Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	RBS0202-Recht Boomssloot-Meetrapportage-N.doc
Datum:	26 april 2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	RBS0202-Recht Boomssloot-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: GKM

Gecontroleerd door: PRR

Goedgekeurd door: EBD

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft RPS advies- en ingenieursbureau bv op 3 april 2019 een deformatiemeting in X, Y en Z uitgevoerd van Rak RBS0202, aan de Recht Boomssloot. 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**	**16**
5.1.	Opmerkingen	16
5.2.	Bijzonderheden tijdens de meting	16
5.3.	Eindconclusie	16

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amsterdam is op 3 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.

Rak RBS0202 moet 4 keer per jaar gemeten worden, de aanliggende huizen moeten 4 keer per jaar gemeten worden. In dit rapport worden alleen de resultaten van de deformatiemeetpunten in de kademuur behorende tot rak RBS0202 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	RBS0202
Straat	Recht Boomssloot
Huisnummers	36A t/m 100
Monitoring aan	Kademuur en panden



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 15 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 12 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 en 1014. 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 (met uitzondering van 101402, is vanuit 2 vrije standplaatsen in 2 kijkerstanden gemeten) 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 3 april de onderstaande weersomstandigheden.

Datum	Windrichting	Windkracht	Bewolking	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk
20190403	ZZO	3 Bft	Bewolkt	8°C	6°C	1000.7

Meteogegevens van het KNMI-weerstation Schiphol:

Datum	Temperatuur
03-04-2019	6°C
02-04-2019	10°C
01-04-2019	8°C
31-03-2019	8°C
Gemiddeld	8°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
1014	2125.8453	5000.0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:

N.A.P.-peilmerk nummer 10580008 Oudeschans 35 (School voor voorbereidend onderwijs) (x = meest linkse hoekpilaster y = hardstenen plint)

De muurcoördinaten : X = -28 cm Y = 14 cm

Hoogte : + 2.648 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P. peilmerk nummer 10580011 Bovenkant hakkelbout in de noordoost toren van de "Sint Anthoniewaag" Nieuwmarkt 4 (x=dag deur (1617) y=midden bout)

De muurcoördinaten : X = 114 cm Y = -50 cm

Hoogte : + 3.001 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing

Deformatiemeetpunt	1000
Hoogte	+ 2.1352 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 geen waarnemingsregels gedeselecteerd (<10 %).

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 ≤ 1.3 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 1014. 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 ≤ 0.9 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	≤ 1,3 mm (1e fase)
Resultaat van de Z-coördinaatberekening	Standaardafwijking Z-coördinaat	≤ 0,9 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 1014 zijn daarbij gebruikt als aansluitpunten voor de XY-meting.

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

Raknummer	Meetbout nummer	RD coördinaten		Coördinaten lokale stelsel		
		X	Y	X	Y	Z
RBS0202	1000	122114.989	487195.512	2000.000	5000.000	2.135
RBS0202	100001	122115.146	487195.689	2000.005	4999.763	1.817
RBS0202	100002	122115.189	487195.759	2000.022	4999.688	0.075
RBS0202	1001	122108.524	487201.438	2008.770	5000.071	1.598
RBS0202	100101	122108.736	487201.740	2008.820	4999.705	1.217
RBS0202	100102	122108.741	487201.793	2008.852	4999.663	-0.029
RBS0202	1002	122101.475	487208.077	2018.453	5000.019	1.101
RBS0202	100201	122101.750	487208.297	2018.401	4999.670	0.792
RBS0202	100202	122101.787	487208.255	2018.346	4999.676	-0.165
RBS0202	1003	122101.158	487208.462	2018.947	4999.953	1.079
RBS0202	100301	122101.398	487208.736	2018.958	4999.589	0.647
RBS0202	100302	122101.413	487208.694	2018.918	4999.610	-0.151
RBS0202	1004	122096.913	487212.667	2024.919	4999.770	0.953
RBS0202	1005	122089.862	487219.311	2034.607	4999.716	0.883
RBS0202	1006	122082.389	487226.208	2044.776	4999.764	0.851
RBS0202	1007	122075.175	487233.030	2054.705	4999.690	0.792
RBS0202	1008	122068.188	487239.673	2064.345	4999.593	0.813
RBS0202	1009	122060.692	487246.628	2074.570	4999.614	0.920
RBS0202	1010	122053.446	487253.362	2084.463	4999.627	0.896
RBS0202	1011	122046.252	487259.917	2094.195	4999.734	0.888
RBS0202	1012	122039.367	487266.176	2103.498	4999.849	0.927
RBS0202	1013	122032.162	487272.868	2113.332	4999.864	1.171
RBS0202	101301	122032.301	487273.068	2113.367	4999.623	0.749
RBS0202	101302	122032.302	487273.044	2113.350	4999.639	-0.076
RBS0202	1014	122022.914	487281.298	2125.845	5000.000	1.989
RBS0202	101401	122023.082	487281.504	2125.863	4999.735	1.503
RBS0202	101402	122022.963	487281.631	2126.036	4999.723	0.016

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.