogelijk te maken.

De bovenstaande punten in de Eurocode dienen allemaal opgevolgd te worden om bakstenen gevelmetselwerk correct te kunnen dilateren. In de praktijk wordt vaak gesuggereerd dat het aanhouden van de juiste afstanden tussen de dilataties voldoende zou zijn. Natuurlijk is het van belang om de afstanden in Art. 2.3.4.2 van de Eurocode of de nationale bijlage aan te houden, maar als andere onderdelen niet goed uitgevoerd worden kan het metselwerk nog steeds gaan scheuren of kan er schade in details ontstaan. Ten aanzien van de dilatatieafstanden staat er in de Eurocode het volgende:

- 1) De horizontale afstand tussen verticale dilatatievoegen in muren van metselwerk behoort rekening te houden met het type muur, het soort metselstenen, de mortel en specifieke bouwdetails.
- 2) De horizontale afstand tussen verticale dilatatievoegen in niet-dragende ongewapende buitenmuren van metselwerk behoort niet groter te

zijn dan l_m . De waarde die voor l_m in Nederland behoort te zijn gebruikt, kan worden gevonden in de nationale bijlage (zie tabel 1). In de Eurocode wordt nog opgemerkt dat de maximale horizontale afstand tussen verticale dilatatievoegen kan worden vergroot voor muren waarin lintvoegwapening overeenkomstig EN 845-3 is aangebracht.

Hoeken van gevelmetselwerk

Hoeken van bakstenen gevelmetselwerk dienen gedilateerd te worden, waarbij het gebruikelijk is om dit steeds of anderhalf steens uit de hoek te doen. In de nationale bijlage van NEN-EN 1996-2 wordt als alternatief voor het aanbrengen van hoekdilatatie de volgende variant geboden: "Indien het ongewenst is om dilatatievoegen op gebouwhoeken toe te passen, moeten in beide gevelvlakken dilatatievoegen worden toegepast die op maximaal 3,0 m uit de gebouwhoek worden gesitueerd en waarbij over een lengte van 0,5 m aan beide zijden van de hoek geen spouwankers in het buitenblad mogen zijn opgenomen. Bij borstweringen die om de hoek doorlopen, moeten in aanvulling op het voorgaande de dilatatievoegen in beide gevelvlakken op een afstand van maximaal 2,5 h uit de hoek worden gesitueerd."

Gevels

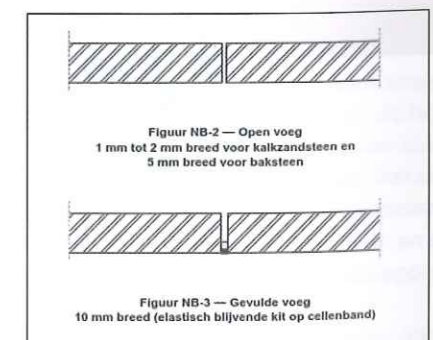
In gevels van baksteen metselwerk moeten dilatatievoegen zijn uitgevoerd als een open voeg of als een

gevulde voeg (zie figuur 1). Glijkankers alleen toepassen als deze constructief nodig zijn voor het overbrengen van dwarskrachten ter plaatse van een dilatatie, hetgeen bepaald dient te worden door de constructeur.

Voor bakstenen gevelmetselwerk maakt normaal gesproken de baksteenfabrikant een dilatatieadvies. Het opstellen van een dergelijk advies is gebaseerd op de regels in de Eurocode en in Nederland ook op de richtlijnen in de CUR-aanbevelingen 71 en 82. Het is van groot belang dat het dilatatieadvies gecontroleerd wordt door de constructeur van het project en daarnaast ook door de aannemer.

Gevels en borstweringen	l_m
Noordgevels	14 m
Overige gevels	12 m
Borstweringen met hoogte h	$\leq 5 h$

Tabel 1. Maximale dilatatieafstanden in bakstenen gevelmetselwerk.



Figuur 1. Dilatatievoegen in bakstenen gevelmetselwerk.

Verticale dilatatievoegen aan het einde van een geveldrager.



Alle regels waar rekening mee gehouden moet worden bij het dilateren van het bakstenen gevelmetselwerk zijn namelijk niet te overzien door de opsteller van het dilatatieadvies. In de CUR-aanbevelingen is een onderverdeling gemaakt tussen bouwfysische en bouwtechnische dilataties. Bouwtechnische dilatatievoegen zijn noodzakelijk vanwege een gekozen bouwtechnische of constructieve detailleringwijze. Een bekend voorbeeld is een dilatatievoeg aan het einde van een geveldrager, die altijd gekoppeld is aan de binnenconstructie. Bouwfysische dilatatievoegen zijn noodzakelijk vanwege de bouwfysische werking van het bakstenen metselwerk. Bij baksteen is de krimp zodanig gering, dat verhinderde vervormingen in hoofdzaak verband houden met thermische lengteveranderingen.

Doorbuigen vloeren of balken

Het doorbuigen van vloeren of balken waar metselwerk op staat, resulteert vaak in het ontstaan van trekspanningen in het metselwerk. Omdat deze trekspanningen kunnen leiden tot scheuren, moet de doorbuiging van de ondersteunende constructie worden beperkt. In de CUR-aanbevelingen wordt vermeld dat extra dilatatievoegen achterwege kunnen blijven

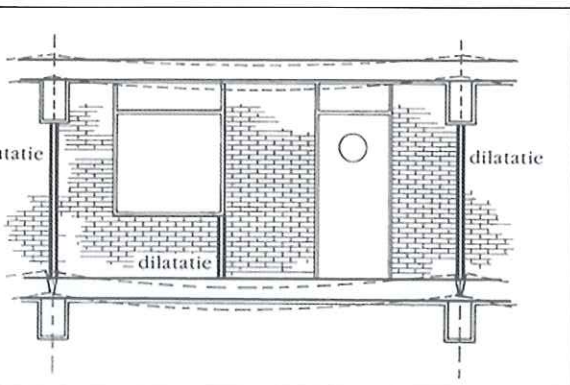


Fig. 2. Metselwerk op te veel doorbuigende galerijvloer.

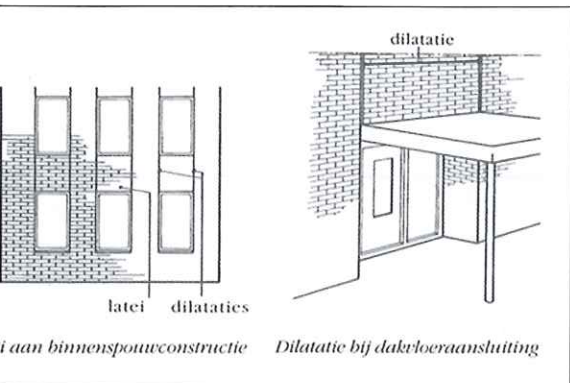


Fig. 3. Gekoppelde lateien en verschillende ondersteuningsniveaus.



Dilatatievoegen dienen volledig vrij te zijn van specie.

als de bijkomende doorbuiging kleiner is dan 2 mm ($u_{bijk} \leq 2$ mm). Onder bijkomende doorbuiging wordt verstaan de doorbuiging die optreedt na het metselen, waarbij wordt aangenomen dat de stenen voor het vervaardigen van de wand reeds op de ondersteunende constructie zijn geplaatst. Als alternatief kan de stijfheid van het metselwerk worden verkleind door het aanbrengen van dilatatievoegen. Als dilatatievoegen moeten worden aangebracht vanwege te grote doorbuiging, dan moeten deze worden aangebracht boven de steunpunten en voorts zodanig dat U-vormige gevelvlakken worden voorkomen. Gevelvlakken die bestaan uit penanten, borstweringen en combinaties daarvan in een L-vorm, zullen minder schade ondervinden van het doorbuigen van de ondersteunende constructie. In figuur 2 is een voorbeeld van de bedoelde situatie weergegeven.

Vervormingsgedrag

Elementen in het buitenspouwblad, zoals bijvoorbeeld balkons en luifels, die star worden bevestigd aan de binnenconstructie zullen de vervorming van het buitenspouwblad belemmeren. Dit is het gevolg van het feit dat de binnenconstructie een ander vervormingsgedrag bezit dan het gevelmetselwerk. De hoofdconstructie zal door krimp, kruip en temperatuur een andere vervorming ondergaan dan het buitenblad, hetgeen kan resulteren in scheuren. Daarom moet, in de situatie waarin het

metselwerk op verschillende niveaus wordt ondersteund, het metselwerk zodanig worden gedilateerd dat de metselwerk gevelvlakken op de verschillende niveaus niet met elkaar verbonden zijn. In figuur 3 zijn twee voorbeelden gegeven waarin de toe te passen dilataties in dit soort situaties zijn aangegeven.

Horizontale dilatatievoegen

Artikel 7.3.1 "Horizontale dilatatievoegen" in CUR-Aanbeveling 71 vermeldt dat horizontale dilatatievoegen in het buitenblad noodzakelijk zijn als de te verwachten vervormingsverschillen tussen het binnen- en het buitenblad zo groot zijn dat de reccapaciteit van de spouwankers wordt overschreden of problemen ontstaan bij de aansluitingen tussen het binnen- en het buitenblad. Onder aansluitingen worden bijvoorbeeld verstaan: gekoppelde lateien, balkons, dakranden en kozijnen. Een horizontale dilatatie wordt over het algemeen gecreëerd door het aanbrengen van een geveldrager. Onder een geveldrager moet een horizontale dilatatievoeg van minimaal 10 mm worden aangebracht. De exacte hoogte van de horizontale dilatatievoeg is onder meer afhankelijk van de hoogte van het ongedilateerde gevelvlak, de maattoleranties van het opvangsysteem en de vervormingen van de hoofdconstructie. 

Afbeeldingen afkomstig uit:
 - NEN-EN 1996-2
 - CUR-Aanbeveling 71