



PBS VASTGOED
PROJECTEN | BEHEER | SUPPORT

Burg. van Lierplein 67
3134 ZB Vlaardingse
T 0174 627953
E info@pbsvastgoed.nl
I www.pbsvastgoed.nl

IBAN NL57RABO0310961726
KVK 66392195
BTW NL824336707B01

Adres
Plaatsnaam
Rapportnummer: P201801/1234



NOTE: Deze publicatie mag uitsluitend verspreid worden met schriftelijke toestemming van
PBS Vastgoed

Inhoudsopgave

1 Algemene gegevens	Pagina	2
2 Inleiding	Pagina	3
3 Omschrijving van het onderzoek		
3.1 Methode	Pagina	3
3.2 Onderzochte gevels	Pagina	4
4 Opbouw gevels		
4.1 Spouwbladen	Pagina	5
4.2 Metselwerk	Pagina	5
4.3 Metselwerkondervanging	Pagina	5-6
4.4 Spouw	Pagina	6
4.5 Indicatieve wateropname	Pagina	6
4.6 Kwaliteit metselmortel	Pagina	7
4.7 Kwaliteit voegwerk	Pagina	7
5 Spouwankers		
5.1 Kwaliteit spouwankers	Pagina	8
5.2 Controleberekening	Pagina	9-10
5.1 Druk- en treksterkte	Pagina	10
6 Overige gebreken	Pagina	11
7 Conclusies en aanbevelingen		
7.1 Conclusie	Pagina	12
7.2 Samenvatting te herstellen onderdelen	Pagina	12
8 Toelichtend beeldmateriaal	Pagina	13-15

1 Algemene gegevens

Contactgegevens : **PBS Vastgoed**
Adres : Burg. van Lierplein 67
Postcode + Plaats : 3134 ZB Amsterdam
Telefoon : 0174 627953
Website : www.pbsvastgoed.nl
Mail : info@pbsvastgoed.nl



Type onderzoek : Technisch gevelonderzoek
Datum onderzoek : 22 maart 2018
Onderzoeker : Naam inspecteur
Locatie : Adres
Postcode : Postcode
Plaats : Plaatsnaam
Objecttype : Bewonerscomplex + winkelfunctie
Bouwjaar : 1961

Beheerder : Naam Beheerder
Adres : Adres Beheerder
Postcode : Postcode
Plaats : Plaatsnaam
Postbus : Postbus
Postcode : Postcode
Telefoon : Telefoonnummer
Website : Website
E-mail : Emailadres

Betreft:

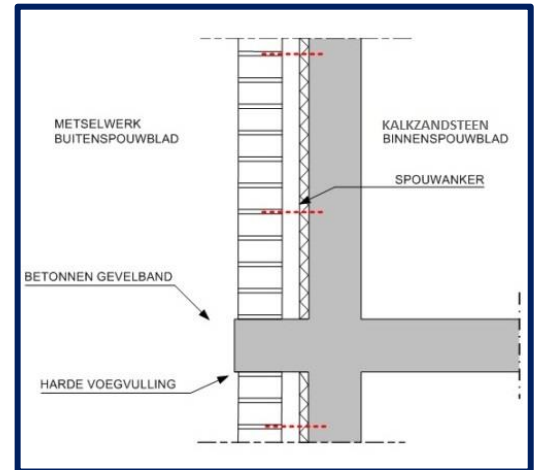
Beheerder:

Soort object: Bewonersscomplex + winkelfunctie

2 Inleiding

Donderdag 22 maart jl. heeft PBS Vastgoed in samenwerking met bedrijf een gevelinspectie verricht m.b.t. de staat van onderhoud van de spouwconstructie aan de kopgevels van het bovengenoemde complex. Hierbij is de bouwkundige staat van onderhoud van het voeg- en metselwerk, de verankering van de spouwbladen en de eventuele achterliggende ondervanging en/of de constructieve samenhang hiervan geïnspecteerd en beoordeeld.

Aanleiding van het onderzoek is gelegen in noodzakelijk (cyclisch)onderhoud. Tevens sluit dergelijk onderzoek aan bij de aanbevelingen van het ministerie van Inspectie Leefomgeving en Transport (voorheen VROM Inspectie) waarin wordt verzocht om de staat en veiligheid van de gevel(s) van het betreffende gebouw te onderzoeken en, indien noodzakelijk, herstelwerkzaamheden uit te voeren. De opbouw van de rapportage is opgesteld conform de richtlijnen van het SBR protocol "Constructieve veiligheid van bestaande metselwerk buitenspouwbladen".



3 Omschrijving van het onderzoek

3.1 Methode

De geveldelen zijn onderworpen aan een visuele inspectie. Met een visuele inspectie kan globaal een inschatting worden gemaakt van de staat en omvang van de gevelelementen. Middels dit onderzoek kan de prioriteit bepaald worden voor de te onderzoeken gevelelementen. Met name hoger gelegen delen zijn in grote mate onderhevig aan klimatologische belasting. Tevens is er destructief onderzoek uitgevoerd ten einde inzicht te krijgen in de opbouw van de constructie.

Ten tijde van het onderzoek zijn er diverse metingen verricht op het metselwerk. Hierbij is de permeabiliteit van het voeg- en metselwerk beproefd d.m.v. een Karstentest, is de voeghardheid beproefd m.b.v. een Schmidthamer, is de hechtsterkte van de metselmortel beproefd m.b.v. een bondtester en is het aantal spouwankers per vierkante meter geïnventariseerd m.b.v. een wapeningsdetector.

Om de hoger gelegen geveldelen te bereiken is er bij het onderzoek gebruik gemaakt van steigermaterieel.

Er zijn geen tekeningen en/of relevante documenten ontvangen van de opdrachtgever.



Afbeelding: Inspectiegat

3.2 Onderzochte gevels

Het destructieve deel van het onderzoek heeft zich vnl. toegespitst op de gearceerde geveldelen. De oriëntatie van de gewesten is weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Bron: Google maps.

4 Opbouw gevels

4.1 Spouwbladen

Het complex telt maximaal 7 effectieve woonlagen. De constructie is met spouwmuren ontworpen. Goed ontworpen en uitgevoerde spouwmuren zijn onder normale omstandigheden voldoende veilig gedurende hun beoogde levensduur. Echter door klimatologische invloeden en/of een niet optimaal ontworpen of uitgevoerde bouw, wordt de constructie door de tand des tijd aangetast.

In de aangepaste richtlijn opgesteld in de norm-subcommissie "TGB Steenconstructie" is onderscheid gemaakt tussen spouwmuren waarbij de windbelasting uitsluitend door het binnenblad wordt opgenomen (het binnenblad is dan sterk genoeg om de windbelasting helemaal alleen op te nemen en af te dragen naar de hoofddraagconstructie). Dit is het geval bij toepassing van dragend metselwerk van baksteen, cellenbeton of kalkzandsteen, beton en houtskeletbouwelementen. Deze situatie wordt hierna "een voldoende sterk binnenblad" genoemd, en spouwmuren waarbij het binnenblad niet sterk genoeg is om de windbelasting alleen op te nemen en af te dragen naar de hoofddraagconstructie). Dit is het geval bij een spouwmuur waarin een buitenblad gecombineerd wordt met een niet-dragend, gemetseld of gelijmd binnenblad. Het desbetreffende object bevat op de onderzochte locatie voldoende sterke binnenbladen. De binnenbladen zijn vervaardigd van 'vuil metselwerk' afgesmeerd met een vertinlaag.

4.2 Metselwerk

Het buitenblad is in wildverband opgemetseld met een waalformaat handvormsteen (afmeting circa 210 x 100 x 50mm). Het metselwerk verkeert in wisselende staat van onderhoud. In eerder stadium is het metselwerk gereinigd. Desalniettemin is het metselwerk in huidig stadium op diverse locaties aangetast en ontsiert. De aantasting betreft:

- Graffiti;
- Verwering t.g.v. klimatologische belasting (vnl. mos- en algengroei);
- Aantasting door afzetting van sulfaten en kalk uit de betonnen elementen van de galerijconstructie aan de achterzijde van het complex.

Naast de bovengenoemde esthetische aantasting van het metselwerk zijn er enkele vervormingen in het metselwerk aanwezig. De meest noemenswaardige vervormingen doen zich voor aan de zuidwest georiënteerde kopgevel. De vervormingen zijn gerelateerd aan de (oude) bevestigingen zoals kozijnankers en hekwerk. T.g.v. optredende corrosie op deze bevestigingen is het metselwerk plaatselijk in grove mate vervormd.

4.3 Metselwerkondervanging

Het gemetselde buitenblad wordt per bouwlaag ondervangen door betonnen gevelbanden. De betonnen gevelbanden verkeren in een redelijk staat van onderhoud. Er zijn geen constructieve schades in de metselwerkondervanging waargenomen. Wel is de bovenzijde van de uitkragende betonbanden aangetast waarbij plaatselijk de afwerklaag (sauswerk) is gedelamineerd.

Zowel aan de onderzijde alsook aan de bovenzijde van de gevelbanden is een harde voegvulling aanwezig. Over het algemeen zijn deze voldoende intact.

Het aantal open stootvoegen boven en onder de betonnen gevelbanden welke functie dienen voor ventilatie van het spouwklimaat en de afwatering van overtollig vocht in het spouwklimaat zijn in omvang uiterst beperkt. Hoewel niet aangestuurd door het bouwbesluit worden er in de regel om de ca. 600mm¹ open stootvoegen in het werk opgenomen.

De gevelbanden zijn aan de bovenzijde voorzien van ruberoid waterkeringen. Hoewel de waterkeringen zover wij hebben kunnen beoordelen in redelijke staat van onderhoud verkeren is de functionaliteit van de waterkeringen sterk gereduceerd door de aanwezigheid van puin en valspecie.

4.4 Spouw

De spouw is ten tijde van de bouw niet geïsoleerd. De spouwdiepte is vrij constant en vastgesteld op ca 40mm¹. Foto's in de spouw genomen tonen aan dat er plaatselijk puin aanwezig is in de spouw. De spouw is niet geschikt bevonden voor het na-isoleren daarvan.

4.5 Indicatieve wateropname

Ten tijde van de inspectie is de permeabiliteit/wateropname van het voeg- en metselwerk getoetst d.m.v. de zgn. Karstentest. Hierbij komt de maximale waterdruk (bij een 100ml waterkolom) op het oppervlak overeen met een windkracht bij een windsnelheid van ongeveer 40 m/s.

Vermoedelijk zijn de gevels ten tijde van eerdere gevelrenovatie gehydrofobeerd/waterafstotende behandeld. Desalniettemin is er sprake van oppervlakkige wateropname. M.n. aan de zuidwest georiënteerde kopgevel uit dat zich in vochtaftekening in het voegwerk.

Bij het uitvoeren van de Karstentest zakte de waterkolom minder dan 5mm binnen 120 sec. bij zowel 50ml. alsook een 100ml. waterkolom.

Beoordeling	Weerstane waterdruk (mm WK)	
	Steen	Voeg
Voldoet ruim	≥125	≥100
Voldoet	≥100	≥75
Voldoet niet	<100	<75

T.b.v. langere het minimaliseren van de vochtaftekening alsmede een verhoogde instandhouding van het voegwerk kan overwogen worden het voeg- en metselwerk conform periodiek onderhoud te hydrofoberen met een geschikt hydrofobeermiddel (oplosmiddelenhoudend hydrofobeermiddel).

4.6 Kwaliteit metselmortel

Tijdens het gevelonderzoek is direct indicatief de kwaliteit en hechting van de metselmortel beoordeeld volgens NEN-EN 1052-2. In de NEN6790 "Steenconstructies" die sinds 2005 van toepassing is, wordt er vanuit gegaan dat de buigsterkte gelijk is aan 1 ½ maal de hechtsterkte, $f_w = 1,5 f_c;rep$. Omdat de minimaal vereiste buigsterkte f_{wk1} in Nederland via de nationale bijlage bij EN 1996-2 is vastgesteld, is hiermee ook de minimaal vereiste initiële schuifsterkte vastgelegd.

De hechtsterkte bepaalt de initiële schuifsterkte en de buigsterkte wanneer de lintvoeg bezwijkt. Volgens tabel 4 van de NEN6790 dient voor type A mortel – toepassing (vocht- en vorstwaterkerend werk en alle werk in weer en wind) de buigsterkte minimaal te bedragen: $f_w \geq 0,3 N/mm^2$.

De gemiddelde waarde uit de proeven is gelijk aan $1,2 N/mm^2$. Hieruit valt te concluderen dat de kwaliteit van de mortel door de tand des tijd is gedegeerd echter vooralsnog voldoet aan de vereiste waarde van $0,3 N/mm^2$.

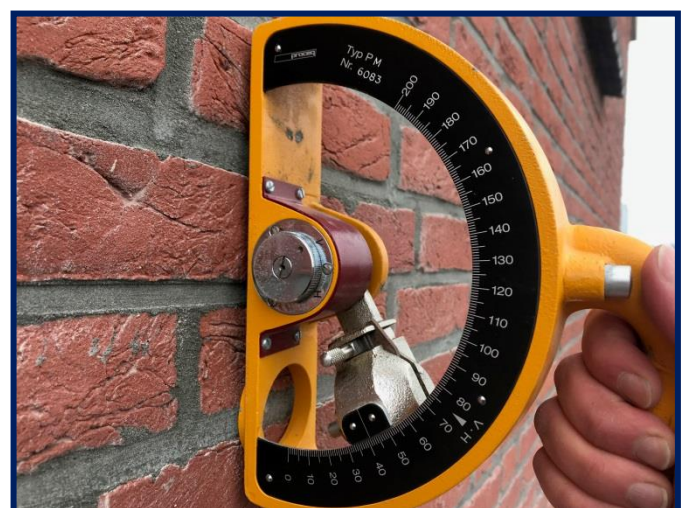
4.7 Kwaliteit voegwerk

Goed voegwerk is mede bepalend voor de kwaliteit van de gehele gevelconstructie en draagt o.a. functie in de vocht- en waterbestendigheid van de constructie. De kwaliteit van het voegwerk visueel beoordeeld alsook beproefd met een Schmidthamer/voeghardheidshamer.

Het voegwerk verkeert over het algemeen in een goede staat van onderhoud. Slechts plaatselijk is het voegwerk uitgespoeld dan wel weggedrukt. De voeghardheid is vastgesteld op VH40 wat volstaat voor het desbetreffende complex volgens de eisen zoals gesteld in de CUR61. Naar verwachting zal het voegwerk thans binnen een periode van ca. 20-25 jaar vervangen moeten worden conform cyclisch onderhoud. Wel is het raadzaam om het voeg- en metselwerk op korter termijn te behandelen met mos- en algendoder alsmede het herhalen van het hydrofoberen zoals omschreven in paragraaf 4.5.



Afbeelding: De hecht- en buigsterkte van de metselspecie is voldoende.



Afbeelding: De hecht- en buigsterkte van de metselspecie is voldoende.

5 Spouwankers

5.1 Kwaliteit spouwankers

Spouwankers dienen primair trek- en drukspanningen op te nemen (die ontstaan door winddruk en zuiging op de gevel) en deze over te dragen naar de hoofddragconstructie. Om deze functie te vervullen dienen de spouwankers aan opgegeven normen te voldoen. Thans zijn diverse fysieke eigenschappen van de spouwankers in ogenschouw genomen.

De spouwankers ter plaatse van de kopgevels:

- zijn vervaardigd van $\varnothing 4,0$ mm staal;
- zijn in het binnenblad meegemetseld;
- zijn gemiddeld $10-50\text{mm}^1$ in het buitenblad opgenomen;
- zijn overal het deels schuin tussen het binnen- en buitenblad geplaatst;
- zijn voorzien van een welletje t.b.v. afdruppeling van vocht;
- zijn in een eenduidig ankerpatroon in het werk opgenomen.

In het meest gunstige geval zijn er circa 2,8 spouwankers per vierkante meter aanwezig. Hierbij zijn de ankers verdeeld over een horizontale h.o.h. afstand van circa 0,65mtr. en een verticale h.o.h. afstand van circa 0,60mtr.

De spouwankers worden in wisselende mate door corrosie aangetast. Over het algemeen verkeren de spouwankers in een slechte staat van onderhoud. Bij een groot deel van de onderzochte spouwankers hebben de corrosieprocessen reeds geleid tot doorsneevermindering. Samenvattend kan er gesteld worden dat er geen restlevensduur aan de spouwankers toegekend kan worden.

5.2 Controleberekening aantal spouwankers per m²

Bij de toetsing van het aantal spouwankers per vierkante meter gevelmetselwerk is voor het bepalen van de stuwdruk en zuiging op de gevel, conform NEN-EN 1991-1-4, uitgegaan van windgebied II en kust gebied. De verankering van het buitenspouwblad aan het binnenspouwblad behoort niet tot de hoofdconstructie, waardoor deze verankering kan worden ingedeeld in gevolgklasse 1 (CC 1). De gebouwhoogte bedraagt maximaal 21 meter. De berekening van het aantal spouwankers is uitgevoerd volgens veiligheidsklasse 2.

In artikel 6.5 van NPR 9096-1-1 is de grootte van de belasting op een spouwanker beschreven:

$$W_{Ed} = \gamma_Q \cdot c_a \cdot c_{pe,10} \cdot q_p$$

waarin:

W_{Ed} is de grootte van de normaalkracht in het anker

γ_Q is de belastingsfactor, $\gamma_Q = 1,35$

$c_a = 1,5$ voor situaties waarbij sprake is van een gesteund binnenblad met een buigstijfheid die ten minste tweemaal zo groot is als de buigstijfheid van het buitenblad.

$= 3,0$ voor situaties waarbij sprake is van een niet-dragend binnenblad dat aan de bovenzijde niet in horizontale richting uit het vlak van de wand wordt gesteund en waarbij het buitenblad ter plaatse van de vloerranden ook niet is voorzien van een horizontale koppeling met de vloerrand;

$= 2,0$ in de overige gevallen.

c_{pe} is de drukcoëfficiënt voor winddruk of windzuiging op een gevel met een oppervlakte van 10m²: voor druk 0,8 en zuiging -1,2

q_p is de stuwdruk: $h = 21\text{m} - q_p = 1,08 \text{ kN/m}^2$

Het aantal spouwankers volgt uit:

$$n_{sp} = W_{Ed} / F_d$$

waarin:

n_{sp} is het aantal spouwankers per vierkante meter gevelmetselwerk

F_d is de rekenwaarde van de druk- of trekweerstand

Hieruit volgt de drukkracht op het spouwanker:

$$F_d = 1,35 \cdot 2,0 \cdot 0,8 \cdot 1,08 / n_{sp} = 2,33 \text{ kN} / n_{sp}$$

De trekkracht op het spouwanker is gelijk aan:

$$F_d = 1,35 \cdot 2,0 \cdot 1,2 \cdot 1,08 / n_{sp} = 3,50 \text{ kN} / n_{sp}$$

De druksterkte van het spouwanker is onder andere afhankelijk van de spouwbreedte. De rekenwaarde van de opneembare druksterkte van een spouwanker mag volgens NPR 9096-1-1 art. 3.8.2 als volgt worden bepaald:

$$F_{sp,Rd} = \left[\frac{1}{A_s} + \frac{n_s}{n_s - 1} \cdot \frac{e^{-1}}{W_s} \right] f_{y,d}$$

Waarin:

$$N_s = F_{sp,E} / F_{sp,d}$$

$$F_{sp,E} = \pi^2 EI / l_k^2$$

EI is de buigstijfheid van het anker

l_k is de spouwbreedte / kniklengte van het spouwanker

A_s is het oppervlak van de ankerdoorsnede

W_s is het elastische weerstandsmoment van de ankerdoorsnede

$$F_{y,d} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$e = 1 \text{ mm}$$

Bij een spouwbreedte van 60mm volgt dat de opneembare druksterkte van een stalen spouwanker met een diameter van 4,0mm gelijk is aan :

$$F_{sp,Rd} = 0,61\text{kN}$$

Het minimaal aantal benodigde spouwankers voor winddruk is gelijk aan:

$$n_{sp} = 2,33 / 0,61 = 3,8 \text{ ankers/m}^2$$

Indien de gemiddelde uittreksterkte van de spouwankers wordt gemaximaliseerd op 2,0kN dienen op trek minimaal te worden toegepast:

$$n_{sp} = 1,8 \cdot 3,50 / 2,0 = 3,2 \text{ ankers/m}^2$$

5.3 Druk- en treksterkte

De druk- en treksterkte van de renovatie ankers zijn afhankelijk van de prestaties van het gekozen type anker en de materialen van het binnen- en buitenblad. Op basis van de uitgevoerde proefbelastingen kan het aantal aan te brengen ankers per vierkante meter metselwerk worden bepaald. Uit het voorgaande adviseren wij minimaal **3,8 renovatie spouwankers/m² toe te passen.**

De leverancier van de spouwankers dient de uittrekwaarde in het binnen- en buitenblad aan te tonen. De uittrekwaarden uit het binnen- en buitenblad dienen minimaal 2,0kN te behalen. Naast de uittrekwaarden dient ook de movement tolerance (slip) te worden aangetoond en gedocumenteerd.

6 Overige gebreken

6.1 Waargenomen gebreken

Hoewel buiten de scope van het uitgevoerde gevelonderzoek doen we in deze verhandeling melding van de bevindingen welke al dan niet in relatie tot het gevelherstel aandacht verdienen. Hieronder noemen wij de volgende punten:

- ontbrekende HWA;
- ontbrekende beplating ventilatiekanaal uit ketelhuis;
- ontbrekende beplating afzuiging uit berging of winkelruimte;
- ontbrekende en/of vervormde waterslagen onder kozijnen bering of winkelruimte;
- vervormde kozijn berging of winkelruimte;
- corroderende plaatdeur berging of winkelruimte;
- uitgespoelde waterslagen onder kozijnen;
- gebroken beglazing berging of winkelruimte;
- aanwezigheid corroderend anti-inbraakstrip.

Houtrot en betonschades zijn vermeld in de aan dit rapport gekoppelde document.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

- Het metselwerk omvat enkele noemenswaardige vervormingen;
- Het voeg- en metselwerk wordt plaatselijke door mos- en algengroei aangetast;
- Het voeg- en metselwerk is verweerd geraakt door uitbloei van kalk en sulfaten uit de betonconstructie aan de galerijzijde van het complex;
- Het voeg- en metselwerk is verweerd geraakt door overmatige vochtbelasting t.g.v. het ontbreken van de HWA aan de achterzijde van het complex;
- Het voeg- en metselwerk is plaatselijk ontsiert door graffiti;
- De afwerking van de metselwerkondervanging is plaatselijk gedelamineerd;
- Er zijn onvoldoende (functionele) open stootvoegen in het werk aanwezig;
- Er is dermate veel puin op de waterkeringen aanwezig dat de functionaliteit van de waterkeringen in grote mate is gereduceerd;
- De spouwankers zijn door corrosie aangetast en zijn onvoldoende bestand tegen de daarop werkende belastingen.

7.2 Samenvatting te herstellen onderdelen

- Het verwijderen van oude kozijnankers;
- Het corrigeren van de bevestigingen van het hekwerk aan de galerijzijde van het complex;
- Het vervangen van de vervormde gevelstenen zoveel mogelijk conform bestaand;
- Het behandelen van het voeg- en metselwerk met mos- en algendoder op de locaties waar dit is aangetast;
- Het ontdoen van de uitbloei van kalk en sulfaten op het metselwerk afkomstig van de betonelementen aan galerijzijde van het complex;
- Het reinigen van het metselwerk (voorstel technisch reinigen hoger gelegen metselwerk en zandstralen metselwerk op begane grond);
- Het hydrofoberen van het voeg- en metselwerk;
- Het realiseren van voldoende open stootvoegen;
- Het vervangen van de waterkeringen op de betonnen gevelbanden;
- Het plaatsen van renovatie spouwankers;
- Het herstellen van de overige gebreken.

8 Fotomateriaal beeldvorming



Afbeelding: Het metselwerk is plaatselijk aangetast door uitbloei van kalk en sulfaten uit het belendende beton.



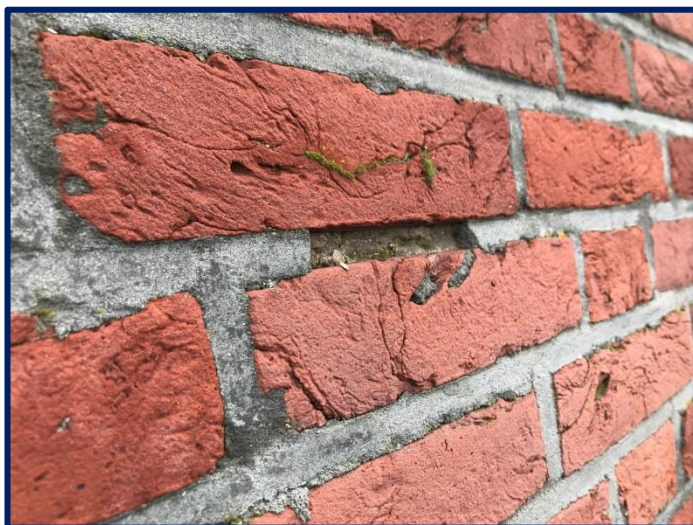
Afbeelding: Het metselwerk is plaatselijk ontsiert door graffiti.



Afbeelding: Verweerd metselwerk t.g.v. ontbrekende HWA.



Afbeelding: Door uiteenlopende oorzaken aangetast metselwerk.



Afbeelding: Het metselwerk wordt plaatselijk door mos- en algengroei aangetast.



Afbeelding: De betonnen metselwerkondervanging wordt eveneens door mos- en algengroei aangetast.



Afbeelding: Vervormd metselwerk t.g.v. aanwezige oude kozijnankers.



Afbeelding: Vervormd metselwerk als gevolg van bevestiging hekwerk.



Afbeelding: Proefbelasting m.b.v. een Kartentest toont aan dat er oppervlakkige vochtname plaats vindt.



Afbeelding: De spouwdiepte is vrij constant en vastgesteld op ca. 40mm¹.



Afbeelding: Noemenswaardige hoeveelheid puin op ruberoid waterkeringen.



Afbeelding: Noemenswaardige hoeveelheid puin op ruberoid waterkeringen.



Afbeelding: Spouwanker dat niet loodrecht tussen het binnen- en buitenblad in het werk is opgenomen.



Afbeelding: Spouwanker in grove mate door corrosie aangetast.



Afbeelding: Spouwankers heeft geen verbindingen meer met het gemetselde buitenblad.



Afbeelding: Spouwankers heeft geen verbindingen meer met het gemetselde buitenblad.



Afbeelding: Spouwanker in grove mate door corrosie aangetast.



Afbeelding: Spouwanker in grove mate door corrosie aangetast.