Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	DCG0401-Da Costakade-Meetrapportage-N.doc
Datum:	26 april 2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	DCG0401-Da Costakade-Meetrapportage-N
Revisie:	0
Datum:	26 april 2019
Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Projectnummer opdrachtgever:	AI2018-0512
Project:	Amsterdam, AI2018-0512 Mon.risicovol.Rakken

Opgesteld door: LVS

Gecontroleerd door: [redacted]

Goedgekeurd door: [redacted]

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft RPS advies- en ingenieursbureau bv op 10 April 2019 een deformatiemeting in X, Y en Z uitgevoerd van Rak DCG0401, aan de Da Costakade. Het betreft hierbij de nulmeting.

De tachymetrie is uitgevoerd met een tachymeter van het merk Leica, type TS16. De waterpassing is uitgevoerd met Trimble, type DiNi 12.

Conclusie

X-Y-verschillen	Het betreft een nulmeting
Z-verschillen	Het betreft een nulmeting

N.B.
De meting is zodanig opgezet dat bij overschrijding van de deformatiedrempel met 80% zekerheid kan worden gesteld dat vervorming is opgetreden. Deze overschrijding van de deformatiedrempel is niet een waarde die aangeeft wat wel en niet toelaatbaar is voor het betreffende kunstwerk. Die conclusie dient door een kunstwerkdeskundige te worden getrokken.

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**5**
1.1.	Beschrijving object	5
1.2.	Uitgevoerde werkzaamheden	6
2	**Meetinstrumentarium**	**7**
2.1.	Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid	7
2.2.	Hulpmiddelen	7
2.3.	Temperatuurbepaling	9
3	**Verslag metingen**	**10**
3.1.	Meetopzet	10
3.2.	Opmerkingen	10
3.3.	Wijzigingen in het meetnet	10
3.4.	Weersomstandigheden	11
4	**Verslag berekeningen**	**12**
4.1.	Uitgangspunten	12
4.2.	Verwerking meting	13
5	**Analyse**	**15**
5.1.	Opmerkingen	15
5.2.	Bijzonderheden tijdens de meting	15
5.3.	Eindconclusie	15

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amsterdam is op 10 April 2019 door [redacted]een nulmeting uitgevoerd op ondergenoemd object . Het doel van de meting is om te kunnen aantonen of er eventuele deformaties zijn opgetreden.

In dit rapport worden alleen de resultaten van de deformatiemeetpunten in de kademuur behorende tot rak DCG0401 gepresenteerd. Na toestemming eigenaren voor het plaatsen van de deformatiemeetpunten in de panden wordt de nulmeting op de panden uitgevoerd en aan dit rapport toegevoegd.

1.1. Beschrijving object

Rak	DCG0401
Straat	Da Costakade
Huisnummers	172/1 t/m 204/4
Monitoring aan	Kademuur



Overzicht 1



Overzicht 2

1.2. Uitgevoerde werkzaamheden

De volgende werkzaamheden werden voor deze nulmeting verricht:

- Het aanbrengen van meetpunten in en op de kademuur.
- Het uitvoeren van een XY-meting op alle deformatiemeetpunten ter constatering van horizontale deformatie.
- Het uitvoeren van een nauwkeurigheidswaterpassing op de deformatiemeetpunten bovenin de kademuren.
- Het verwerken van de meetgegevens.
- Het maken van een meetrapport.

2 Meetinstrumentarium

2.1. Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid

Voor de XY-meting is gebruik gemaakt van een tachymeter van het merk Leica type TS16:

standaardafwijking (vast) horizontale rand	0.0003 gon
standaardafwijking (vast) verticale rand	0.0003 gon
standaardafwijking (var.) horizontale rand	0.00004 gon*km
standaardafwijking (var.) verticale rand	0.00004 gon*km
standaardafwijking afstandmeting	1 mm + 2 ppm

Voor de Z-meting van de deformatiemeetpunten en het aansluiten op het N.A.P. is gebruik gemaakt van een waterpasinstrument van het merk Trimble, type DiNi 12.

afleesnauwkeurigheid	0.01 mm
standaardafwijking	de standaardafwijking op 1 km heen- en teruggaande waterpassing is 0.3 mm

2.2. Hulpmiddelen

De deformatiemeetpunten in de panden en bovenin de (deksteen) van de kademuren zijn verzekerd door middel van messing meetbouten met centergaatje. Waar de kademuur hoger is dan 1.50 m, zijn in de verticale delen van de kademuren messing wandbouten met M8 inwendig schroefdraad geplaatst. Hier wordt een Leica adapter van 40 mm ingedraaid.



Messing meetbout



Messing wandbout



Leica adapter 40 mm

Voor het tachymetrisch inmeten van de messing meetbouten in de kademuren is een meetstaafje gebruikt van 10 cm in combinatie met een Leica GMP111-0 miniprisma met prismaconstante 17.5 mm. Waar het niet mogelijk was om een punt laag te meten is gebruik gemaakt van een meetstaaf van 150 cm in combinatie met een Leica GPR121 rondprisma (prismaconstante 0.0 mm) of Leica 360 graden prisma (prismaconstante 23.1 mm). Voor de deformatiemeetpunten in de verticale delen van de kademuur is een Leica GPR121 rondprisma op de Leica adapter geklikt. Voor de overige richtpunten zijn statieven met stelschroevenblokken gebruikt in combinatie met een Leica GPR121 rondprisma.



Leica GMP111-0 miniprisma



Leica GPR121 rondprisma



Leica 360 graden prisma

De punten bovenin de kademuren zijn gewaterpast met een waterpasinstrument van het merk Trimble, type DiNI 12, i.c.m. een barcode baak.

De messing meetbouten zijn voorzien van een centergaatje. Voor de XY-metingen is het centergaatje plaatsbepalend. Voor de punten in het verticale deel is hart prisma plaatsbepalend voor zowel XY als Z.

Voor de hoogtemetingen van de messing meetbouten in de kademuur is de bovenzijde van de bout maatgevend voor de hoogte.

2.3. Temperatuurbepaling

Bij aanvang en na afronding van de meting is de temperatuur van de lucht en de constructie bepaald met een thermometer van het merk 31.1108 Mini-Flash (Infrarood-Thermometer). Zowel de temperatuur van de lucht, de constructie en water zijn gemeten.



Infrarood thermometer (TFA, 31.1108 Mini-Flash)

3 Verslag metingen

3.1. Meetopzet

3.1.1. Beschrijving meetpunten

Bovenin de kademuur zijn 11 messing meetbouten geplaatst. Van de deformatiepunten bovenin de deksteen bevindt zich op de kop van het boutje een centergaatje. Dit gaatje wordt gebruikt als zijnde het deformatiepunt. Er zijn geen verticale delen hoger dan 1.50 er zijn daarom geen deformatiemeetpunten aan de zijkant van de kademuur aangebracht.

3.1.2. Horizontale deformatie

De XY-meting is uitgevoerd als een relatieve deformatiemeting. De X-as staat loodrecht op de Y-as. De positieve X-as volgt de kademuur en is bepaald door de punten 1000 en 1010. De oorsprong van het plaatselijke assenstelsel bevindt zich bij deformatiepunt 1000, zodanig dat de positieve Y-as haaks op de kademuur in de richting van de openbare ruimte gericht is.

Alle deformatiemeetpunten zijn vanuit 3 vrije standplaatsen in 2 kijkerstanden gemeten.

3.1.3. Verticale deformatie

De Z-meting van de deformatieboutjes is middels een doorgaande waterpassing in heen- en teruggang uitgevoerd. Hierbij is deformatiemeetpunt 1000 aangehouden als basispunt.

Voor de messing meetbouten is de bovenzijde van de bout maatgevend voor de hoogte.

3.2. Opmerkingen

Geen.

3.3. Wijzigingen in het meetnet

Het Betreft hier de nulmeting.

3.4. Weersomstandigheden

De XY-meting en de waterpassing zijn uitgevoerd op 11 April 2019 onder de onderstaande weersomstandigheden.

Datum	Windrichting	Windkracht	Bewolking	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk
20190411	NO	3 Bft	Half bewolkt	11°C	9°C	1024.9

Meteogegevens van het KNMI-weerstation Schiphol:

Datum	Temperatuur
11-04-2019	7°C
10-04-2019	6°C
09-04-2019	9°C
08-04-2019	14°C
Gemiddeld	9°C

4 Verslag berekeningen

4.1. Uitgangspunten

4.1.1. XY-meting

Voor de berekening van het meetnet zijn de onderstaande punten aangehouden als uitgangspunt:

Puntnr	X-coördinaat lokaal stelsel	Y-coördinaat lokaal stelsel
1000	2000.0000	5000.0000
1010	2105.9486	5000.0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:

N.A.P.-peilmerk nummer 11180002 Nassaukade 330 (Cafe "De Roemer")(y = boven plint).

De muurcoördinaten : X = 0.38 Y = 0.08

Hoogte : + 1.879 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P. peilmerk nummer 10380001 Rozengracht 238 (Brandweerpost)

De muurcoördinaten : X = - 45 cm Y = 82 cm

Hoogte : + 2,653 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing

Deformatiemeetpunt	1000
Hoogte	+ 1.5250 N.A.P.
Meetdatum	2019-04

4.2. Verwerking meting

4.2.1. Opmerkingen
Geen opmerkingen

4.2.1.1. XY-meting
In de eerste fase berekening zijn 10 van de 233 waarnemingsregel gedeselecteerd (<10 %).

Er blijven nog genoeg waarnemingen over om zowel de gevraagde precisie als betrouwbaarheid te halen en te waarborgen.

4.2.1.2. Z-meting
Bij de berekening van de gesloten kring- waterpassing, met als aansluitpunt 1000, zijn geen waarnemingen gedeselecteerd.

4.2.2. Nauwkeurigheid coördinaatberekening

4.2.2.1. XY-meting
Stap 1 (1e fase vereffening)

In het berekeningsresultaat van de vrije netwerkvereffening zijn de standaardafwijkingen van de deformatiemeetpunten in de XY-meting ≤ 1.2 mm.

Stap 2 (2e fase vereffening, pseudo aansluiting)

Bij de 2e fase vereffening is aangesloten op de twee punten op de uiteinden van de kademuur, te weten 1000 en 1010. Daarbij is de standaardafwijking gesteld op 0.1 mm en is de schaalfactor vrij gezet op 1.

4.2.2.2. Z-meting
In de relatieve Z-meting, aansluitpunt is punt 1000, zijn de standaardafwijkingen van de berekende deformatiemeetpunten ≤ 0.4 mm.

Daarmee voldoet de kwaliteit van de meting aan de eisen, gesteld in de Productspecificaties Deformatiemeting Kunstwerken versie: 30 mei 2017.

4.2.3. Overzicht gebruikte parameters toetsing en vereffening

4.2.3.1. XY-meting

Kansmodel stations vereffening	X en Y, stap 1	σ = 0.1 mm
	X en Y, stap 2	σ = 0.1 mm
	Centreerafwijking	1 mm
Kansmodel waarnemingen – Richting	Absoluut	3 dmgon
	Relatief	0,6 dmgon/km
Kansmodel waarnemingen – Afstand	Absoluut	2 mm

	Relatief	2 ppm
Toetsing en vereffening	Fase	Aansluiting pseudo
	Schaal vrij op	1
	Onbetrouwbaarheidsdrempel	Alfa = 5%
	Onderscheidingsvermogen	Beta = 80%

4.2.3.2. Z-meting

Kansmodel stations vereffening	Hoogte	WP σ = 0,1 mm DWP σ = 1,0 mm
Kansmodel waarnemingen	Enkel hoogteverschil	σ = 1.41 mm/√km
Toetsing en vereffening	Fase	Aansluiting pseudo
	Onbetrouwbaarheidsdrempel	Alfa = 0,1%
	Onderscheidingsvermogen	Beta = 80%

4.2.3.3. Kwaliteitscontrole

Resultaat van de XY-coördinaatberekening	Standaardafwijking X- en Y-coördinaat	≤ 1,2 mm (1e fase)
Resultaat van de Z-coördinaatberekening	Standaardafwijking Z-coördinaat	≤ 0,4 mm

4.2.4. Resultaten van de Nulmeting

4.2.4.1. Resultaten XYZ-meting

In de onderstaande lijst zijn de resultaten van de relatieve XYZ-meting weergegeven. De deformatiemeetpunten 1000 en 1010 zijn daarbij gebruikt als aansluitpunten voor de XY-meting.

Het deformatiepunt 1000 is daarbij gebruikt als aansluitpunt voor de Z-meting.

Meetbout nummer	RD coördinaten		Coördinaten lokale stelsel		
	X	Y	X	Y	Z
1000	120047.444	486645.651	2000.0000	5000.0000	1.5250
1001	120044.700	486652.358	2007.2464	4999.9370	1.1886
1002	120041.085	486661.001	2016.6146	4999.9278	0.8492
1003	120036.430	486672.211	2028.7527	4999.8859	0.7720
1004	120030.869	486685.636	2043.2842	4999.8225	0.7639
1005	120026.747	486695.514	2053.9877	4999.8037	0.7776
1006	120023.081	486704.302	2063.5097	4999.7860	0.7625
1007	120018.904	486714.193	2074.2463	4999.8126	0.7702
1008	120015.005	486723.540	2084.3737	4999.7935	0.9768
1009	120010.565	486733.918	2095.6612	4999.8748	1.4764
1010	120006.471	486743.356	2105.9486	5000.0000	2.1345

5 Analyse

5.1. Opmerkingen

Deze meting is bedoeld om een eventuele vervorming van het kunstwerk vast te stellen (in relatieve zin).

Voor wat betreft de werkelijke verplaatsing t.o.v. de omgeving (in absolute zin) kunnen geen conclusies getrokken worden.

De deformatiedrempel voor horizontale deformaties is gesteld op 10 mm.

De deformatiedrempel voor verticale deformaties is gesteld op 5 mm.

Dit houdt in dat wordt aangenomen met een zekerheid van 80%, dat er sprake is van deformatie indien er verplaatsingen van de deformatiepunten van meer dan 10 mm respectievelijk 5 mm zijn.

5.2. Bijzonderheden tijdens de meting

Geen.

5.3. Eindconclusie

Het betreft hier een nulmeting.