



Hier zijn de spouwankers niet correct op de staalconstructie gelast.

Gevelmetselwerk aan staalconstructies

Gevelmetselwerk in combinatie met een stalen binnenblad of stalen draagconstructie: dat komt vaker voor dan je denkt. Niet enkel in de utiliteitsbouw, maar ook in de woningbouw wordt het vaak gezien als een constructieve oplossing. De detaillering, uitvoering en verankering verdienen daarbij de nodige aandacht.

Als we de zaken belichten die een rol spelen bij het correct uitvoeren van gevelmetselwerk voor een staalconstructie, komen we als eerste op de stabiliteit en doorbuigingseisen. Wanneer het metselwerk als 'schil' om een gebouw heen wordt gezet, wordt de stabiliteit uit de verankering aan het binnenblad gehaald. Het binnenblad kan onderdeel uitmaken van de hoofddraagconstructie of stabiliteit ontleen aan de hoofddraagconstructie.

Doorbuigingseisen

In onze artikelen over verankering in hsb-binnenbladen, aanbrengen van dilataties in metselwerk en geveldraggers in metselwerk, hebben wij al duidelijk gemaakt dat er eisen worden gesteld aan de maximale, bijkomende doorbuiging van binnenbladen en opvangconstructies. Het gaat dan zowel om situaties waar het metselwerk op een constructie geplaatst wordt als om situaties waar metselwerk ergens aan verankerd wordt. In deze situaties moet het risico op scheurvorming in het gemetselde buitenblad klein blijven. Daarom worden er eisen gesteld aan deze vervormingen. In de hoogte (verticaal) is dit 1/500 van de overspanning bij een verdiepingshoogte van circa 2,6 meter en dus maximaal 5 mm. In de breedte van het gevelvlak (horizontaal) is dit 1/1000 van de overspanning met een maximum van 4 mm.

Constructies van staal

Deze eisen gelden ook voor de constructies van staal waar gevelmetselwerk aan verankerd of op aangebracht wordt. Een staalconstructie of onderdeel van staal waar gevelmetselwerk aan wordt verankerd, zoals borstweringssteunen of een secundaire constructie in de spouw, dient getoetst te worden aan deze eisen voor gevelmetselwerk. En dat geldt

ook voor de staalconstructies waar het gevelmetselwerk op komt te staan of waar geveldraggers aan komen te hangen. Wanneer het metselwerk over meerdere verdiepingen stabiliteit ontleent aan een staalconstructie, dan moet ten aanzien van de bijkomende doorbuiging rekening gehouden worden met de vervorming over meerdere verdiepingen.

Vervorming

De maximaal toelaatbare vervorming van stalen en houten constructies is veel groter dan de vervorming die voor gevelmetselwerk acceptabel is. Zodoende dienen staalconstructies waar gevelmetselwerk aan verankerd of op aangebracht wordt, gecontroleerd en berekend te worden op basis van de maximaal toelaatbare vervormingen van het gevelmetselwerk.

Verschillende stijfheden

Gevelmetselwerk kan samenwerken met het binnenblad als de stijfheden van beide bladen ongeveer gelijk zijn. Als het binnenblad veel stijver is dan het gevelmetselwerk, zijn er ook geen problemen te verwachten. De situatie wordt anders als het binnenblad veel minder stijf is dan het gevelmetselwerk. Deze laatste situatie ontstaat bijvoorbeeld bij toepassing van stalen binnendozen of hsb-elementen in een staalconstructie. Kalkzandstenen binnenbladen in een staalconstructie zijn wel voldoende stijf voor een rechtstreekse verankering van het gevelmetselwerk, waarbij de kalkzandstenen wand goed verankerd moet zijn aan de staalconstructie. Bij toepassing van stalen binnendozen of hsb-elementen moet de doorbuiging daarvan in de berekeningen opgeteld worden met de doorbuiging van de staalconstructie zelf.

Maximale overspanning metselwerk

Bij traditionele spouwmuurconstructies wordt de windbelasting op het gevelmetselwerk door middel van spouwankers overgedragen naar de achterconstructie. Dit hele principe is wel mede gebaseerd op maximale afstanden van de spouwankers, zodat een gelijkmatige belastingafdracht gaat plaatsvinden en het gevelmetselwerk gelijkmatig belast wordt. Zoals in de CUR-aanbeveling 71 is opgenomen, mag de grootste afstand tussen de ankers zowel in horizontale als in verticale richting niet meer bedragen dan 0,625 meter. De horizontale randafstand van de verankering mag niet groter zijn dan 0,2 meter.

Als een staalconstructie achter het gevelmetselwerk ook aan deze afstanden voldoet, dan is er een mogelijkheid om de gevel op een traditionele wijze uit te werken en te verankeren. Als de afstand groter is, dan dient getoetst te worden of het metselwerk buitenblad de overspanning kan overbruggen. Deze overspanningslengte is afhankelijk van de buigtreksterkte van het gevelmetselwerk en de op te nemen belastingen. De buigtreksterkte dient correct meegenomen

te worden, waarbij deze voor verticaal metselwerk anders is dan voor horizontaal metselwerk. Die belasting zal voor ieder project anders zijn en daarnaast moet soms ook met andere belastingen rekening gehouden worden, zoals doorvalbeveiliging, aanrijdbelasting of grondbelasting.

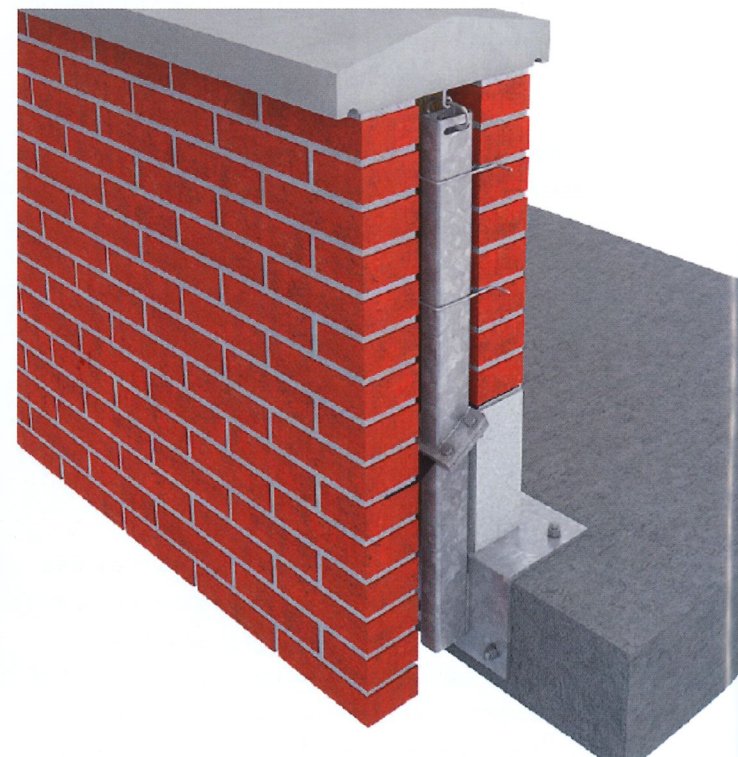
Metselwerkwapening als optie

Wanneer blijkt dat het gevelmetselwerk niet voldoende sterk is om de overspanningen te kunnen maken, kan er gekeken worden naar het aanbrengen van metselwerkwapening. De hoeveelheid en het type aan te brengen constructieve metselwerkwapening dient berekend en correct uitgevoerd te worden overeenkomstig deze berekeningen. Dit soort oplossingen kunnen alleen gerealiseerd worden met metselwerkwapening die hiervoor geschikt is en voldoet aan de eisen in de Eurocodes voor metselwerk (NEN-EN 1996) en metselwerkwapening (NEN-EN 845-3).

Dilateren met een stalen achterconstructie

Metselwerk dient gedilateerd te worden. Bij het maken van een dilatatieadvies voor gevelmetselwerk dat voor een staalconstructie wordt aangebracht, moet er rekening mee worden gehouden dat het metselwerk zijn stabiliteit ontleent aan de staalconstructie. Hierbij gaat het niet alleen om de doorbuigingseisen, zowel horizontaal als verticaal, maar zeker ook om de verankeringsmogelijkheden en dat alles weer in relatie tot de posities van de dilataties.

Spouwankers voor borstweringssteunen.



Voor staalconstructies waar het metselwerk op gezet wordt of aan opgehangen wordt gelden dezelfde eisen voor de maximale bijkomende doorbuiging als voor andere constructies waar metselwerk op komt te staan. Het is mogelijk dat er vanwege een te grote doorbuiging extra dilataties aangebracht moeten worden.

Bij het dilateren van gevelmetselwerk voor een stalen achterconstructie geldt een maximale, horizontale randafstand van de verankering van 0,2 meter. Dit betekent dat bij een dilatatievoeg in een doorlopend gevelvlak, aan beide zijden van deze dilatatie een randafstand van 200 mm voor de verankering aangehouden moet worden. Mocht het niet mogelijk zijn om aan beide zijden van een kolom een verankering aan te brengen, dan is het bijplaatsen van een extra kolom een optie om het gevelmetselwerk alsnog te verankeren binnen de 200 mm. Dit alles zal projectspecifiek bekeken moeten worden.

Borstwerings- en dakrandsteunen

Bij toepassing van stalen borstwerings- en dakrandsteunen moet rekening gehouden worden met de optredende vervormingen en de mogelijkheden voor een correcte verankering van het gevelmetselwerk. Vaak wordt er een standaard h.o.h.-maat opgegeven voor deze stalen steunen en wordt de verdeling van dilataties niet meegenomen bij de uitwerking.

In het geval van een metselwerk binnen- en buitenblad dienen deze correct verankerd te worden. Het is mogelijk dat beide bladen onderling verankerd moeten worden met spouwankers én tevens aan de borstweringssteunen. Blijf er in dergelijke situaties op letten dat het verschil in vervorming tussen het buiten- en binnenblad altijd moet kunnen plaatsvinden en niet belemmerd wordt ter plaatse van de verankeringspunten. Dit geldt zowel voor het horizontale als het verticale verschil in vervorming. De eenvoudigste manier om dit te realiseren is middels een onderlinge verankering van het binnen- en buitenblad via spouwankers met een voldoende grote spouwmaat. Wanneer er ook nog verankerd dient te worden aan borstweringssteunen, dan dient voor deze verankering een luchtspouw van minimaal 40 mm aanwezig te zijn.

Het verschil in vervorming moet zonder problemen overal in het detail op kunnen treden. Het opleggen van muurafdekkingen op het binnen- en buitenblad is dan ook nooit een goede oplossing, omdat beide bladen individueel moeten kunnen bewegen. Vaak kunnen borstweringssteunen goed gebruikt worden om muurafdekkingen op te bevestigen, eventueel in combinatie met het binnenblad, zodat het buitenblad volledig vrijgehouden kan worden van deze muurafdekkingen en de binnen- en buitenconstructie onafhankelijk van elkaar kunnen uitzetten en krimpen.

Verankering van metselwerk aan staal

Een belangrijk uitgangspunt bij verankering met spouwankers is dat er een voldoende grote spouwmaat aanwezig is (minimaal 40 mm) en daarnaast dat de kwaliteit van spouwankers altijd minimaal RVS A4 (AISI 316) dient te zijn. Verankering van gevelmetselwerk door middel van spouwankers is een constructieve verbinding. Deze dient dus altijd volledig onderbouwd en berekend te worden en moet voldoen aan de eisen in de Eurocode, waarbij bij voorkeur met gecertificeerde producten gewerkt wordt. De verankering van metselwerk aan staal levert in dat opzicht de nodige aandachtspunten.

Vastlassen spouwankers

Over het algemeen zijn de staalconstructies waar gevelmetselwerk aan verankerd moet worden van een andere staalkwaliteit, dan wel verduurzaming, dan de RVS A4 van de spouwankers. Het lassen van spouwankers op een staalconstructie kan dus leiden tot contactcorrosie en beschadiging van de verduurzaming van de staalconstructie. Lassen van spouwankers op een staalconstructie dient exact op lagenmaat te gebeuren, hetgeen betekent dat het in het werk moet gebeuren. Al deze aspecten vormen een risico voor de constructieve verbinding die een spouwanker toch is. Wij adviseren dan ook niet om spouwankers op een staalconstructie vast te lassen, maar te kijken naar alternatieven.

Schieten spouwankers

Het schieten van spouwankers op een staalconstructie elimineert niet de problematiek dat er contactcorrosie kan ontstaan. Daarnaast zijn er in de markt geen gecertificeerde, constructieve geschoten verbindingen. Het vastschieten van spouwankers met een ronde diameter is in principe ook niet mogelijk. Er dienen dan speciale spouwankers toegepast te worden, zoals bijvoorbeeld de GB prefab lijmspouwankers. Veel spouwankerberekeningen zijn gebaseerd op spouwankers met een ronde doorsnede en niet op platte stripankers. Bij toepassing van laatstgenoemde ankers moeten speciale berekeningen opgesteld worden.

Ankers voor borstwerings- en dakrandsteunen

In de markt bestaan speciale spouwankers voor stalen kokers van borstwerings- en dakrandsteunen. Dat zijn spouwankers die gebogen zijn in de juiste vorm van het kokerprofiel en die om de kokers geschoven kunnen worden. Deze spouwankers kunnen dan op de juiste hoogte van de lagenmaat geschoven worden en precies in de juiste lintvoeg van het gevelmetselwerk aangebracht worden. Er zitten beperkingen aan deze spouwankers voor wat betreft spouwmaten en niet alle leveranciers hebben deze spouwankers standaard in hun assortiment. Deze spouwankers kunnen in



de hoogte meebewegen met het verschil in zetting van het binnen- en buitenblad. Wanneer de lengte van de metselwerkvlakken beperkt blijft zou er dus een spouwmaat kleiner dan 40 mm toegepast kunnen worden. Dit dient wel projectspecifiek bekeken te worden.

Verankering in hout

Het aanbrengen van houten regels op een staalconstructie is ook een mogelijkheid voor het bevestigen van gevelmetselwerk aan staal. Dit hout moet dan voldoen aan de eisen die gesteld worden aan het milieu in een spouwconstructie en tevens aan de constructieve eisen die eraan gesteld worden. Het verankeren van spouwankers in een houtconstructie is mogelijk met gecertificeerde spouwankers. Het aanbrengen van houten elementen op een staalconstructie kan zodanig uitgewerkt worden dat dit volledig onderbouwd is. Op die manier is het mogelijk om met houten regels op meerdere posities, eventueel aan twee zijden van een stalen kolom/ligger, verankeringsmogelijkheden voor het gevelmetselwerk te realiseren.

Verticaal metselwerk

Bij verticaal metselwerk is de buigtreksterkte minder groot dan die bij horizontaal metselwerk bij een horizontale overspanning. Het vergroten van de sterkte van metselwerk kan met behulp van wapening, maar in het geval van verticaal halfsteens verband is dat niet mogelijk, omdat er horizontaal geen doorgaande lintvoegen zijn. Bij verticaal metselwerk resulteert dit vaak in het dicht bij elkaar plaatsen van de spouwverankeringen.



Ook op dit voorbeeld een onjuiste uitvoering van op de staalconstructie gelaste spouwankers.

Bij verticaal tegelverband dient er sowieso al metselwerkwapening aangebracht te worden om samenhang in het metselwerk te realiseren. De kans is echter groot dat deze wapening in iedere horizontale voeg moet komen. Spouwankers en metselwerkwapening mogen niet in dezelfde voeg aangebracht worden, waardoor er dan niet verankerd kan worden in de horizontale voegen.

Verankering in horizontale voegen

Spouwankers dienen bij voorkeur in horizontale voegen in het metselwerk aangebracht te worden, omdat de kans dat deze vol en zat gemetseld zijn groter is. Tevens kan door het gewicht van de metselwerklagen die hierboven geplaatst worden, een goede (initiële) hechting in de horizontale voegen ontstaan. Indien aanbrengen van spouwankers in horizontale voegen niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij toepassing van verticaal tegelverband, dan dienen de spouwankers in de verticale voegen aangebracht te worden. Dit is mogelijk, maar deze verticale voegen moeten dan wel volledig vol en zat gemetseld worden. Een goede (initiële) hechting van deze voegen is vanzelfsprekend van groot belang, zodat het verticale tegelverband als het belast wordt niet scheurt en de spouwverankering de belasting correct overbrengt naar de achterconstructie.

Verankeringsmogelijkheden verticaal metselwerk

Als bovenstaande aandachtspunten met betrekking tot verticaal metselwerk in acht genomen worden, dient nog uitgewerkt te worden waar, hoe, en welke spouwankers gebruikt worden. Het toepassen van spouwankers rond stalen kokers is geen optie, aangezien deze in horizontale voegen aangebracht moeten worden. Bij verticaal tegelverband wordt in deze horizontale voegen metselwerkwapening aangebracht. Bij verticaal halfsteens verband is het over het algemeen niet mogelijk, omdat de horizontale voegen niet breed genoeg zijn en waarschijnlijk niet op de juiste plek zitten om het spouwanker, zonder te verbuigen in de spouw, aan te kunnen brengen.

In al deze gevallen moet gekeken worden naar alternatieven. Een houten constructie aan de staalconstructie kan bijvoorbeeld voorzien in verankeringsmogelijkheden op de gewenste plaatsen. Dit dient weer projectspecifiek uitgewerkt te worden.

Samenvattend

Het aanbrengen van gevelmetselwerk aan een staalconstructie is zeker mogelijk, maar brengt de nodige voorwaarden met zich mee. Een aantal zaken die normaal pas later in het proces uitgewerkt worden, dienen naar voren getrokken te worden om extra aanpassingen tijdens de uitvoering en de daaruit voortvloeiende hoge kosten te voorkomen.