



Voorbeeldproject met steenstrips.

GEVELSYSTEMEN MET STEENSTRIPS: RISICO'S EN BEHEERSMAATREGELEN

Zowel bij nieuwbouw als bij renovatie worden vaak gevelsystemen toegepast met steenstrips, juist omdat het gewicht gering is ten opzichte van (prefab) metselwerk. De steenstrips worden gelijmd op diverse ondergronden. Gelijmde systemen zijn echter meer risicovol dan mechanisch bevestigde systemen. In dit artikel wordt dieper ingegaan op hoe deze risico's kunnen worden onderkend en beperkt tot een acceptabel niveau.

TEKST EN BEELD JOHN DAME

Bij nieuwbouw worden vaak houtskeletbouw (HSB)-elementen toegepast met een afwerking van steenstrips. De afdichting met beplating aan de buitenzijde van de HSB-elementen is divers. Zowel houtvezelplaten, magnesiumoxideplaten als vezelcementplaten komen voor. De steenstrips worden gelijmd op de platen of op isolatie dat op het HSB-element of op een betonnen binnenblad wordt aangebracht. De isolatie wordt gelijmd en mechanisch bevestigd. Het lijmsysteem is meestal goed, en toch gaat het regelmatig fout. Om tot een goed en duurzaam systeem te komen, moet goed worden nagedacht over de opbouw van het systeem, de toe te passen materialen en de detaillering. Hierna wordt eerst ingegaan op de risico's en regelgeving. Vervolgens worden enkele voorbeelden gegeven van schades. Bij deze voorbeelden worden de schades niet veroorzaakt door het lijmsysteem, maar juist door de opbouw en/of uitvoering.

RISICO'S

Bij een gevelsysteem met gelijmde steenstrips is er risico op het onthechten van steenstrips. Onthechting kan optreden als gevolg van ontwerpfouten, materiaalfouten en uitvoeringsfouten. Als losgeraakte steenstrips naar beneden vallen, kan ernstig letsel optreden. Om de risico's zo veel mogelijk te beperken, is het belangrijk dat het lijmsysteem uitvoerig wordt getest, de detaillering goed is ontworpen en de applicatie correct wordt uitgevoerd.

Het beste kan een gevelsysteem worden toegepast met een kwaliteitsverklaring waaraan voldoende testen ten grondslag liggen. Het gebruik van gecertificeerde producten, systemen en processen is een goede start voor het veilig en verantwoord realiseren van een gevelsysteem. Daarnaast moet op projectniveau de detaillering worden beoordeeld door een deskundige en moet de uitvoering worden gecontroleerd.



HSB afgewerkt met houtvezelplaat. De houtvezelplaat is aangetast door houtrot.



Staalframebouw met een afwerking van houtvezelplaten.

Om aan te tonen dat een gelijmd systeem voldoet aan de eisen volgens NEN-EN 1990 (Eurocode – Grondslagen van het constructief en geotechnisch ontwerp) is in november 2024 door de werkgroep van de Commissie Ontwerp Bouwconstructies (COBc) een plan van aanpak (toetsingshulpmiddel constructieve verlijming) gepubliceerd. Dit document is opgesteld door constructeurs van diverse gemeenten. In dit plan van aanpak zijn eisen gesteld aan gelijmde gevelsystemen. Aangetoond moet worden dat het gevelsysteem gedurende de referentieperiode voldoet aan de eisen volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), meer specifiek voor de sterkte van het systeem.

RISICOANALYSE

In het document van COBc is een model van een risicoanalyse toegevoegd volgens Fine & Kinney. Het gaat om het risico op letsel. Als de waarde voor het 'risico op letsel' (RL) kleiner is dan of gelijk aan 25 is het risico aanvaardbaar. De waarde RL wordt bepaald door de 'waarschijnlijkheid van schade' (WS) te vermenigvuldigen met de 'waarde van blootstelling' (BS) en de 'waarde voor de ernst' (ES). De waarden zijn weergegeven in het document van COBc.

De waarschijnlijkheid van schade kan worden beperkt door een monitoringsprotocol op te stellen. Door het uitvoeren van inspecties kan op tijd herstel worden uitgevoerd, zodat het risico op het afvallen van een steenstrip voldoende laag blijft. Bij lage gebouwen is een monitoringsprotocol vaak niet nodig.

Bij de waarde van blootstelling gaat het vooral om het aantal keren dat een persoon wordt blootgesteld aan het risico. Bij een gevel aan een drukke winkelstraat is de blootstelling hoger dan bij een gevel die grenst aan een groenstrook. Bij de waarde voor de ernst is de impact door het vallen van hoogte van belang. Bij de kans op zwaar letsel is de waarde voor de ernst hoog.

MONITORING

Het risico op falen als gevolg waarvan letsel zou kunnen optreden, kan worden beperkt door het periodiek controleren van de hechting van de steenstrips. Als gevolg van de inspecties kunnen dan indien nodig herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd, een en ander volgens NEN-EN 1990. Om de inspecties correct uit te voeren, moet een monitoringsprotocol worden opgesteld. In het protocol worden zaken vastgelegd als inspectiefrequentie, wijze van inspecteren, locaties van de inspecties,

bereikbaarheid, uitvoering, wat te doen bij schade, verslaggeving en verantwoordelijkheid.

Monitoring is ook van belang om de conditie van de gevel vast te stellen. Ieder gebouw zou zo nu en dan moeten worden geïnspecteerd op onderhoudsbehoefte. Bij een project in Amsterdam kwamen aangestorte tegels pas na 50 jaar los doordat de achterliggende wapening was gaan corroderen. Om een gevel te kunnen monitoren en onderhouden, moet een gevel bereikbaar zijn. In de praktijk komen inspecteurs nog regelmatig tegen dat geveldelen niet of nauwelijks bereikbaar zijn.

VOCHTBESTENDIGHEID

De waterdichtheid van het gevelsysteem wordt vrijwel nooit bepaald door de steenstrips zelf en meestal ook niet door het isolatiemateriaal. Bij de meeste systemen komt er regenwater tot op het HSB-element. In het ontwerp en de materialisering moet hier rekening mee worden gehouden. Een afwerking van HSB met houtvezelplaten is dan niet aan te raden. Het HSB-element moet zijn afgewerkt met watervast materiaal. Ook moeten alle naden worden afgeplakt met hiervoor geschikte tape. Geadviseerd wordt om alleen materialen toe te passen die langdurig vochtbestand zijn.

VERVORMINGEN

Meestal worden de steenstrips gelijmd op isolatiemateriaal. De spanningen die dan ontstaan vanuit de ondergrond worden opgenomen door dat isolatiemateriaal. De kans op schade is dan klein. Soms worden de steenstrips direct gelijmd op een dragerplaat. De kans op scheurvorming en onthechtingen is dan groter. HSB-elementen kunnen immers krimpen, waardoor er spanningen ontstaan bij de naden van de platen. De dragerplaten kunnen zelf ook uitzetten en krimpen. Zo is de uitzetting van een magnesiumoxideplaat door temperatuurverschillen klein, maar door vochtverschillen juist groot. Hierdoor trad bij een project scheurvorming op in de steenstrips en voegen, juist bij de plaatnaden.

We kennen ook goede voorbeelden. Bij een project in Almere zijn glasgranulaatplaten als dragerplaten toegepast op aluminium omegaprofielen. Over de platen is een gewapende raaplaag aangebracht waarop zwarte tegels in het werk zijn gelijmd. Het project is opgeleverd in 2008. Door Kiwa BDA wordt jaarlijks een monitoringsinspectie uitgevoerd. Na bijna 20 jaar is nog geen tegel losgekomen.



De voegen tussen de elementen zijn afgedicht met band. Het band heeft onvoldoende compressie en is niet stuikend aangebracht.



Topsportcentrum Almere. De gevels zijn afgewerkt met gelijkde zwarte tegeltjes. Na bijna 20 jaar nog geen schade.

Certificering

Bij certificering wordt onderscheid gemaakt tussen in situ en fabrieksmatig. Kiwa heeft bijna 60 certificaathouders die hun in situ proces zorgvuldig borgen op basis van BRL 1328 (Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO® procescertificaat en het KOMO® attest-met-productcertificaat voor in-situ vervaardigde buitengevelisolatiesystemen en gepleisterde binnenafwerkingen).

Het fabrieksmatig aanbrengen van gebakken of gezaagde strips op betonelementen, vaak met robots, neemt toe door de groei van fabrieksmatige woningconcepten. Het gaat hierbij veelal om grondgebonden woningen en appartementen. In de fabriek worden hoge treksterktes bereikt en met minimale toleranties hoogwaardige gevelelementen geproduceerd, die vervolgens op de bouw worden geassembleerd.

Voor deze fabrieksmatige woningconcepten geldt BRL 7703. In deel 1 van deze beoordelingsrichtlijn wordt geborgd dat in het ontwerp aan alle wettelijke eisen van het Bbl wordt voldaan. Deel 2 richt zich op de assemblage, waarbij er aandacht is voor locatiespecifieke omstandigheden en de fundering. De kwaliteit wordt continu geborgd via audits onder accreditatie, met aanvullend toezicht door de Toelatingsorganisatie Kwaliteitsborging Bouw (TloKB).

DILATATIES

Net als bij metselwerk moeten steenstrips worden gedilateerd, in de breedte en hoogte. Werking van de ondergrond (krimp HSB) werkt direct door tot de buitenzijde van het element. Belangrijk is dat de voegen dan voldoende breed zijn en de steenstrips van de afzonderlijke elementen elkaar niet kunnen raken. Onjuiste dilataties leiden onherroepelijk tot schade.

WATERDICHTHEID

Bij een appartementencomplex is lekkage opgetreden bij de kozijnaansluitingen. De lekkage wordt veroorzaakt doordat water via de steenstrips en isolatie van het bovengelegen appartement bij de vloeraansluiting en op de bovenzijde van het

kozijn terecht komt. Er moet rekening mee worden gehouden dat dergelijke gevelsystemen meestal geen spouw hebben en daardoor dus ook geen slabben. Geadviseerd wordt om ook bij gevelisolatiesystemen een horizontale compartimentering per verdieping toe te passen. Tevens moeten de kozijnaansluitingen achter de steenstrips waterdicht zijn uitgevoerd. Afdichtingsbanden zijn hiervoor niet voldoende. Het uitgangspunt moet zijn dat de gevel zonder isolatie en steenstrips waterdicht is.

AANBEVELINGEN

Tot slot enkele aanbevelingen om een veilig en verantwoord gevelsysteem te realiseren.

- Het ontwerp van het gevelsysteem op detailniveau uitwerken en laten toetsen door een deskundige. Let hierbij ook op de waterdichtheid van het gevelsysteem.
- Het lijmsysteem moet voorzien zijn van een kwaliteitsverklaring. De diverse deel-BRL-en van BRL 1328 en BRL 1330 zijn de basis voor certificering van de lijm, het gevelisolatiesysteem en het proces van aanbrengen.
- Er moeten testen zijn uitgevoerd op het lijmsysteem ten aanzien van hechtsterkte en vorstbestandheid.
- Maak een risicoanalyse.
- Stel randvoorwaarden op voor de applicatie.
- De steenstrips lijmen op vormvaste isolatie of dragerplaten.
- De isolatie voorzien van een gewapende raaplaag.
- Bij toepassing van HSB-elementen moet het buitenoppervlak worden uitgevoerd met een watervast materiaal. De naden tussen de platen moeten worden afgeplakt met hiervoor geschikte tape. Het binnenblad en aansluitdetails moeten waterdicht zijn voordat de isolatie en steenstrips worden aangebracht.
- Bij de horizontale voegen tussen de elementen moet een compartimentering worden toegepast.
- Stel indien nodig een monitoringsprotocol op. ■

OVER DE AUTEUR

ING. JOHN DAME IS SENIOR ADVISEUR EN TEAMLEIDER GEVELADVIES BIJ KIWA BDA DAK- EN GEVELADVIES B.V.