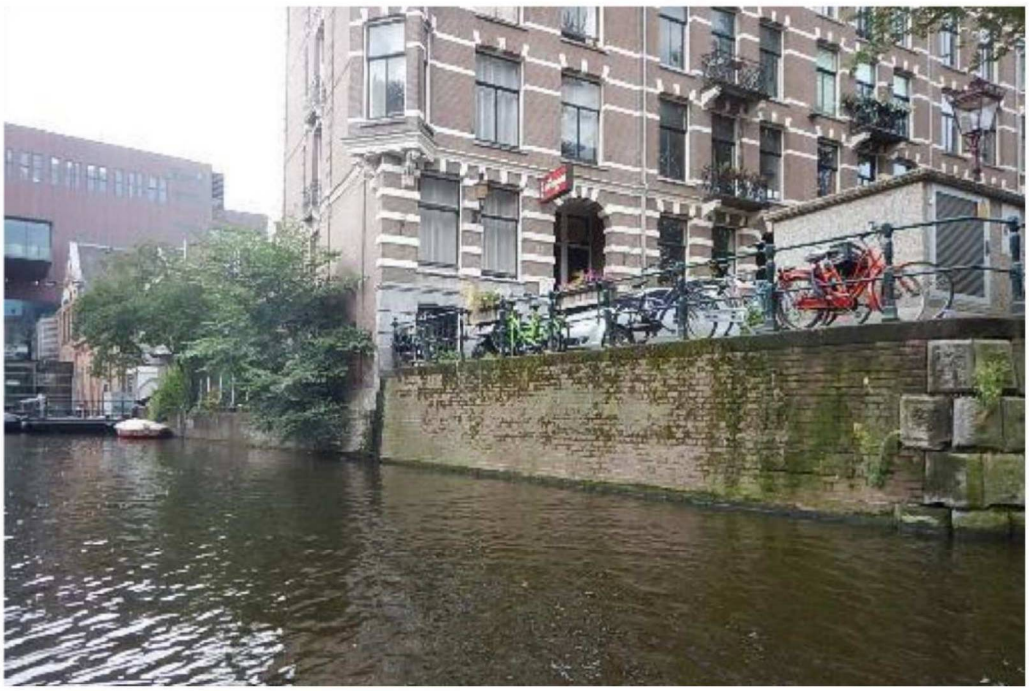
TRN engineering
WWW.TRN-ENGINEERING.NL

[redacted]

Gericht technische inspectie
Kademuur Lijnbaansgracht te Amsterdam



Rapportnr.:	17.074-001 Kademuur Lijnbaansgracht v1
Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam afd. Verkeer en Openbare Ruimte (V&OR) Postbus 95089 1090 HB Amsterdam
Contactpersoon:	[redacted]
Datum inspectie:	28 juli 2017
Datum rapport:	04 september 2017

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 3
   1.1. Algemeen 3
   1.2. Locatie 3
   1.3. Doel 3
   1.4. Omschrijving uitgevoerde inspectie 4
   1.5. Normen en richtlijnen 4
2. INSPECTIERESULTATEN 5
   2.1. Algemeen 5
   2.2. Kademuur Lijnbaansgracht 6
3. HERSTELMAATREGELEN 9
4. KOSTENRAMING 12
5. Interpretatie inspectieresultaten 13

Bijlage 1 Fotorapportage 14

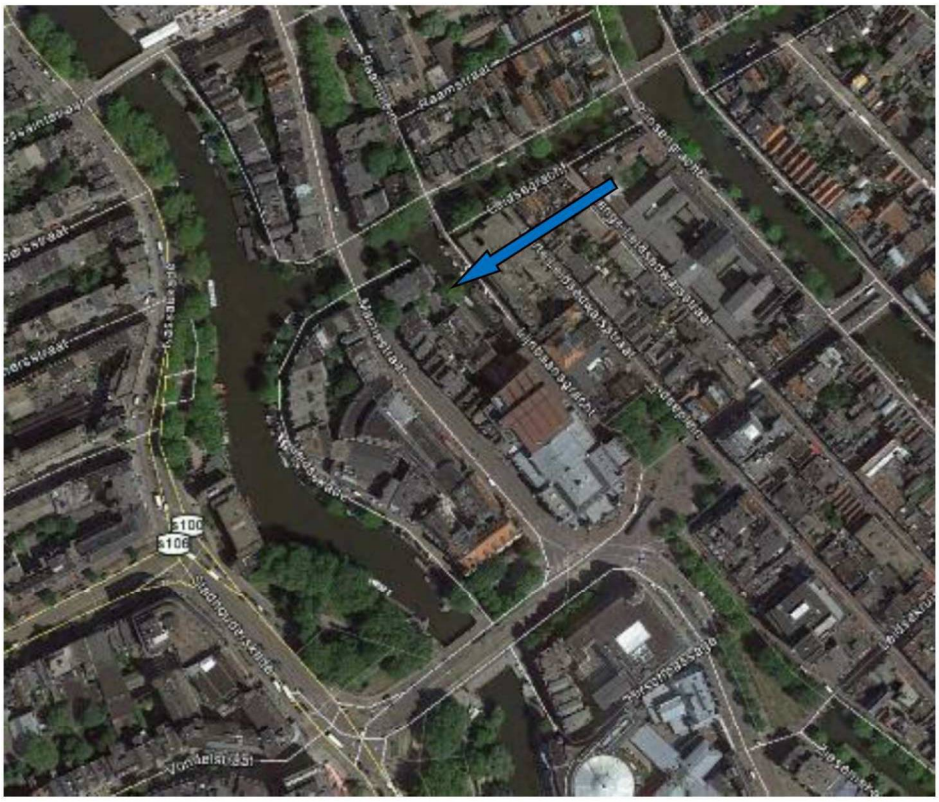
Bijlage 2 Inspectieschets 29

1. Inleiding

1.1. Algemeen

In opdracht van [redacted] van Gemeente Amsterdam, Ingenieursbureau heeft TRN-Engineering een onderzoek uitgevoerd aan de kadeconstructie van de Lijnbaansgracht te Amsterdam.

1.2. Locatie



De Kademuur Lijnbaansgracht bevindt zich in het zuid westen van het centrum van Amsterdam.
Adres: Lijnbaansgracht 234A, zuidwesterlijke zijde.

1.3. Doel

Het doel van het uitgevoerde onderzoek is:

- Het inventariseren van de aanwezige gebreken
- Het vaststellen van de staat van de toegepaste constructie
- Het opstellen van een kostenraming van de herstelwerkzaamheden

1.4. Omschrijving uitgevoerde inspectie

De volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd;

Het uitvoeren van een visuele inspectie, inspectie is uitgevoerd met behulp van de inzet van een kleine boot. Tijdens de inspectie is de gehele kerende constructie binnen handbereik geïnspecteerd. De inspectie is uitgevoerd aan het metselwerk en natuursteen van de kademuur.

- Tijdens de inspectie zijn de afmetingen van de toegepaste kerende constructie ingemeten
- Het opstellen van een inspectieschets.

Opmerking: Inspectie beperkt zich tot het deel op en boven de waterlijn

1.5. Normen en richtlijnen

Werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de volgende normen c.q. richtlijnen:

- CUR Aanbeveling 117:2015 Inspectie en advies kunstwerken

2. INSPECTIERESULTATEN

2.1. Algemeen

De kademuur is geheel opgebouwd uit metselwerk, vermoedelijk is het metselwerk gefundeerd op houten palen (deze zijn tijdens deze inspectie niet geïnspecteerd). De gehele kademuur is onderverdeeld in 4 verschillende kerende constructiehoogtes.
In onderstaande tabel zijn de verschillende types omschreven. Voor de locatie verwijzen we u naar Bijlage 2: Inspectieschets.

Locatie	Lengte (in m¹)	Type	Kerende hoogte (in mm)	Opmerking
A	9,65	Metselwerk	1800	Natuurstenen elementen op de hoek Natuurstenen afdekker
B	29,15	Metselwerk	1100	
C	57	Metselwerk	600	Deels onder loopbrug Melkweg. Hoogte circa 0,23 m¹. Vanaf afstand geïnspecteerd.
D	30,25	Metselwerk	onbekend	Houten schotten voor geplaatst. Hierdoor niet inspecteerbaar

2.2. Kademuur Lijnbaansgracht

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de visuele inspectie weergegeven.

Nr		Onderdeel:	A - natuursteen
1		Locatie	Hoek
		Omschrijving schade	Voegwerk natuursteen verzand/ontbreekt
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,70 m²
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen voegwerk
Nr		**Onderdeel:**	**A - natuursteen**
2		Locatie	Hoek
		Omschrijving schade	Begroeiing
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 1,00 stuks
		Risico	Beperkt
		Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Nr		**Onderdeel:**	**A - natuursteen**
3		Locatie	Bovenzijde
		Omschrijving schade	Langsvoeg staat open
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 9,65 m¹
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen voegwerk
Nr		**Onderdeel:**	**A - natuursteen**
4		Locatie	Bovenzijde
		Omschrijving schade	Begroeiing
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 9,65 m¹
		Risico	Beperkt
		Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Nr		**Onderdeel:**	**A - metselwerk**
5		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Voegwerk verzand
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 1,74 m²
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen voegwerk

Nr		Onderdeel:	A - metselwerk
6		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Onkruidgroei
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 8,69 m²
		Risico	Beperkt
		Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Nr		**Onderdeel:**	**A - metselwerk**
7		Locatie	HWA
		Omschrijving schade	Aantasting voegwerk
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 0,90 m²
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen voegwerk en aanpassen HWA
Nr		**Onderdeel:**	**B - metselwerk**
8		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Breuk in metselsteen
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,00 stuks
		Risico	Beperkt
		Herstel	Vervangen stenen
Nr		**Onderdeel:**	**B - metselwerk**
9		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Reparatie laat los en klinkt hol
		Omvang	2 locaties, totaal ca. 7,00 m¹
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen metselwerk
Nr		**Onderdeel:**	**B - metselwerk**
10		Locatie	Onder water
		Omschrijving schade	Holle ruimte onder kademuur
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 29,15 m¹
		Risico	Verhoogd
		Herstel	Mogelijk houten fundering, Nader onderzoek met duikploeg om e.e.a. uit te sluiten
Nr		**Onderdeel:**	**C - metselwerk**
11		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Ontbrekende stenen
		Omvang	2 locatie, totaal ca. 4,00 stuks
		Risico	Beperkt
		Herstel	Vervangen stenen

Nr		Onderdeel:	C - metselwerk
12		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Langsvoegen staan open
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 11,40 m²
		Risico	Beperkt
		Herstel	Herstellen voegwerk
Nr		**Onderdeel:**	**C - metselwerk**
13		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Onkruidgroei
		Omvang	3 locaties, totaal ca. 0,68 m2
		Risico	Beperkt
		Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Nr		**Onderdeel:**	**C - metselwerk**
14		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Stenen gescheurd
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 3,00 stuks
		Risico	Beperkt
		Herstel	Vervangen stenen
Nr		**Onderdeel:**	**D - metselwerk / houten schotten**
15		Locatie	Wand
		Omschrijving schade	Aantasting houten palen
		Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,00 stuks
		Risico	Onbekend
		Herstel	Nader onderzoek naar opbouw constructie om risico te bepalen

3. HERSTELMAATREGELEN

In onderstaande tabellen zijn de tijdens de inspectie geconstateerde schadebeelden kort beschreven met hierbij de omvang, de oorzaak, het hersteladvies en de eisen (normen/richtlijnen) waaraan dit herstel dient te voldoen.

Schadenummer	**1**
Probleemomschrijving	Voegwerk natuursteen verzand/ontbreekt
Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,70 m²
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Herstellen voegwerk
Schadenummer	**2**
Probleemomschrijving	Begroeiing
Omvang	1 locatie, totaal ca. 1,00 stuks
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Schadenummer	**3**
Probleemomschrijving	Langsvoeg staat open
Omvang	1 locatie, totaal ca. 9,65 m¹
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Herstellen voegwerk
Schadenummer	**4**
Probleemomschrijving	Begroeiing
Omvang	1 locatie, totaal ca. 9,65 m¹
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Verwijderen onkruidgroei

Schadenummer	**5**
Probleemomschrijving	Voegwerk verzand
Omvang	1 locatie, totaal ca. 1,74 m²
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Herstellen voegwerk
Schadenummer	**6**
Probleemomschrijving	Onkruidgroei
Omvang	1 locatie, totaal ca. 8,69 m²
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Schadenummer	**7**
Probleemomschrijving	Aantasting voegwerk
Omvang	1 locatie, totaal ca. 0,90 m²
Oorzaak	Uitvoeringsfout
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Herstellen voegwerk en aanpassen HWA
Schadenummer	**8**
Probleemomschrijving	Breuk in metselsteen
Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,00 stuks
Oorzaak	Zetting
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Vervangen stenen
Schadenummer	**9**
Probleemomschrijving	Reparatie laat los en klinkt hol
Omvang	2 locaties, totaal ca. 7,00 m¹
Oorzaak	Niet juist uitgevoerde herstel
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Herstellen metselwerk
Schadenummer	**10**
Probleemomschrijving	Holle ruimte onder kademuur
Omvang	1 locatie, totaal ca. 29,15 m¹
Oorzaak	Uitspoeling
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Mogelijk houten fundering, nader onderzoek met duikploeg om e.e.a. uit te sluiten.

Schadenummer	**11**
Probleemomschrijving	Ontbrekende stenen
Omvang	2 locatie, totaal ca. 4,00 stuks
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Vervangen stenen
Schadenummer	**12**
Probleemomschrijving	Langsvoegen staan open
Omvang	1 locatie, totaal ca. 11,40 m²
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Herstellen voegwerk
Schadenummer	**13**
Probleemomschrijving	Onkruidgroei
Omvang	3 locaties, totaal ca. 0,68 m2
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Verwijderen onkruidgroei
Schadenummer	**14**
Probleemomschrijving	Stenen gescheurd
Omvang	1 locatie, totaal ca. 3,00 stuks
Oorzaak	Zetting
Eisen	CUR-Aanbeveling 61-2013
Herstel	Vervangen stenen
Schadenummer	**15**
Probleemomschrijving	Aantasting houten palen
Omvang	1 locatie, totaal ca. 2,00 stuks
Oorzaak	Klimatologische invloeden
Eisen	Standaard RAW 2015
Herstel	Nader onderzoek naar opbouw constructie

4. KOSTENRAMING

In onderstaande ramingstabel zijn de herstelkosten per schade aangegeven.

Schadenr	Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs per eenheid	Totaal per post
1	Herstellen voegwerk	2,7	m²	€ 65,00	€ 175,50
2	Verwijderen onkruidgroei	1	stuks	€ 10,00	€ 10,00
3	Herstellen voegwerk	9,65	m¹	€ 65,00	€ 627,25
4	Verwijderen onkruidgroei	9,65	m¹	€ 4,00	€ 38,60
5	Herstellen voegwerk	1,74	m¹	€ 65,00	€ 112,91
6	Verwijderen onkruidgroei	8,69	m²	€ 8,00	€ 69,48
7	Herstellen voegwerk en aanpassen HWA	0,9	m²	€ 65,00	€ 58,50
8	Vervangen stenen	2	stuks	€ 40,00	€ 80,00
9	Herstellen metselwerk	7	m¹	€ 400,00	€ 2.800,00
10	Mogelijk houten fundering, nader onderzoek met duikploeg om e.e.a. uit te sluiten	29,15	m¹	€ 86,00	€ 2.506,90
11	Vervangen stenen	4	stuks	€ 40,00	€ 160,00
12	Herstellen voegwerk	11,4	m²	€ 65,00	€ 741,00
13	Verwijderen onkruidgroei	0,68	m2	€ 51,00	€ 34,88
14	Vervangen stenen	3,00	stuks	€ 40,00	€ 120,00
15	Nader onderzoek naar opbouw constructie om risico te bepalen	2,00	stuks	€ 750,00	€ 1.500,00
	Totaal direct				**€ 9.035,02**
	Verkeersmaatregelen	1	pm		€ -
	Uitvoeringskosten		12%		€ 1.084,20
	Algemene kosten		8%		€ 722,80
	Winst & Risico		5%		€ 451,75
	Raming totaal excl. BTW				**€ 11.293,77**

5. Interpretatie inspectieresultaten

Uit het uitgevoerde onderzoek kunnen we het volgende concluderen;

Metselwerk
De metselwerk constructie verkeert in een redelijke staat, er zijn boven de waterspiegel kleine gebreken geconstateerd, welk met de huidige technieken en juiste uitvoering goed hersteld kunnen worden. Mogelijk is de metselwerk muur gefundeerd op houten palen, over de toestand van de houten constructie onder water kunnen we echter binnen deze inspectie geen uitspraak doen.

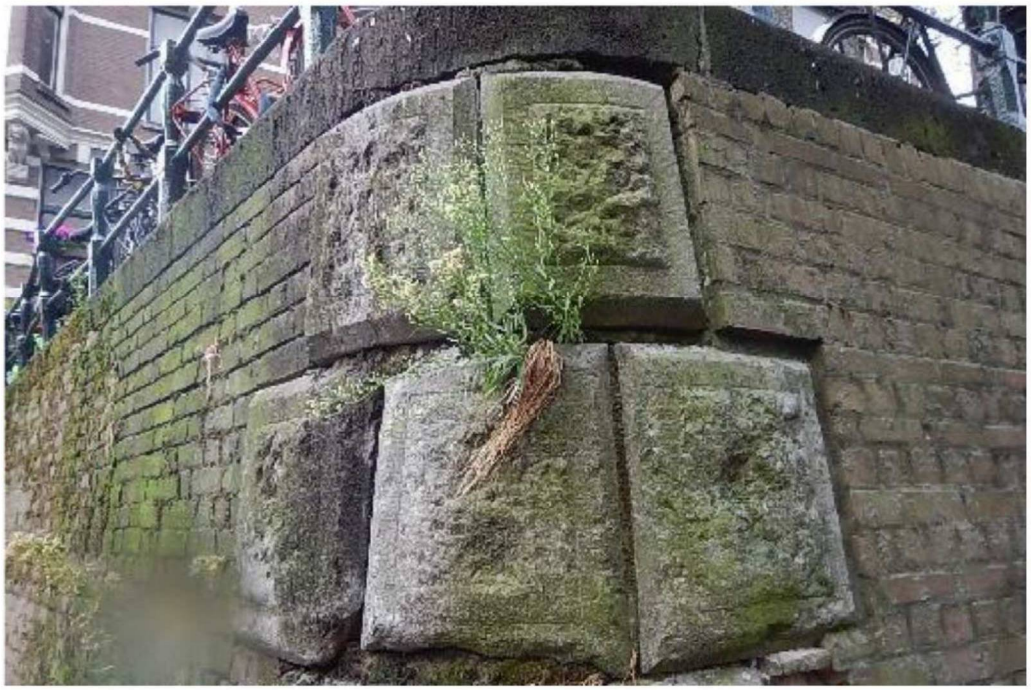
Holle ruimte
Ter hoogte van de kademuur met een kerende hoogte van 1100 mm[1] is een holle ruimte over de gehele lengte geconstateerd. Om een bindende uitspraak hierover te kunnen doen is een aanvullend onderzoek (duikinspectie) noodzakelijk (mogelijk is dit de houten fundering).

Bereikbaarheid
Ter plaatse van de loopbrug bij de ingang van de Melkweg is de kademuur niet bereikbaar. Dit komt door een langsligger waarbij de doorvaarthoogte 0,23 m[1] bedraagt. Hier is de kademuur op afstand geïnspecteerd. Er zijn geen visueel aanwezige gebreken geconstateerd.

Houten schotten
Ter plaatse van het overhangend gebouw zijn houten schotten aangebracht. Het resterende stuk kademuur achter deze constructie is hierdoor niet bereikbaar of inspecteerbaar. Ter plaatse van een opening in de schotten is er (visueel) aantasting van twee houten palen geconstateerd. De indringing kan echter niet bepaald worden.
Middels een bureaustudie naar de opbouw van de constructie kan hier een uitspraak over gedaan worden.

Conclusie
De conclusie die wij hieruit trekken is dat de technische staat goed is en er geen uitbuiking en/of verzakkingen zijn geconstateerd op basis van de visuele inspectie. Na uitvoering van de kleine herstelwerkzaamheden schatten wij in dat de volgende onderhoudswerkzaamheden over circa 25 jaar plaats kunnen vinden.
NB: Deze conclusie/periode kan aangepast worden aan de hand van de resultaten van een eventueel aanvullend onderzoek naar de funderingsconstructie.

Bijlage 1 Fotorapportage



Schade 1 Voegwerk Natuursteen op hoek



Schade 1 Voegwerk Natuursteen op hoek



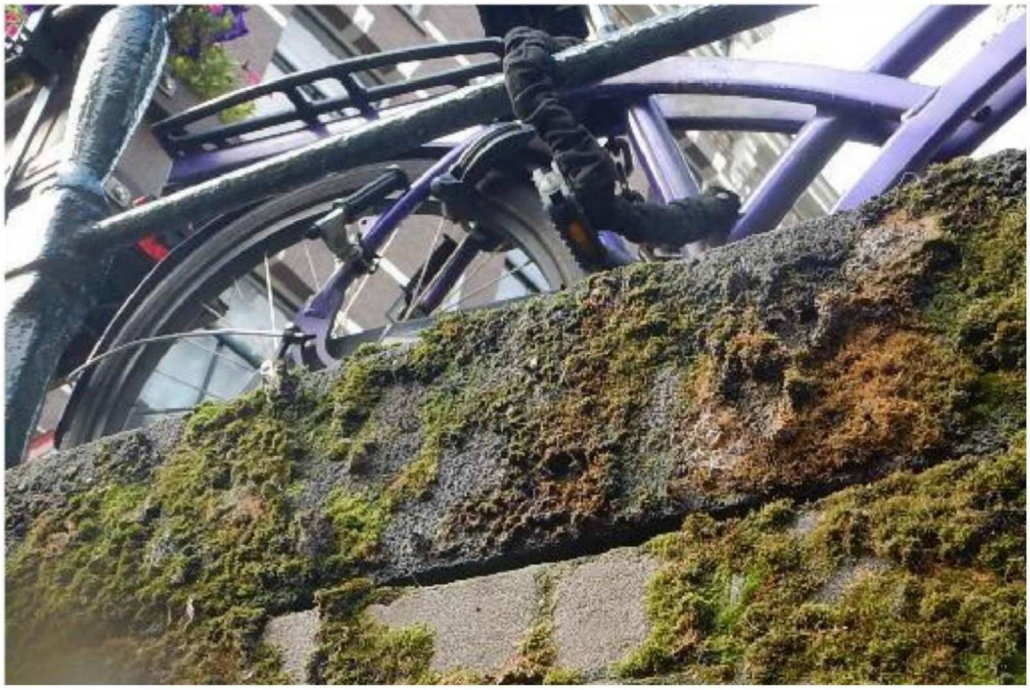
Schade 2 Onkruidgroei Natuursteen hoek



Schade 3 Openstaande langsvoeg Natuursteen deksloof



Schade 3 Openstaande langsvoeg Natuursteen deksloof



Schade 4 Mosgroei Natuursteen deksloof



Schade 5 Wand voegwerk verzand



Schade 5 Wand voegwerk verzand



Schade 6 Wand onkruidgroei



Schade 7 Aantasting door hemelwaterafvoer



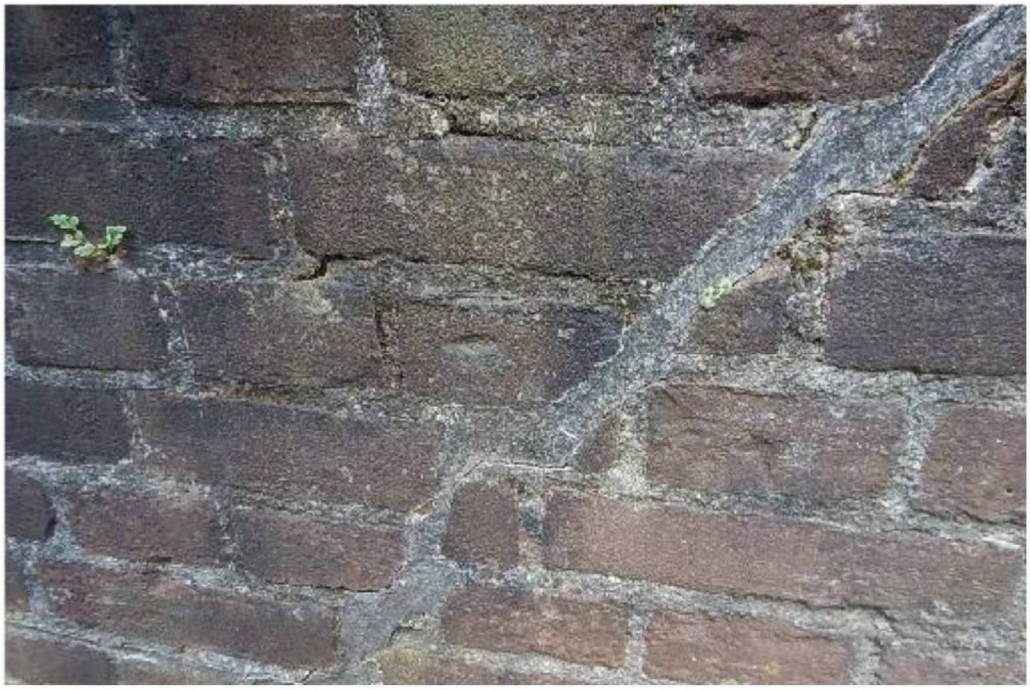
Schade 7 Aantasting door hemelwaterafvoer



Schade 7 Aantasting door hemelwaterafvoer



Schade 8 Breuk in metselsteen



Schade 9 Reparatie staat open en klinkt hol



Schade 9 Reparatie staat open en klinkt hol



Schade 9 Reparatie staat open en klinkt hol



Schade 10 Holle ruimte onder kademuur



Schade 10 Holle ruimte onder kademuur



Schade 11 Ontbrekende stenen



Schade 11 Ontbrekende stenen



Schade 12 Langsvoeg staat open



Schade 12 Langsvoeg staat open



Schade 13 Onkruidgroei



Schade 14 Stenen gescheurd



Schade 15 Houten schotten



Schade 15 Houten schotten



Schade 15 Aantasting houten palen



Schade 15 Aantasting houten palen

Bijlage 2 Inspectieschets

