Meetrapport

Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Referentie:	AMS0906-Amstel-Meetrapportage-1H.doc
Datum:	31 juli 2019

Titel document:	Meetrapport
Ondertitel document:	
Referentie:	AMS0906-Amstel-Meetrapportage-1H.doc
Revisie:	0
Datum:	31 juli 2019
Opdrachtgever:	Ingenieursbureau Amsterdam
Projectnummer opdrachtgever:	1807567A00
Project:	Amsterdam, AI2018-0512 Mon.risicovol.Rakken



Samenvatting

In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft Iv-Infra b.v. op 3 juli 2019 een deformatiemeting in X, Y en Z uitgevoerd van Rak AMS0906, aan de Amstel. Het betreft hierbij de 1e herhalingsmeting van de kade en het pand.

De tachymetrie is uitgevoerd met een tachymeter van het merk Leica, type TS15. De waterpassing is uitgevoerd met Leica, type DNA03.

Meting	Datum
Nulmeting	21-03-2019 en 24-04-2019
1e herhalingsmeting	**03-07-2019**

Conclusie

X-Y-verschillen	De deformatiedrempel is niet overschreden. Alle XY-verschillen zijn kleiner dan 1 mm.
Z-verschillen	De deformatiedrempel is niet overschreden. Alle Z-verschillen zijn kleiner dan 1.6 mm.

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	8
3	**Verslag metingen**	**9**
3.1.	Meetopzet	9
3.2.	Opmerkingen	9
3.3.	Wijzigingen in het meetnet	9
3.4.	Weersomstandigheden	9
4	**Verslag berekeningen**	**10**
4.1.	Uitgangspunten	10
4.2.	Verwerking meting	11
5	**Analyse**	**14**
5.1.	Opmerkingen	14
5.2.	Bijzonderheden tijdens de meting	14
5.3.	Eindconclusie	14

1 Inleiding

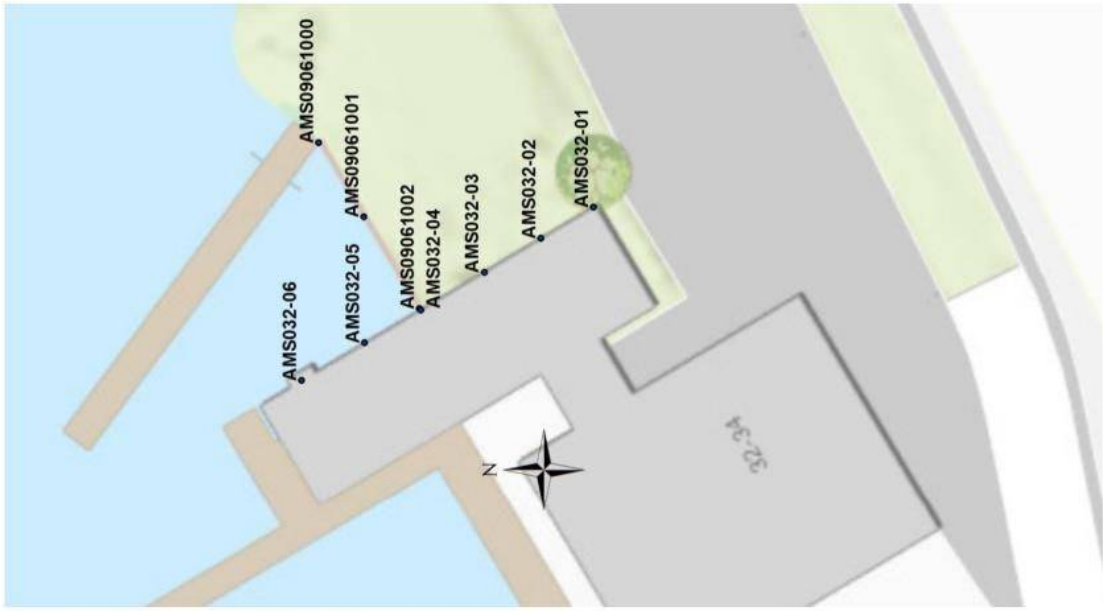
In opdracht van de gemeente Amsterdam is op 3 juli 2019 door Iv-Infra b.v. een 1e herhalingsmeting uitgevoerd op ondergenoemd object. Het doel van de meting is om te kunnen aantonen of er eventuele deformaties zijn opgetreden.

1.1. Beschrijving object

Rak	AMS0906
Straat	Amstel
Monitoring aan	Kademuur en pand



Afbeelding 1: Overzichtsfoto's rak AMS0906



Afbeelding 2: Overzichtskaarten rak AMS0906

1.2. Uitgevoerde werkzaamheden

De volgende werkzaamheden werden voor deze nulmeting verricht:

- 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 TS15:

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 boven in de deksteen en het aansluiten op het N.A.P. is gebruik gemaakt van een waterpasinstrument van het merk Leica, type DNA03.

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

2.2. Hulpmiddelen

De deformatiemeetpunten en bovenin de (deksteen) van de kademuren zijn verzekerd door middel van messing meetbouten met centergaatje. In het pand zijn tevens deze meetbouten geplaatst.



Afbeelding 3: Messing meetbout

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. Voor de overige richtpunten zijn statieven met stelschroevenblokken gebruikt in combinatie met een Leica GPR121 rondprisma.



Afbeelding 4: Leica GMP111-0 miniprisma



Afbeelding 5: Leica GPR121 rondprisma

De messing meetbouten zijn voorzien van een centergaatje. Voor de XY-metingen is het centergaatje plaatsbepalend.

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

Voor de hoogtemetingen van de messing meetbouten in het pand 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 TQC type TE1000. Zowel de temperatuur van de lucht en de constructie zijn gemeten.



Afbeelding 8: Thermometer TQC TE1000

3 Verslag metingen

3.1. Meetopzet

3.1.1. Beschrijving meetpunten

Bovenin de kademuur zijn 3 messing meetbouten geplaatst en 6 messing meetbouten in het pand. Van de deformatiepunten bovenin de deksteen bevindt zich op de kop van het boutje een centergaatje. Dit gaatje wordt gebruikt als zijnde het deformatiepunt.

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 1002. 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 minimaal 2 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 AMS032-02 aangehouden als basispunt. Hierbij zijn de Z-verschillen zoveel mogelijk negatief.

3.2. Opmerkingen

Voor het waterpassen van de punten AMS032-05 en -06 is een waadpak benodigd.

3.3. Wijzigingen in het meetnet

Het betreft hier de nulmeting.

3.4. Weersomstandigheden

De XY-meting en de waterpassing zijn uitgevoerd op 3 juli 2019 onder de onderstaande weersomstandigheden.

Meting	Datum	Windrichting	Windkracht	Bewolking	Temp. Constr.	Temp. Lucht	Luchtdruk
Nulmeting	20190321	ZW	3 Bft	Geheel bewolkt	6°C	6°C	1034
Nulmeting	20190424	ZZO	4 Bft	Zwaar bewolkt	19°C	19°C	999
1e hh-meting	20190703	N	3 Bft	Onbewolkt	18°C	15°C	1026

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

Datum	Temperatuur
03-07-2019	15°C
02-07-2019	17°C
01-07-2019	18°C
30-06-2019	20°C
29-06-2019	23°C
Gemiddeld	7,0 °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
1001	2007.0139	5000.0021
1002	2015.8037	5000.0000

4.1.2. Z-meting

Uitgangspunten Nulmeting:



N.A.P. peilmerk nummer 14680001 Portiershuisje van de Zuidergasfabriek aan de Ouderkernkerdijk tussen percelen 45 en 65 (y = boven plint)

De muurcoördinaten : X = 97 Y = + 14

Hoogte : + 1.6891m N.A.P.

Meetdatum : 2018

N.A.P.-peilmerk nummer 14680015 Z.O.pijler Utrechtse brug (439) meest westelijke pilaar (y= boven granieten rand

De muurcoördinaten : X = -50 Y = + 15

Hoogte : + 0.5250m N.A.P.

Meetdatum : 2018

Uitgangspunt kringwaterpassing

Deformatiemeetpunt	AMS032-02
Hoogte	+ 0.6673 N.A.P.
Meetdatum	2019-04-24

4.2. Verwerking meting

4.2.1. Opmerkingen

Geen opmerkingen

4.2.1.1. XY-meting

In de eerste fase berekening zijn 0 van de 21 waarnemingsregel gedeselecteerd (<10 %).

4.2.1.2. Z-meting

Hierbij worden geen waarnemingen verworpen.

4.2.2. Nauwkeurigheid coördinaatberekening

4.2.2.1. XY-meting

Stap 1 (1e fase vereffening)

Bij de 1e fase zijn de punten 1000 en 1002 als basispunten aangehouden. In het berekeningsresultaat van de vrije netwerkvereffening zijn de standaardafwijkingen van de deformatiemeetpunten in de XY-meting $\leq$ 0.6 mm, hetgeen kleiner is dan de eis van 2.5 mm. De berekende schaalfactor in de 1e fase is 0.9998244 (-175.6 mm/km), wat neer komt op een absolute waarde van 2.8 mm.

Stap 2 (3e fase vereffening, gewogen aansluiting)

Bij de 3e fase vereffening is aangesloten op alle punten bovenin de kademuur. Vervolgens is een gewogen vereffening uitgevoerd waarbij de standaardafwijking gesteld is op 1.0 mm en de schaalfactor vast gezet is op 1.

4.2.2.2. Z-meting

In de relatieve Z-meting, aansluitpunt is punt AMS032-02, zijn de standaardafwijkingen van de berekende deformatiemeetpunten $\leq$ 0.5 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 = 1.0 mm
	Centreerafwijking	0.5 mm
Kansmodel waarnemingen – Richting	Absoluut	3 dmgon
	Relatief	0,3 dmgon/km
Kansmodel waarnemingen – Afstand	Absoluut	1 mm
	Relatief	1 ppm
Toetsing en vereffening	Fase	Aansluiting gewogen
	Schaal vast op	1
	Onbetrouwbaarheidsdrempel	Alfa = 5%
	Onderscheidingsvermogen	Beta = 80%

4.2.3.2. Z-meting

Kansmodel stations vereffening	Hoogte	WP 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	≤ 0.6 mm (1e fase)
Resultaat van de Z-coördinaatberekening	Standaardafwijking Z-coördinaat	≤ 0.5 mm

4.2.4. Resultaten van de 1e herhalingsmeting

4.2.4.1. Resultaten XYZ-meting

In de onderstaande lijst zijn de resultaten van de relatieve XYZ-meting weergegeven. De deformatiemeetpunten 1000 en 1002 zijn daarbij gebruikt als aansluitpunten voor de XY-meting.

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

Raknummer	Meetbout nummer	Richting	0-meting (0) 21-3-2019	HH meting 1 (1) 3-7-2019	verschil (1-0) in mm
AMS0906	**1000**	**X**	2000,0000	1999,9989	-1
		Y	5000,0000	5000,0000	0
		Z	0,6428	0,6415	-1
AMS0906	**1001**	**X**	2007,0139	2007,0139	0
		Y	5000,0021	5000,0021	0
		Z	0,6489	0,6476	-1
AMS0906	**1002**	**X**	2015,8037	2015,8048	1
		Y	5000,0000	5000,0000	0
		Z	0,6424	0,6412	-1
AMS0906	**AMS032-01**	**Z**	0,6808	0,6798	-1
AMS0906	**AMS032-02**	**Z**	0,6673	0,6673	0
AMS0906	**AMS032-03**	**Z**	0,7287	0,7277	-1
AMS0906	**AMS032-04**	**Z**	0,8612	0,8606	-1
AMS0906	**AMS032-05**	**Z**	0,0659	0,0649	-1
AMS0906	**AMS032-06**	**Z**	0,0627	0,0611	-2

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.

Volgens § 2.4 van het Progamma van Eisen gelden de volgende signaal- en grenswaarden:

t.o.v. 0-meting		t.o.v. vorige meting	
Signaalwaarde	20 mm	Signaalwaarde	5 mm/maand
Grenswaarde	25 mm	Grenswaarde	20 mm/maand

Op 25 juli is door de opdrachtgever besloten dat de waardes t.o.v. de vorige meting enkel toepasbaar zijn op de maandelijkse metingen.

5.2. Bijzonderheden tijdens de meting

Geen.

5.3. Eindconclusie

De deformatiedrempel is niet overschreden. Alle XY-verschillen zijn kleiner dan 1 mm.

De deformatiedrempel is niet overschreden. Alle Z-verschillen zijn kleiner dan 1.6 mm.