Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	KVV0602-Tweede Kostverlorenkade -Meetrapportage-N.docx
Datum:	10-07-2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	KVV0602-Tweede Kostverlorenkade -Meetrapportage-N.docx
Revisie:	0
Datum:	10-07-2019
Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Projectnummer opdrachtgever:	AI 2018-0512
Project:	Amsterdam, AI2018-0512 Mon.risicovol.Rakken

Opgesteld door: [redacted]

Gecontroleerd door:

Goedgekeurd door:

Alle rechten voorbehouden
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van [redacted]

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft [redacted] van 12 april tot 18 april 2019 deformatiemetingen in X, Y en Z uitgevoerd van rak KVV0602, aan de Tweede Kostverlorenkade. Het betreft hierbij de nulmeting.

De tachymetrie is uitgevoerd met een tachymeter van het merk [redacted], de type TCRP1201+. De waterpassing is uitgevoerd met een [redacted] DNA03.

Conclusie

XY-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**	**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 van 12 april tot 18 april 2019 door [redacted] een nulmeting uitgevoerd op hierna object. Het doel van de meting is om aan te tonen of eventuele deformaties zijn opgetreden.

1.1. Beschrijving object

Rak	KVV0602
Straat	Tweede Kostverlorenkade
Huisnummers	45-124
Monitoring aan	Kademuur





Foto 1 en 2: Overzichtsfoto rak KVV0602

1.2. Uitgevoerde werkzaamheden

De volgende werkzaamheden zijn voor deze nulmeting verricht:

- Het aanbrengen van meetpunten in de kade.
- Het uitvoeren van een XY-meting ter constatering van horizontale deformatie.
- Het uitvoeren van een nauwkeurigheidswaterpassing op de deformatiemeetpunten bovenin de kademuren.
- Het verwerken van de meetgegevens.
- Analyse van de berekeningsresultaten en de verschillen t.o.v. de nulmeting.
- 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 TCRP1201+:

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 DNA03.

afleesnauwkeurigheid	0.01 mm
standaardafwijking	1.0 mm/√ km

2.2. Hulpmiddelen

De deformatiemeetpunten bovenin (de deksteen van) de kademuren zijn verzekerd door middel van messing meetbouten met centergaatje (Foto 3). Waar de kademuur hoger is dan 1.50 m, zijn in de verticale delen van de kademuren messing wandbouten met M8 inwendig schroefdraad (foto 4) geplaatst. Hier wordt een [redacted]adapter van 40 mm ingedraaid (foto 5).



Foto 3: Messing meetbout



Foto 4: Messing wandbout



Foto 5: [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 (foto 6). Waar het niet mogelijk was om een punt laag te meten is gebruik gemaakt van een meetstaaf van 130 cm in combinatie met een [redacted] GPR121 rondprisma (prismaconstante 0 mm. Voor de punten in de verticale delen van de kademuur is een [redacted] GPR121 rondprisma (foto 7) op de [redacted] adapter geklikt. Voor de overige richtpunten zijn statieven met stelschroevenblokken gebruikt in combinatie met een [redacted] GPR121 rondprisma (foto 7).



Foto 6 : [redacted] GMP111-0 miniprisma



Foto 7: [redacted] GPR121 rondprisma

De punten bovenin de kademuren zijn gewaterpast met een waterpasinstrument van het merk [redacted] type DNA03, i.c.m. een aluminium 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 [redacted] type TE1000. Zowel de temperatuur van de lucht en de constructie zijn gemeten.



Foto 8: Thermometer TQC TE1000

3 Verslag metingen

3.1. Meetopzet

3.1.1. Beschrijving meetpunten

Bovenin de kademuur zijn 44 messing meetbouten geplaatst. Van de punten bovenin de deksteen bevindt zich op de kop van het boutje een centergaatje. Dit gaatje wordt gebruikt als zijnde het deformatiepunt. In het 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 1001 en 1044. De oorsprong van het plaatselijke assenstelsel bevindt zich bij deformatiepunt 1001, 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 1001 aangehouden als basispunt.

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

3.2. Opmerkingen

Geen opmerkingen

3.3. Wijzigingen in het meetnet

Geen opmerkingen

3.4. Weersomstandigheden

De XY-meting en de waterpassing zijn uitgevoerd van 12 april tot 18 april 2019 onder de onderstaande weersomstandigheden.

Datum	Windrichting*	Windkracht*	Bewolking*	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk*
20190412	ONO	3 Bft	Geheel bewolkt	8 °C	9 °C	1026.6 hPA
20190416	ONO	3 Bft	Zwaar bewolkt	8 °C	17 °C	1017.1 hPa
20190417	OZO	3 Bft	Geheel bewolkt	9 °C	16 °C	1021.7 hPa
20190418	O	4 Bft	zwaar bewolkt	12 °C	21 °C	1025.5 hPa

* meteogegevens van het KNMI weerstation Schiphol (http://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/)

Meteogegevens van het KNMI-weerstation Schiphol, incl. 4 dagen voorafgaand aan de XY-meting:

Datum	Temperatuur
08-04-2019	13,9 °C
09-04-2019	9,3 °C
10-04-2019	6,3 °C
11-04-2019	6,6 °C
12-04-2019	6,1 °C
13-04-2019	4,1 °C
14-04-2019	5,9 °C
15-04-2019	10,4 °C
16-04-2019	12,1 °C
17-04-2019	12,9 °C
18-04-2019	16,1 °C
Gemiddeld	9,4 °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
1001	2000,0000	5000,0000
1044	2394,5950	5000,0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:

N.A.P.-peilmerk 11080006 Jacob van Lennepkade 288 / Jan Pieter Heijestraat in de tweede kolom.

De muurcoördinaten : X = + 14 Y = + 25

Hoogte : + 1.696 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P.-peilmerk 11080007 Bellamystraat 19 (y = boven plint)

De muurcoördinaten : X = + 17 Y = + 39

Hoogte : + 1,463 m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing:

Deformatiemeetpunt	1001
Hoogte	+ 2.8296 N.A.P.
Meetdatum	2019-04-16

4.2. Verwerking meting

4.2.1. Opmerkingen
Geen opmerkingen

4.2.1.1. XY-meting
In de eerste fase berekening zijn 26 van de 992 waarnemingen 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 kringwaterpassing, met als aansluitpunt 1001, 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 1001 en 1044. Daarbij is de standaardafwijking gesteld op 0.1 mm en is de schaalfactor vrij gezet op 1.

De uiteindelijke standaardafwijkingen van de berekende coördinaten zijn kleiner dan of gelijk aan 2.5 mm.

4.2.2.2. Z-meting
In de relatieve Z-meting, aansluitpunt is punt 1001, zijn de standaardafwijkingen van de berekende deformatiemeetpunten groter dan 1.2 mm.

Daarmee voldoet de kwaliteit van de meting NIET aan de eisen, gesteld in de Productspecificaties Deformatiemeting Kunstwerken versie: 30 mei 2017. Echter, als in het kansmodel de absolute standaardafwijking wordt gewijzigd van 0,1 mm naar 0,0 mm, zijn de standaardafwijkingen van de berekende deformatiemeetpunten wel kleiner dan 1.3 mm.

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
	Instrumenthoogte	0,5 mm
Kansmodel waarnemingen – Richting	Absoluut	6 dmgon
	Relatief	0,3 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 (absoluut, NAP-aansluiting) Enkel hoogteverschil (absoluut, kring-waterpassing) Enkel hoogteverschil (relatief)	σ = 0.0 mm/√km σ = 0.1 mm/√km 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	≤ 2,5 mm (1e fase)
Resultaat van de Z-coördinaatberekening	Standaardafwijking Z-coördinaat (bij toepassing standaardafwijking absoluut hoogteverschil = 0,1 mm) Standaardafwijking Standaardafwijking Z-coördinaat (bij toepassing standaardafwijking absoluut hoogteverschil = 0,0 mm)	> 1,2 mm < 1,3 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 1001 en 1044 zijn daarbij gebruikt als aansluitpunten voor de XY-meting.

Het deformatiepunt 1001 is daarbij gebruikt als aansluitpunt voor de Z-meting.

	Nulmeting		
Pnr	X	Y	Z
1001	**2000,0000**	**5000,0000**	**2,8296**
1001-1	2002,8673	5000,2253	1,4303
1001-2	2002,8958	5000,2338	-0,0600
1002	2008,9537	4999,9983	2,3899
1002-1	2008,9636	5000,3042	1,2431
1002-2	2008,9786	5000,3092	-0,0681
1003	2018,2663	5000,0406	1,9436
1003-1	2018,2779	5000,4172	1,0435
1003-2	2018,2743	5000,4164	-0,1163
1004	2027,6439	5000,1031	1,5113
1004-1	2027,9184	5000,5317	0,9383
1004-2	2027,9475	5000,5342	-0,1211
1005	2036,9488	5000,3206	1,0900
1005-1	2036,9368	5000,6300	0,5134
1005-2	2036,9453	5000,6368	-0,1133
1006	2045,7422	5000,4275	0,6905
1007	2054,5602	5000,5960	0,3212
1008	2055,1779	5000,5936	0,3031
1009	2064,4532	5000,6222	0,2971
1010	2074,4212	5000,7585	0,2938
1011	2084,5612	5001,0226	0,3153
1012	2094,2578	5000,9977	0,3042
1013	2104,2364	5001,1223	0,3148
1014	2114,0369	5001,3450	0,3050
1015	2114,8876	5001,3496	0,3432
1016	2124,9702	5001,3499	0,3261
1017	2134,9957	5001,4449	0,3106
1018	2144,7812	5001,6153	0,3278
1019	2155,7085	5001,8359	0,3531
1020	2156,0325	5001,7960	0,3595
1021	2164,8006	5001,6371	0,3519
1022	2174,8167	5001,5812	0,3501
1023	2184,5537	5001,4886	0,3463
1024	2194,5464	5001,3784	0,3493

	Nulmeting		
Pnr	X	Y	Z
1025	2204,5573	5001,2690	0,3488
1026	2214,2108	5001,3251	0,3408
1027	2221,3680	5001,2877	0,3404
1028	2231,2222	5001,1514	0,3021
1029	2241,3459	5001,0699	0,3035
1030	2251,3292	5000,9987	0,3201
1031	2261,1604	5000,9028	0,3011
1032	2271,6259	5000,8649	0,3416
1033	2281,1689	5000,7353	0,3368
1034	2290,8975	5000,7270	0,3393
1035	2300,5380	5000,7642	0,3342
1036	2310,8573	5000,5459	0,3426
1037	2320,5648	5000,4241	0,3512
1038	2330,7875	5000,3393	0,3489
1039	2340,6644	5000,3262	0,3734
1040	2350,4832	5000,2302	0,3567
1041	2360,4432	5000,1555	0,3598
1042	2370,3445	5000,0684	0,3633
1043	2380,3665	5000,0487	0,3591
1044	**2394,5950**	**5000,0000**	0,5085

5 Analyse

5.1. Opmerkingen

Deze meting is bedoeld om een eventuele vervorming van de kademuur 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 sprake is van deformatie indien verplaatsingen van de deformatiepunten van meer dan 10 mm respectievelijk 5 mm zijn.

5.2. Bijzonderheden tijdens de meting

Omdat het om groot stuk kademuur gaat, is op verschillende dagen gemeten.

5.3. Eindconclusie

Het betreft hier een nulmeting.