projectnummer 405934.04
definitief revisie 1.0
18 juli 2016

Understanding today.
Improving tomorrow.

Monitoringsprogramma SIG0201

rapportage 1ste herhaalmeting

projectnummer 405934.04
definitief revisie 1.0
18 juli 2016

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam - Verkeer en Openbare Ruimte
Postbus 95089
1090 HB Amsterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 1.0	goedkeuring	vrijgave
	definitief	[redacted]	

Inhoudsopgave

Blz.

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Gegevens uitvoering onderzoek	1
1.2	Eerdere onderzoeken/ metingen	1
2	**Vaste gegevens**	**2**
3	**Resultaten**	**3**
3.1	Werkwijze	3
3.2	Resultaten monitoring schades	3
3.3	Resultaten XYZ-meting	4
4	**Analyse van de resultaten**	**5**
4.1	Monitoring schades	5
4.2	XYZ-meting	5
5	**Conclusie en aanbeveling**	**6**

Bijlage 1: Tekeningen meetlocaties

1 Inleiding

De kademuur die gelegen is langs de Marnixkade (SIG0201) verkeert in een slechte staat. De kademuur wordt structureel overbelast en vertoont diverse constructieve scheuren en over grote delen vertoont de kademuur vervormingen. Op een aantal locaties zijn grote bomen reeds gekapt om zo de wortelkluit belastingen op de kademuur te verkleinen. Diverse parkeerplaatsen direct achter de kademuur zijn afgesloten.

De kademuur dient vervangen te worden. Om eventuele calamiteiten te voorkomen en noodmaatregelen tijdig te kunnen nemen wordt de kademuur gemonitord. Het monitoringsprogramma bevat de volgende activiteiten:

- Monitoring schades;
- Uitvoeren XYZ-metingen.

Voorliggende rapportage bevat de gegevens van de uitgevoerde metingen inclusief de resultaten van de XYZ-metingen.

1.1 Gegevens uitvoering onderzoek

	Inspecteurs*	Datum	Weerbeeld	Temperatuur
0-meting	BS + FO	14-07-2016	Zonnig	18 graden
1e herhaalmeting	FO + VV	28-07-2016	Wisselvallig	20 graden
2e herhaalmeting	-	-	-	-
3e herhaalmeting	-	-	-	-
4e herhaalmeting	-	-	-	-

Tabel 1: Overzicht gegevens uitvoering onderzoeken.

***: Inspecteurs:**

[redacted]

XYZ-meting

	Datum
0-meting	14/15-07-2016
1e herhaalmeting	Niet uitgevoerd
2e herhaalmeting	-
3e herhaalmeting	-
4e herhaalmeting	-

1.2 Eerdere onderzoeken/ metingen

Sinds het nader onderzoek, uitgevoerd in oktober 2015, zijn er door een derde partij reeds diverse metingen aan de kademuur uitgevoerd. Bij de door ons uitgevoerde 0-meting bleek dat de resultaten hiervan niet herleidbaar en daarmee onvoldoende betrouwbaar zijn om een verdere analyse op uit te voeren.
Er is derhalve een nieuwe 0-situatie bepaald op basis waarvan de analyses plaats vinden.

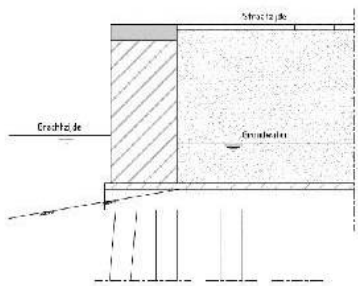
2 Vaste gegevens

Onderstaand zijn de basisgegevens van de kade weergegeven samen met de toegepaste materialen.

SIG0201	
Bovenaanzicht	**Vooraanzicht**
Locatie	
Bouwjaar: 1890	

Hoofdafmetingen:
- Lengte kademuur: 259 m;
- Hoogte kademuur: 2,9 m;
  o Onder water 0,5 m;
  o Boven water 0,7 - 2,4 m.
	Toegepaste materialen:
	- Deksloof, beton;
	- Kademuur, metselwerk;
	- Dwarsliggers, hout;
	- Vloer, hout
	- Palen, hout;
	- Damwand, hout.

De kademuur is een typisch Amsterdamse kademuur waarbij de metselwerkmuur op een houten vloer rust die gefundeerd is op houten palen. Dit type kademuur wordt ook wel gewichtsmuur genoemd aangezien de kademuur op zijn plek blijft staan door zijn eigen gewicht. De muur is daardoor ook niet verankerd aan de vloer (zie naastgelegen afbeelding). De kademuur is voor huisnummer 27 tot 28 in het verleden vervangen. De constructie is hier afwijkend in verband met het ontbreken van de dwarsliggers. Achter de kademuur zijn parkeerplaatsen en fietsenstallingen aanwezig. Daarnaast bevinden zich langs de kade grote bomen.



3 Resultaten

3.1 Werkwijze

Om na te gaan of onderdelen van de kademuur deformatie ondergaan zijn op diverse locaties metingen verricht. Voor het verrichten van de metingen is er gebruik gemaakt van een duimstok, schuifmaat en diverse hulpmiddelen. De locaties waar de metingen zijn verricht zijn op de kademuur gemarkeerd met een aluminium label en een kras-pen. Tevens zijn deze locaties gemarkeerd met verf. Niet alle schades zijn gemonitord. Alleen relevante schades, die zijn ontstaan door overbelasting, zijn in de monitoring opgenomen. Krimpscheuren, los voegwerk e.d. zijn niet opgenomen. Indien er nieuwe constructieve schades ontstaan tussen de herhaalmetingen kunnen deze aanvullend worden opgenomen.

Bij enkele labels zijn op meerdere locaties metingen verricht. De meetlocaties zijn weergeven op tekening die opgenomen is in bijlage 1.

3.2 Resultaten monitoring schades

De resultaten van de metingen zijn opgenomen in tabel 2.

Resultaten 0-meting			Ontwikkeling t.o.v. 0-meting in mm			
Loc.	Beschrijving gebrek	Waarde	1e herh. meting	2e herh. meting	3e herh. meting	4e herh. meting
1a	Metselwerk rollaag, scheurvorming horizontaal lengte circa 6,7 m (toename ten opzichte van eindmarkering).	0,0	0,0			
1b	Verschuiving deksloof t.o.v. metselwerk.	41,0	0,0			
2	Kademuur metselwerk verticale scheur.					
a	Scheurwijdte	1,6	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			
b	Scheurwijdte	8,0	0,0			
	Verschuiving	0,0	+1,0			
c	Lengte (toename t.o.v. eindmarkering).	0,0				
3	Metselwerk rollaag, scheurvorming horizontaal lengte circa 0.77 m (toename ten opzichte van eindmarkering).	0,0	+1200			
4	Verschuiving van het metselwerk onder deksloof.	59,0	0,0			
5a	Verschuiving van deksloof t.o.v. metselwerk	29,5	0,0			
5b	Verschuiving van deksloof t.o.v. metselwerk	32,0	+6,0			
6	Horizontale scheur metselwerk					
a	Lengte toename t.o.v. startmarkering (links)	0,0	+49,0			
b	Lengte toename t.o.v. eindmarkering (rechts)	0,0	0,0			
7	Horizontale scheur metselwerk lengt circa 2,9 m					
a	Lengte toename t.o.v. startmarkering (links)	0,0	0,0			
b	Diagonale scheur. Scheurwijdte	26,5	0,0			
	Verschuiving	20,0	0,0			
c	Scheurwijdte	10,0	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			

Resultaten 0-meting			Ontwikkeling t.o.v. 0-meting in mm			
8	Verticale/diagonale scheurvorming metselwerk					
a	Scheurwijdte	6,0	-1,0			
	Verschuiving	12,0	0,0			
b	Scheurwijdte	12,0	+6,0			
	Verschuiving	2,0	0,0			
c	Scheurwijdte	10,0	0,0			
	Verschuiving	14,0	0,0			
d	Scheurwijdte	8,0	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			
e	Scheurwijdte	8,0	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			
9	Verticale scheur metselwerk					
a	Scheurwijdte	0,4	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			
10	Getrapte horizontale scheurvorming lengte circa 4,8 m					
a	Scheurwijdte	0,6	0,0			
	Verschuiving	0,0	0,0			
b	Scheurwijdte	4,0	0,0			
	Verschuiving	4,0	0,0			
11	Diagonale scheur t.p.v. huisnr. 18. verschuiving	13,0	0,0			
12	Verschuiving t.p.v. dilatatievoeg	45,0	0,0			

Tabel 2: Overzicht te monitoren schades. Waarden in mm.

3.3 Resultaten XYZ-meting

Door uitloop en aanpassingen in de 0-meting is bij deze herhaalmeting geen XYZ meting uitgevoerd.

4 Analyse van de resultaten

4.1 Monitoring schades

0-meting
Op diverse locaties zijn de schades ingemeten. Het merendeel van de schades bevindt zich in het noordelijke deel van de kademuur. De belastingen op de kademuur zijn hier het grootst.
Op basis van de herhaalmetingen kan bepaald worden of er sprake is van schadetoename.

1e herhaalmeting
Op enkele meetlocaties is er sprake van toename van de deformatie.
De aanzienlijke toename van de scheuren 3 en 6a kan duiden op aanwezige spanning in het metselwerk waarbij al bij geringe zetting de buigtreksterkte van het metselwerk overschreden wordt. Volgende herhaalmetingen moeten aantonen of de scheurvorming heeft geleid tot relaxatie van de spanning.

Het schadebeeld 5b (verschuiving) is ook toegenomen. De deksloven op het metselwerk fungeren ook als opsluitband voor de bestrating. De toename van de verschuiving kan duiden op zetting van de wegverhardingen als gevolg van mechanische belasting.

Schadebeelden 2b en 8a zijn zeer gering en mogelijk het gevolg van klimatologische invloeden zoals thermische zetting en/of tijdelijke verzadiging van het achtergelegen grondpakket met hemelwater.

Er is sprake van enige deformatie, dit betekent dat de muur (nog steeds) wordt overbelast. De deformatie doet zich voornamelijk voor in de bocht van de kademuur. Hier is de kerende hoogte het grootst.
Op basis van de resultaten kan niet bepaald worden of de kademuur een absolute verplaatsing heeft ondergaan. Waarschijnlijk is dit in het verleden wél het geval geweest. De kade wordt in zijn geheel door overbelasting van de houten kespen afgeduwd. Uit de XYZ-meting moet blijken wat de absolute verplaatsing van de kademuur is.

4.2 XYZ-meting

1e herhaalmeting
Deze is 'niet uitgevoerd' maar is wel benoemd om qua benamingen van de herhaalmetingen gelijk op te gaan.
.

5 Conclusie en aanbeveling

0-meting
Om na te gaan of er sprake is van schadetoename en/of deformatie adviseren wij de volgende herhaalmetingen uit te voeren twee weken na de 0-meting.

1e herhaalmeting
Op enkele plaatsen is er sprake van schadetoename. Verdergaande scheurvorming in het metselwerk in de bocht duidt op overbelasting vanuit het grondpakket en/of wegverharding.

De toename – en afname van de scheurwijdte (locatie 8) duidt op ongelijke zetting (bezwijken) van de fundering.

Of de kademuur momenteel verder over haar kespen wordt afgedrukt moet uit de nog uit te voeren XYZ-meting blijken.

Overall
Op basis van deze 2 metingen is het nog niet mogelijk om gefundeerde uitspraken te doen over toename ten aanzien van risico's, mede gezien de beperkte omvang van de toename. Echter het feit dat in een korte periode (2 weken) toch deformatie lijkt op te treden, maakt duidelijk dat de situatie zorgelijk is. Belangrijk om bij volgende metingen vast te stellen of de deformatie stabiel blijft, rechtlijnig toeneemt of juist versneld.

Op basis van de constateringen wordt geadviseerd om, naast de planmatige monitoring, ook vooral haast te maken met vervanging van de kademuur.

Aangezien de meting, uitgevoerd door een derde partij, niet herleidbaar zijn, zijn over periode oktober 2015 tot juli 2016 geen conclusie te trekken over eventuele deformatie. Bij het nader onderzoek is ter plaatse van de scheur in de bocht geconstateerd dat de kadeconstructie over de fundering schuift. Hierbij is een nauwkeurige meting uitgevoerd van de overstek ten opzichte van de vloer, maximaal circa 5 cm. Geadviseerd wordt om bij de 4de monitoring deze te combineren met een duikinspectie, waarbij deze maat opnieuw bepaald wordt. Aan de hand van deze meting kan de snelheid van degradatie en de daarmee samenhangende risico's bepaald worden.

Bijlage 1: Tekeningen meetlocaties

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
[redacted]
[redacted]@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.