Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	KVV0503-Kostverlorenvaart-Meetrapportage-N.doc
Datum:	12 april 2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	KVV0503-Kostverlorenvaart-Meetrapportage-N.doc
Revisie:	0
Datum:	12 april 2019
Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Projectnummer opdrachtgever:	AI2018-0512
Project:	Amsterdam, AI2018-0512 Mon.risicovol.Rakken

Opgesteld door: [redacted]

Gecontroleerd door: [redacted]

Goedgekeurd door:

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft RPS advies- en ingenieursbureau bv op 4 april 2019 een deformatiemeting in X, Y en Z uitgevoerd van rak KVV0503, aan de Tweede Kostverlorenvaart. Het betreft hierbij de nulmeting.

De tachymetrie is uitgevoerd met een tachymeter van het merk [redacted] type TS16. De waterpassing is uitgevoerd met [redacted] 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	5
2	**Meetinstrumentarium**	**6**
2.1.	Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid	6
2.2.	Hulpmiddelen	6
2.3.	Temperatuurbepaling	8
3	**Verslag metingen**	**9**
3.1.	Meetopzet	9
3.2.	Opmerkingen	9
3.3.	Wijzigingen in het meetnet	9
3.4.	Weersomstandigheden	10
4	**Verslag berekeningen**	**11**
4.1.	Uitgangspunten	11
4.2.	Verwerking meting	12
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 4 april 2019 door [redacted]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.

Bij rak KVV0503 moet om de 4 maanden een herhalingsmeting worden uitgevoerd; in totaal drie herhalingsmetingen. Daarnaast is als meerwerk opdracht gegeven om aan de aanliggende panden in de meting op te nemen. In dit rapport worden alleen de resultaten van de deformatiemeetpunten in de kademuur behorende tot rak KVV0503 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	KVV0503
Straat	Tweede Kostverlorenvaart
Huisnummers	1 t/m 20
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 [redacted] 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 [redacted] 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 [redacted] adapter van 40 mm ingedraaid.



Messing meetbout



Messing wandbout



[redacted] 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 [redacted] 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 [redacted] GPR121 rondprisma (prismaconstante 0.0 mm) of [redacted] 360 graden prisma (prismaconstante 23.1 mm). Voor de deformatiemeetpunten in de verticale delen van de kademuur is een [redacted] GPR121 rondprisma op de [redacted] adapter geklikt. Voor de overige richtpunten zijn statieven met stelschroevenblokken gebruikt in combinatie met een [redacted] GPR121 rondprisma.



[redacted] GMP111-0 miniprisma



[redacted] GPR121 rondprisma



[redacted] 360 graden prisma

De punten in de panden en bovenin de kademuren zijn gewaterpast met een waterpasinstrument van het merk [redacted] 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 panden en 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 [redacted], 31.1108 Mini-Flash)

3 Verslag metingen

3.1. Meetopzet

3.1.1. Beschrijving meetpunten

Bovenin de kademuur zijn 22 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 10 wandbouten geplaatst. Hierin wordt een adapter van 40 mm met [redacted]passing in gedraaid. Hier wordt vervolgens een [redacted] rondprisma op geklikt. Hart prisma vertegenwoordigd 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 1003 en 1021. De oorsprong van het plaatselijke assenstelsel bevindt zich bij deformatiepunt 1003, zodanig dat de positieve Y-as haaks op de kademuur in de richting van de openbare ruimte gericht is.

Alle deformatiemeetpunten zijn vanuit minimaal 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 4 april 2019 onder de onderstaande weersomstandigheden.

Datum	Windrichting	Windkracht	Bewolking	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk
20190404	ZO	2 Bft	Geheel bewolkt	10°C	6°C	1001.4

Meteogegevens van het KNMI-weerstation Schiphol:

Datum	Temperatuur
04-04-2019	6°C
03-04-2019	6°C
02-04-2019	9°C
01-04-2019	8°C
Gemiddeld	7°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
1003	2000.0000	5000.0000
1021	2166.6298	5000.0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:

N.A.P.-peilmerk nummer 10280001, Kostverlorenkade 21, Walmuur tegenover Kostverlorenkade 21 (x = vanaf rechtstand N-vleugel van O-landhoofd van de brug in de Clerqstraat) ".

De muurcoördinaten : X = 92 cm Y = -94 cm

Hoogte : + 2.043 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P. peilmerk nummer 1028002, Tweede Kostverlorenkade 5, NW.

De muurcoördinaten : X = - 43 cm Y = 17 cm

Hoogte : + 1.588 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing

Deformatiemeetpunt	1000
Hoogte	+ 0.2425 N.A.P.
Meetdatum	2019-03

4.2. Verwerking meting

4.2.1. Opmerkingen
Geen opmerkingen

4.2.1.1. XY-meting
In de eerste fase berekening zijn 2 van de 231 waarnemingsregels 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 ≤ 1.6 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 1003 en 1021. 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 ≤ 0.6 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	σ = 0,1 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	≤ 1,6 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 1003 en 1021 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
KVV0503	1000	119565.256	487203.103	1982.1407	5014.7419	0.2425
KVV0503	1001	119555.939	487200.093	1989.4469	5008.2234	0.2657
KVV0503	1002	119546.594	487197.116	1996.7381	5001.6639	0.2332
KVV0503	1003	119543.510	487195.143	2000.0000	5000.0000	0.2469
KVV0503	1004	119541.787	487192.917	2002.7910	4999.6384	0.2431
KVV0503	1005	119538.409	487187.073	2009.5410	4999.6773	0.2185
KVV0503	1006	119533.612	487178.710	2019.1812	4999.7646	0.2339
KVV0503	1007	119528.601	487169.990	2029.2382	4999.8477	0.2567
KVV0503	1008	119523.680	487161.525	2039.0297	4999.8799	0.2666
KVV0503	1009	119518.899	487153.422	2048.4386	4999.8497	0.2784
KVV0503	1010	119513.678	487144.426	2058.8397	4999.8903	0.2635
KVV0503	1011	119508.401	487135.399	2069.2956	4999.8989	0.2821
KVV0503	1012	119503.416	487126.813	2079.2236	4999.9373	0.3069
KVV0503	1013	119497.833	487117.296	2090.2579	4999.9294	0.3115
KVV0503	1014	119492.813	487108.608	2100.2917	4999.9892	0.4077
KVV0503	1015	119487.684	487099.905	2110.3930	4999.9618	0.8056
KVV0503	1016	119482.787	487091.470	2120.1469	4999.9996	1.1957
KVV0503	1017	119477.909	487083.208	2129.7415	4999.9654	1.5774
KVV0503	101701	119477.763	487083.333	2129.7076	4999.7768	1.2718
KVV0503	101702	119477.753	487083.317	2129.7267	4999.7759	-0.1047
KVV0503	1018	119474.042	487076.515	2137.4714	5000.0117	1.8819
KVV0503	101801	119473.850	487076.630	2137.4684	4999.7875	1.2646
KVV0503	101802	119473.855	487076.641	2137.4571	4999.7868	0.0289
KVV0503	1019	119468.856	487067.634	2147.7551	5000.0253	2.2824
KVV0503	101901	119468.656	487067.717	2147.7848	4999.8111	2.0264
KVV0503	101902	119468.672	487067.753	2147.7459	4999.8058	0.0308
KVV0503	1020	119463.882	487059.180	2157.5640	5000.0061	2.6592
KVV0503	102001	119463.723	487059.284	2157.5548	4999.8155	2.3843
KVV0503	102002	119463.709	487059.273	2157.5713	4999.8091	-0.0888
KVV0503	1021	119459.295	487051.360	2166.6298	5000.0000	3.0088
KVV0503	102101	119459.113	487051.431	2166.6604	4999.8069	2.6878
KVV0503	102102	119459.077	487051.382	2166.7214	4999.8001	0.0185

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.