Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	SIG0803-(01+02+03)-Leidsekade-Meetrapportage-N.doc
Datum:	26 april 2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	SIG0803-(01+02+03)-Leidsekade-Meetrapportage-N.doc
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: PRR

Goedgekeurd door: EBD

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft RPS advies- en ingenieursbureau bv op 2 April 2019 een deformatiemeting in X, Y en Z uitgevoerd van Rak SIG0803-(01+02+03), aan de Da Costagracht. 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	7
2	**Meetinstrumentarium**	**8**
2.1.	Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid	8
2.2.	Hulpmiddelen	8
2.3.	Temperatuurbepaling	10
3	**Verslag metingen**	**11**
3.1.	Meetopzet	11
3.2.	Opmerkingen	11
3.3.	Wijzigingen in het meetnet	11
3.4.	Weersomstandigheden	12
4	**Verslag berekeningen**	**13**
4.1.	Uitgangspunten	13
4.2.	Verwerking meting	14
5	**Analyse**	**17**
5.1.	Opmerkingen	17
5.2.	Bijzonderheden tijdens de meting	17
5.3.	Eindconclusie	17

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amsterdam is op 2 April 2019 door RPS advies- en ingenieursbureau 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 SIG0803-(01+02+03) 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	SIG0803-(01+02+03)
Straat	Leidsekade
Huisnummers	49 t/m 72
Monitoring aan	Kademuur



Overzicht 1 (SIG0803-01)



Overzicht 2 (SIG0803-02)



Overzicht 3 (SIG0803-02)



Overzicht 4 (SIG0803-02)



Overzicht 5 (SIG0803-03)



Overzicht 6 (SIG0803-03)



Overzicht 7 (SIG0803-03)

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 18 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. In de verticale delen (hoger dan 1.50 m) zijn 8 wandbouten geplaatst. Hierin wordt een adapter van 40 mm met Leica passing in gedraaid. Hier wordt vervolgens een Leica rondprisma op geklikt. Hart prisma vertegenwoordigt het deformatiemeetpunt.

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(SIG0803-03) en 1011(SIG0803-03). De oorsprong van het plaatselijke assenstelsel bevindt zich bij deformatiepunt 1000(SIG0803-03), 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 (met uitzondering van 1001(SIG0803-03)) 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(SIG0803-03) 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 2 April 2019 onder de onderstaande weersomstandigheden.

Datum	Windrichting	Windkracht	Bewolking	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk
20190402	Z	3 Bft	Vrijwel geheel bewolkt	10°C	10°C	1004.3

Meteogegevens van het KNMI-weerstation Schiphol:

Datum	Temperatuur
02-04-2019	10°C
01-04-2019	8°C
31-03-2019	8°C
30-03-2019	11°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 (SIG0803-03)	2000.0000	5000.0000
1011(SIG0803-03)	2113.6762	5000.0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:

N.A.P.-peilmerk nummer 11180004

Passeerdersgracht 27 (Portierswoning "Eerste Openbare Handelsschool";y = boven hardstenen plint)

De muurcoördinaten : X = -51 cm Y = 21 cm

Hoogte : + 1,834 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P. peilmerk nummer 11180004 Passeerdersgracht 27 (Portierswoning "Eerste Openbare Handelsschool";y = boven hardstenen plint).

De muurcoördinaten : X = - 51 cm Y = 21 cm

Hoogte : + 1.834 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing

Deformatiemeetpunt	1000 (SIG0803-03)
Hoogte	+ 2.1288 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 7 van de 200 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 (SIG0803-03), 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 ≤ 2.4 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 (SIG0803-03) en 1011 (SIG0803-03). 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 (SIG0803-03), zijn de standaardafwijkingen van de berekende deformatiemeetpunten ≤ 0.6 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	≤ 2,4 mm (1e fase)
Resultaat van de Z-coördinaatberekening	Standaardafwijking Z-coördinaat	≤ 0,6 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 (SIG0803-03) en 1011(SIG0803-03) zijn daarbij gebruikt als aansluitpunten voor de XY-meting.

Het deformatiepunt 1000 (SIG0803-03) is daarbij gebruikt als aansluitpunt voor de Z-meting.

Raknummer	Meetbout nummer	RD coördinaten		Coördinaten lokale stelsel		
		X	Y	X	Y	Z
SIG0803-01	11000	120436.5681	486488.0571	2147.5879	5013.3072	1.7339
SIG0803-01	110001	120436.6168	486487.8804	2147.7663	5013.2652	1.4953
SIG0803-01	110002	120436.6527	486487.7397	2147.9070	5013.2293	-0.1213
SIG0803-01	11001	120445.9481	486490.8269	2149.6549	5022.8667	2.1274
SIG0803-01	110011	120446.0578	486490.691	2149.8268	5022.8978	1.8783
SIG0803-01	110012	120446.1637	486490.5101	2150.0363	5022.9040	-0.0453
SIG0803-01	11002	120455.0272	486496.2526	2149.2470	5033.4356	2.6034
SIG0803-01	110021	120455.1412	486496.0426	2149.4859	5033.4350	2.3554
SIG0803-01	110022	120455.3107	486495.8933	2149.6983	5033.5121	-0.1107
SIG0803-02	21000	120411.3975	486501.8708	2123.3965	4997.8425	0.7055
SIG0803-02	21001	120418.1859	486493.3413	2134.1366	4999.7098	1.0399
SIG0803-02	21002	120426.8874	486488.9037	2142.2031	5005.2179	1.3675
SIG0803-03	31000	120354.1227	486611.1913	2000.0000	5000.0000	2.1288
SIG0803-03	310001	120354.2847	486610.79	2000.4299	4999.9497	1.7798
SIG0803-03	310002	120354.2732	486610.7799	2000.4331	4999.9348	-0.1442
SIG0803-03	31001	120361.233	486603.7589	2009.9316	5002.6758	1.2296
SIG0803-03	31002	120370.8735	486591.6417	2025.1876	5005.3256	0.6522
SIG0803-03	31003	120376.5299	486583.9443	2034.6546	5006.5984	0.5285
SIG0803-03	31004	120382.0997	486575.536	2044.7039	5007.4545	0.3938
SIG0803-03	31005	120387.9027	486565.6855	2056.1307	5007.8236	0.3780
SIG0803-03	31006	120392.416	486556.9029	2066.0019	5007.5730	0.3690
SIG0803-03	31007	120396.7172	486547.547	2076.2746	5006.8614	0.3485
SIG0803-03	31008	120400.1113	486539.2576	2085.1763	5005.8651	0.3440
SIG0803-03	31009	120402.9058	486531.789	2093.0703	5004.7363	0.3535
SIG0803-03	31010	120406.0564	486520.9707	2104.0745	5002.3138	0.4177
SIG0803-03	31011	120408.63	486511.4353	2113.6762	5000.0000	0.4678

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.