

Betonnen spekbanden en opgelegde betonnen lateien in baksteenmetselwerk

Regelmatig worden betonnen spekbanden in baksteenmetselwerk gevels verwerkt. Spekbanden in metselwerk hebben geen constructieve functie. Architecten kiezen spekbanden als decoratief element in baksteenmetselwerk. Ze zijn bedoeld als onderbreking in een gevelvlak of als duidelijke afscheiding tussen bijvoorbeeld twee verschillende baksteensorteringen. Wat is de invloed van deze betonnen spekbanden op het metselwerk en hoe kan een mogelijke negatieve invloed worden voorkomen?

Betonnen spekbanden zijn leverbaar in diverse maten, vormen en kleuren. De maximale lengte bedraagt doorgaans 1500 mm. Belangrijk is dat een *bewegingsruimte* van minimaal 10 mm tussen de onderlinge (kopse) aansluitingen van deze betonnen elementen aanwezig is. Dit is nodig omdat het baksteenmetselwerk en het beton verschillend van elkaar kunnen bewegen. Beton en baksteenmetselwerk hebben namelijk verschillende karakteristieke eigenschappen. Ten eerste is de thermische uitzettingscoëfficiënt van beton circa twee keer hoger dan die van baksteenmetselwerk (beton: 12×10^{-6} per °C en baksteen: 6×10^{-6} per °C). Beton kent ook een verhardingskrimpt, terwijl baksteenmetselwerk deze hydratatiekrimpt niet kent. Circa 2/3 van de totale hygrische krimp van beton treedt binnen 28 dagen op.

De kans op spanningstoename in het metselwerk waarin betonnen spekbanden zijn verwerkt neemt toe naarmate de kleur van het metselwerk donkerder is. De betonnen spekbanden worden mee-verwarmd met het metselwerk. De geveltemperatuur kan in de zomer, afhankelijk van de situatie, oplopen tot 70°C en tijdens vorst dalen tot ca. -20 °C. Naarmate het verschil tussen de gemiddelde geveltemperatuur en de uiterste geveltemperaturen oploopt, neemt de spanning in het metselwerk ten gevolge hiervan lineair toe.



Met name bij een temperatuurverlaging is de optelsom van hygrische krimp van de betonnen elementen en verkorting door temperatuurverlaging veel groter dan baksteenmetselwerk.

Rekenvoorbeeld:

Betonnen spekband: lengte 1500 mm, ingeklemd in donker gekleurd baksteen metselwerk:

Thermische uitzettingscoëfficiënt: $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C} = 12 \text{ mm}/10 \text{ m}^1/100 \text{ }^{\circ}\text{C} = 1,2 \text{ mm}/\text{m}^1 = 1,8 \text{ mm}$ per spekband van $1,5 \text{ m}^1$. Uitgangspunt is een gemiddelde geveltemperatuur van 20°C.

Optredende temperatuurvariatie in de winter: $-20^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$.

Maximale verkorting betonnen spekband:

$0,4(40^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{C}) \times 1,8 \text{ mm} = \underline{0,7 \text{ mm}}$ verkorting.

Verkorting t.g.v. krimp van (vers)beton bedraagt ca. $0,4 \text{ mm}/\text{m}^1 = \underline{0,6 \text{ mm}}/1,5 \text{ m}^1$.

Totale verkorting betonnen spekband bedraagt: $\underline{0,7 + 0,6 \text{ mm} = 1,3 \text{ mm}^1}$.

Baksteenmetselwerk: dat met een gelijke lengte van 1500 mm boven en/of onder de betonnen elementen verwerkt wordt, kent een kleinere uitzetting/verkorting en kent geen hydratatiekrimpt of-verlenging.

De thermische uitzettingscoëfficiënt van baksteenmetselwerk bedraagt: $6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. = $6 \text{ mm}/10 \text{ m}^1/100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ = $0,6 \text{ mm}/\text{m}^1 = 0,9 \text{ mm}/1,5 \text{ m}^1$. Optredende temperatuurvariatie: $-20^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$. Maximale verkorting baksteenmetselwerk: $0,4(40^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{C}) \times 0,9 \text{ mm} = \underline{0,4 \text{ mm verkorting}}$.

Het verschil in mogelijke lengteverandering tussen baksteenmetselwerk en (vers)beton kan dan worden vastgesteld op ca. $1,3 \text{ mm} - 0,4 \text{ mm} = \underline{0,9 \text{ mm/element}}$ van 1500 mm lengte.

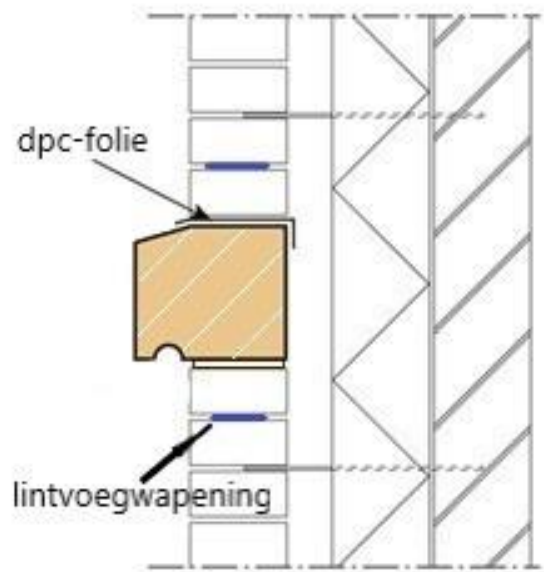
De spanningen die in de gevel hierdoor ontstaan kunnen groot zijn waardoor de kans op scheurvorming realistisch is en is sterk afhankelijk van de treksterktecapaciteit en of hechtingsterkte van de mortel aan de bakstenen en/of de betonnen spekband. Als dit tot gevolg heeft dat er slechts een haarscheur ontstaat, dan is de kans groot dat deze niet opvalt en daardoor esthetisch acceptabel is.

De kans op hinderlijke scheurvorming of het loskomen van lintvoegen ten gevolge van de wisselende werking door temperatuurswisselingen is reëel. Technisch gezien is dit geen direct probleem, maar esthetisch vaak onacceptabel.

Wat te doen ter voorkoming van scheurvorming:

Spanningsconcentraties tussen betonnen spekbanden en baksteenmetselwerk kan worden voorkomen of gereduceerd. Belangrijk component in deze is de verbindende factor; de mortel. Bij toepassing van de gebruikelijk baksteenmortels is de kans op schade door trekspanningen niet uit te sluiten. Door toepassing van een onthechtende, glijdende laag met bijv. dpc folie (damp proof course), wordt de onderlinge bewegingsvrijheid verhoogd. Plaats deze dpc laag bij voorkeur bovenop de betonnen spekband.

Bij langere gevellengten waarin betonnen spekbanden verwerkt zijn is het aan te bevelen de lintvoegen te voorzien van metselwerkwapening. Deze wapening voorkomt geen scheurvorming, maar zorgt voor beperking van scheurwijdte tot een esthetisch acceptabel niveau.



Betonnen opleglateien:

Ook bij toepassing van betonnen lateien, al dan niet voorzien van baksteenstrips, moet rekening gehouden worden met verschil in lengteverandering tussen beton en baksteenmetselwerk zoals geschetst bij de betonnen spekbanden. Daarnaast moet rekening gehouden worden met de vervorming van de betonnen lateien ten gevolge van de (permanente) belasting. Betonnen lateien worden zoals alle types draagconstructies berekend op o.a. stijfheid. De maximale optredende doorbuiging mag $1/500 \times L_t$ (= dagmaat + 150 mm) bedragen. Dit betekent dat een doorbuiging van 6 mm over bij een vrije overspanning van 3m voldoet. Esthetisch gezien is dit meer dan gewenst. De doorbuiging van betonnen lateien bestaat voor een groot deel (ca. $1/2$ tot $2/3$) uit bijkomende doorbuiging. Deze bijkomende doorbuiging treedt niet direct op maar in de loop der tijd.

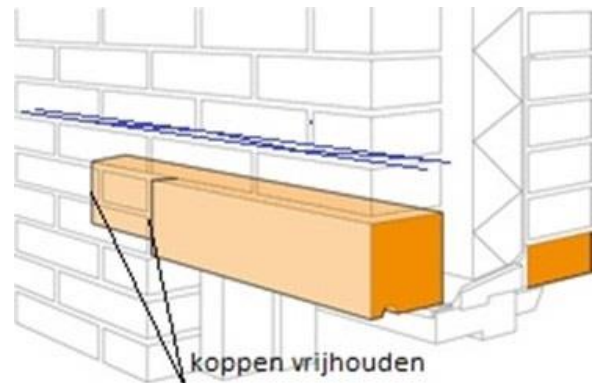
Een exacte voorspelling over de maat van de bijkomende doorbuiging wordt berekend maar is sterk afhankelijk van de gebruikte grondstoffen en uitvoeringscondities.

Volgens NEN-EN 1996-1-1 mag een dragend betonelement met een slankheid kleiner dan 1/20 (hoogte/lengte) niet worden beschouwd als een stijf element. Er treedt dus doorbuiging op.

Metselwerk wat wordt gedragen door een ondersteuning, waarvan bekend is dat er een lange termijn doorbuiging te verwachten is, kan deze vervorming niet goed volgen. De baksteenmetselwerkgevel is in de meeste gevallen vele malen stijver dan de betonnen ondersteuning waardoor het metselwerk niet meer volledig wordt ondersteund.

KNB adviseert de maximale optredende doorbuiging van betonnen lateien te beperken tot $1/1000 \times L_t$ en de kopse kanten vrij te houden van het metselwerk. In het geval de betonnen latei als niet-constructief element wordt gebruikt, dan moet het bovenliggende metselwerk als gewapend metselwerklatei worden uitgevoerd. De oplegging van deze lateien moet altijd op een onthechtend materiaal zoals DPC of drukvast oplegvilt gedaan worden.

Zie voor meer informatie de brochure [Draagconstructies boven gevelopeningen](#).



Velp, januari 2022