



CONTROLEPLAN 22.35

Glazen bouwstenen met mortel

www.controleplannen.nl



Inhoud

A | Organisatie P2

B | Techniek P6

C | Inspectielijst P8

Over dit controleplan...

Glazen bouwstenen bestaan al sinds 1903. De toepassingsmogelijkheden waren toen echter nog klein. Met de introductie van gewapend beton werd dit echter anders: ook grotere oppervlakken van glazen bouwstenen werden mogelijk. Tegenwoordig zijn zelfs zeer grote wanden en vloeren mogelijk.

Er bestaan veel soorten glazen bouwstenen. Het meest bekend zijn de holle bouwstenen. Deze worden gemaakt door eerst de twee helften van de bouwsteen te persen en die met branders aan elkaar te smelten. Zo ontstaat na afkoeling een holle steen met een spouw waarin voor ongeveer 70% een vacuüm heerst, praktisch zonder vocht. Condensvorming in deze spouw is dus nagenoeg onmogelijk.

Glazen bouwstenen zijn multifunctioneel toepasbaar: ze zijn als wand, vloer of dak te gebruiken, binnen of buiten, in rechte of gebogen vorm. Het toepassen van glazen bouwstenen vraagt speciale aandacht. Het is een afgewerkt product dat soms al in de ruwbouw wordt aangebracht. Dit controleplan behandelt de technische en organisatorische kant van de uitvoering van glazen bouwstenen met mortel.

A | Organisatie

Inhoudsopgave

I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	V. PLANNING
1. Bemonstering 2. Werktekeningen plattegronden, doorsneden en gevels 3. Wapening 4. Werktekeningen detaillering 5. Productietekeningen leverancier	1. Meer- en minderwerk 2. Beschermen van het eindproduct	1. V&G-deelplan 2. Berekningen doorsturen naar Bouw- en Woningtoezicht 3. Attesten en verwerkingsvoorschriften 4. Garanties	1. Vaststellen tekeningenprocedure 2. Bemonstering 3. Berekening 4. Verwerkingsvoorschriften 5. Aansluitingen 6. Beschermende maatregelen 7. Reinigingsadvies	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING - De architect maakt in zijn ontwerp gebruik van glazen bouwstenen. Dit kunnen enkele stenen zijn die verstrooid zijn opgenomen in een gemetselde muur, bijvoorbeeld een trappenhuiswand, waar men van binnen toch wat daglicht wil waarnemen. Hij kan ook van deze stenen een gehele wand samenstellen, zowel een binnenwand als een buitenwand, dragend en niet-dragend, brandwerend en niet-brandwerend.

De bestektekeningen dienen aan te geven of er sprake is van brandwerendheid en zo ja, hoeveel minuten. Het bestek geeft vervolgens aan welk type glazen bouwsteen moet worden toegepast.

- Bemonstering:** Op basis van het bestek worden monsters aangeleverd, en na het vaststellen van het monster kan de architect een correcte maatvoering op de tekeningen aangeven. Bij de bemonstering moet een complete documentatie aanwezig zijn waaruit men kan afleiden of stenen voldoen aan de gestelde eis met betrekking tot bijvoorbeeld brandwerendheid.
- Werktekeningen plattegronden, doorsneden en gevels:** tijdens deze fase dienen de glazen bouwstenen gedetailleerd te worden uitgewerkt op de plattegronden, in de doorsneden van zoel gevels als wanden. Maar ook in vloeren en daken.
- Wapening:** in samenwerking met de leverancier van de stenen dient de constructeur te bepalen of de muren moeten worden voorzien van wapening en zo ja, hoeveel en in welke uitvoering (verzinkt of RVS of gecoat)
- Werktekeningen detaillering:** gelijktijdig kan de detaillering worden uitgewerkt. De verankering aan de vloer, aan wanden, het wel of niet toepassen van wapening en eventuele dilataties moeten worden aangegeven. Voor zover het bestek niet voorziet in een omschrijving van de voeg, dient dit op de detailtekeningen te worden aangegeven.
- Productietekeningen leverancier:** indien de keuze is gemaakt om complete elementen met stalen / betonnen kaders prefab te laten aanvoeren (zie fig. 1), dan dient de leverancier productietekeningen te maken. Worden de wanden in het werk gemetseld, dan moeten de tekeningen van de architect in



Fig. 1 | Prefab glazen bouwstenenelement

principe voldoende zijn.

II. Financiën

INLEIDING – Discussies ontstaan altijd als blijkt dat in het bestek tegenstrijdigheden staan vermeld.

Men omschrijft bijvoorbeeld een type glazen bouwsteen met daarbij behorende afmetingen en vervolgens geeft de tekening aan dat de desbetreffende wand 60 minuten brandwerend moet zijn. En het in het bestek omschreven type voldoet niet aan deze eis. Daarom is een tijdige bemonstering inclusief documentatie zo belangrijk.

1. *Meer- en minderwerk*: indien uit de bemonsteringsfase blijkt dat andere dan wel verkeerde keuzes zijn gemaakt op basis van bestek en tekeningen (tegenstrijdigheden tussen documenten), dan dient een eventuele discussie over de extra kosten te zijn afgerond voordat tot bestelling van de glazen bouwstenen kan worden overgegaan.
2. *Beschermen van het eindproduct*: indien de aannemer van mening is dat van hem onevenredig veel wordt gevraagd aan preventieve maatregelen om te voorkomen dat de muren worden beschadigd, dan moet een eventuele discussie over kosten vooraf worden gevoerd. Echter de aannemer blijft verantwoordelijk voor de kwaliteit tot aan de oplevering, ook al zijn er afspraken gemaakt.

III. Regelgeving

INLEIDING – Naast de gebruikelijk attesten en KOMO-certificaten heeft men hier voornamelijk te maken met de eisen van het bevoegd gezag. De bouwbegeleider zal de inspecteur van Bouw- en Woningtoezicht op de hoogte stellen van de keuze van de architect en, indien het gaat om een brandwerende muur, goedkeuring verzoeken van het type steen. Ook de aansluitingen worden getoetst aan de geëiste brandwerendheid.

1. *V&G-deelplan*: indien er sprake is van een onderaannemer die het metselwerk gaat uitvoeren, kan het voorkomen dat het V&G-plan uitvoering van de hoofdaannemer een aanvulling behoeft, een V&G-deelplan. De hoofdaannemer kan hiervoor een onderlegger beschikbaar stellen. Het V&G-deelplan is dat deel uit het totale V&G-plan dat door elke werkgever voor de eigen werkzaamheden moet worden ingediend. Iedere werkgever dient een algemene risico inventarisatie en -evaluatie van zijn bedrijf (RI&E) te hebben, met daaraan gekoppeld een Plan van Aanpak waarin de maatregelen zijn aangegeven.
2. *Berekeningen doorsturen naar Bouw- en Woningtoezicht*: voordat met de uitvoering van het metselwerk kan worden gestart, dient de bouwbegeleider zich ervan te overtuigen dat alle noodzakelijke berekeningen bij Bouw- en Woningtoezicht zijn ingediend en dat er van deze afdeling toestemming is om de glazen bouwstenen te mogen verwerken.
3. *Attesten en verwerkingsvoorschriften*: het vergaren van de attesten en verwerkingsvoorschriften dient door de aannemer te worden geregeld. De bescheiden dienen aan de bouwbegeleider te worden overhandigd voor de bemonstering en de verificatie met de contractstukken.
4. *Garanties*: bij het vooraf verstrekken van de garanties, kan het wenselijk zijn om de vorstbestendigheid aan te laten tonen door het uitvoeren van een vriesproef. Sommige stenen hebben een gelaagde structuur die van invloed kan zijn op hun vorstbestendigheid.

IV. Organisatie

INLEIDING - De organisatie rondom de glazen bouwstenen is vrij overzichtelijk, mits men de hoofdlijnen goed blijft volgen. In dit kader hebben we het alleen over glazen bouwstenen met mortel, dus in het werk opgebouwde wanden. Indien men echter uitgaat van prefab elementen, dan moet de planning van de aannemer inzicht geven wanneer deze elementen worden aangevoerd. Het kan zijn dat deze elementen per bouwlaag met een bouwkraan moeten worden geplaatst omdat dit in een later tijdstip niet meer mogelijk is.

1. *Vaststellen tekeningenprocedure*: de bouwbegeleider ziet erop toe dat er een logische tekeningenprocedure wordt opgesteld, waarbij wordt aangegeven wie wat controleert en hoeveel tijd beschikbaar is voor de productie van en de controles op de tekeningen.
2. *Bemonstering*: de glazen bouwstenen moeten tijdig worden bemonsterd en worden goedgekeurd. Het hierover genomen besluit gaat vooraf aan het definitief maken van de werktekeningen van de architect.
3. *Berekening*: indien er sprake is van een dragende wand, dan zal de constructeur of zelf een berekening op stellen, of de berekening van de leverancier controleren. In beide gevallen zal hij de berekening indienen bij Bouw- en Woningtoezicht en is goedkeuring nodig voordat met de uitvoering kan worden gestart. Dit geldt ook in het geval dat er sprake is van brandwerende en of geluidwerende wanden; berekeningen moeten aantonen dat hetgeen gemaakt gaat worden voldoet en is goedgekeurd.
4. *Verwerkingsvoorschriften*: van het type glazen bouwsteen dienen de verwerkingsvoorschriften aanwezig te zijn tijdens de bemonsteringsfase en uitvoeringsfase. Op dat moment kunnen de eventuele consequenties worden gewogen.
5. *Aansluitingen*: indien er sprake is van een brandwerende scheiding, dan moeten ook de aansluitingen in overeenstemming zijn met de brandwerendheid. Zo moet een kitsoort in een dilatatie dezelfde weerstand hebben als de glazen bouwstenen wand. De aansluitingen boven een verlaagd plafond moeten hieraan eveneens voldoen.
6. *Beschermende maatregelen*: vooraf dient te worden vastgesteld of er beschermende maatregelen nodig zijn en zo ja, in welke vorm.
7. *Reinigingsadvies*: tot een complete afwerking van dit onderdeel behoort een reinigingsadvies. Het wil nog wel eens voorkomen dat er een cementsluis aanwezig is op de glazen bouwstenen. Dit kan worden voorkomen door direct na het metselen en het afvoegen alle cementresten grondig te verwijderen. Cement kan het glas aantasten doordat het een etsend effect heeft.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier geeft inzicht in de belangrijkste zaken met betrekking tot glazen bouwstenen met mortel. De bouwbegeleider zal voor zijn project een eigen planning kunnen opstellen op basis van deze gegevens.

Nr.	Activiteit (in aantal weken)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Vaststellen tekeningenprocedure	■																		
2.	Bemonstering		■	■																
3.	Berekeningen uitvoeren en indienen		■	■																
4.	Werktekeningenfase			■	■	■	■	■	■	■										
5.	Goedkeuring gemeente			■	■	■														
5.	Productie+tekeningen (prefab elementen)									■	■	■	■	■	■					
6.	Bestellen stenen									■	■									
7.	Plaatsen (tijdens ruwbouw) van elementen														■	■	■			
8.	Het ter plaatse metselen														■	■	■	■	■	

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. Rond metselwerk | 5. Dilataties |
| 2. Het verband | 6. Randconstructies |
| 3. De metselmortel | 7. Beschermende maatregelen |
| 4. Voegen | 8. Op te nemen onderdelen |

Aandachtspunten

INLEIDING - Prefab elementen komen kant en klaar op het werk aan en passen. Als ze niet passen, is er meestal geen compromis mogelijk op de bouw.

Indien de wanden in het werk worden gemetseld dan is het resultaat meteen zichtbaar en te beoordelen. De beoordeling dient dan ook tijdens het metselen te geschieden, met een eindbeoordeling als het product gereed is.

- Rond metselwerk:** bij rond metselwerk ontstaan verschillen tussen de voegen aan de binnen- en de buitenzijde. In het werk moet worden beoordeeld of de voeg aan de buitenstraal niet te groot wordt en aan de binnenzijde niet te klein. Voor rond metselwerk is een mal noodzakelijk om zuiver in de juiste straal te kunnen metselen.
- Het verband:** het is niet gebruikelijk om glazen bouwstenen in een verband te metselen. Meestal worden de muren met doorlopende horizontale en verticale voegen gemetseld, tegelverband. Ook hier kan een mal soms noodzakelijk zijn.
- De metselmortel:** de mortel dient specifiek te worden samengesteld voor toepassing bij glazen bouwstenen. Hiervoor kan de leverancier van de stenen een advies opstellen. Men kan hierbij denken aan een aardvochtige mortel, met of zonder toeslag, met een korrel kleiner dan 3 mm die kalkvrij is.
- Voegen:** de voegen zijn niet kleiner dan 10 mm en niet groter dan 30 mm; nadat de muur is opgemetseld worden de voegen voldoende diep uitgekrabd. Van zeer groot belang is het feit dat de glazen bouwstenen niet worden besmet met cement door met een stoffer de overtollige mortel van de glazen muur te vegen. Cement hecht zich op het glasoppervlak en tast het glas aan door etsing. Het voegen wordt direct na het vermetselen begonnen zodat er een goede hechting tussen specie en voegspecie zal ontstaan.
- Dilataties:** eveneens in overleg met de leverancier dient een advies te worden opgesteld voor het afwerken van de dilataties. Voegvulling en de kitsoort dienen te worden afgestemd op de mogelijke uitzetting van het materiaal glas. Indien eisen worden gesteld aan de brandwerendheid, dan geldt dit ook voor de kitsoort.
- Randconstructies:** de randconstructie kan in sommigen gevallen een koudebrug zijn, zeker als er sprake is van een buiten/binnen situatie. In dat geval moeten thermisch ontkoppelde profielen worden overwogen. De glazen bouwsteen wand wordt rondom los gehouden van de constructie, zodat deze wand vrij kan bewegen. Wel dient de wand verankerd te worden.



Fig. 2 | Voegwerk van glazen bouwstenen

7. *Beschermende maatregelen:* een glazen bouwstenen muur moet worden beschermd tegen een mogelijke vervuiling van cement. Het reinigen van aangetaste glazen stenen is een kostbare zaak en staat niet in verhouding tot de preventieve maatregelen.
8. *Op te nemen onderdelen:* voor het opnemen van wapening in de voegen dient men te weten waar de wand geplaatst; binnen wanden kunnen voorzien worden van normale wapening, terwijl buiten wanden of wanden in een vochtige omgeving voorzien moeten worden van thermisch verzinkte wapening.

C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
1.	Bemonstering en levering attesten en garanties	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Mortel- en voegadvies opvragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Is er voor dit onderdeel een tekeningenroulatieschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is er voor dit onderdeel een gegevensbehofteschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Is er een werkplan geëist voor dit onderwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zijn de vereiste bestektekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zijn er attesten, certificaten of garanties geëist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Zijn de laatste gegevens verwerkt (gebruikerswensen van kopers/winkeliers)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Is een startbespreking wenselijk voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Is dit onderdeel opgenomen in het V&G-plan uitvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Zijn alle betrokkenen daarvan op de hoogte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Zijn alle bestekseisen bekend en juist geïnterpreteerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Is er bemonstering nodig voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
15.	Goedkeuring bemonstering, inclusief attesten en garanties	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Beoordeling details uitgevoerd; bouwfysisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Tekening leverancier, indien frames, definitief	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Planning afgestemd op mogelijkheden van transport in werk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Is er een werkplan ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Is het werkplan goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Is het werkplan op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Zijn bestektekeningen en berekeningen goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Zijn de goedgekeurde bestektekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
26.	Zijn de attesten, certificaten of garanties ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Zijn de attesten, certificaten of garanties goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Zijn de attesten, certificaten of garanties op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Zijn er bijzondere omstandigheden uit VCA-oogpunt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Is de bemonstering aangeleverd op de bouw, en is deze compleet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Is de bemonstering goedgekeurd en vastgesteld naar alle betrokken partijen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Is een (detail)planning voor dit onderdeel wenselijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Is de (detail)planning realistisch en haalbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Is de opslag van materialen goed geregeld (bescherming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Uitvoering			
35.	Controle maatvoering van sparingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	Keuring aangevoerde bouwstenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Keuring aangevoerde frames	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Tijdelijke opslag geregeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Rond metselwerk: werken met scheggen (zuiver rond werk)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	Keuring/controle van op te nemen onderdelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.	Keuring/controle aansluiting met overig werk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42.	Na het metselen direct voegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43.	Na voegen direct reinigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44.	Bescherming tegen water en mechanische beschadigingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45.	Opname vanaf de steiger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.	Nacontrole			
46.	Opname gevel na demontage steiger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47.	Garantieverklaringen aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48.	Is de kwaliteit beoordeeld en akkoord bevonden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49.	Zijn alle gegevens op de juiste wijze in de revisiestukken verwerkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eventuele opmerkingen: