Gemeente Amsterdam
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer

RAPPORTAGE

DEFORMATIEMETING BRUG 0022
RAADHUISSTRAAT - HERENGRACHT
4e HERHALINGSMETING
OPNAMEDATUM: 20120830

Opdrachtgever:	**Gemeente Amsterdam, DIVV**
contactpersoon:	
adres:	
opdrachtnummer:	2012005224
projectnummer:	120482DIVV
projectleider:	
landmeter:	
datum rapportage:	20121107
aantal pagina's:	30
versie:	1.2
status:	definitief
paraaf vrijgegeven:	

Naam:

Inhoudsopgave

1 Samenvatting en conclusie 3
1.1 Samenvatting: 3
1.2 Conclusie: 3
1.2.1 Tachymetrie 3
1.2.2 Waterpassen 3
2 Toelichting 4
3 Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid, meetmethodiek 5
3.1 Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid 5
3.1.1 Horizontale metingen 5
3.1.2 Verticale metingen 5
3.2 Meetmethodiek 5
3.2.1 Opzet meetnet 5
3.2.2 Tachymetrie 5
3.2.3 Waterpassing 5
3.2.4 Meetpunten 6
4 Uitgangspunten en deformatiepunten 7
4.1 XY(Z) Referentiepunten en standplaatsen 7
4.1.1 Referentiepunt 2 8
4.1.2 Referentiepunt 3 9
4.1.3 Referentiepunt 4 10
4.1.4 Referentiepunt 5 11
4.1.5 Referentiepunt 6 12
4.2 Overzicht referentiepunten Z 13
4.2.1 Peilmerk 10480011 13
4.2.2 Peilmerk 10480003 13
4.2.3 Peilmerk 10480006 13
4.3 Deformatiepunten 13
4.3.1 Deformatiepunten 1001-1002-2001-2002-3001-3002-4001-4002 15
4.3.2 Deformatiepunten 5001-5002-6001-6002-7001-7002-8001-8002 16
4.3.3 Deformatiepunten 1003-2003-3003-4003 17
4.3.4 Deformatiepunten 5003-6003-7003-8003 18
4.3.5 Deformatiepunten 10101-10102-10201-10202-20101-20102-20201-20202 19
4.3.6 Deformatiepunten 101-102-201-202 20
5 Uitvoering metingen 21
5.1 Opmerkingen 21
5.2 Tachymetrie 21
5.2.1 Meetoverzicht XY meting 22
5.3 Waterpassing 23
5.3.1 Meetoverzicht Z meting 23
5.4 Weersomstandigheden 23
6 Verwerking meting 24
6.1 Opmerkingen 24
6.1.1 XYZ-coördinaten uit tachymetrie 24
6.1.2 Z-coördinaten uit waterpassing 24
6.2 Resultaten van de 4e herhalingsmeting 25
6.2.1 Referentiepunten 25
6.2.2 Standplaatsen 25
6.2.3 Deformatiepunten 25
7 Analyse van coördinaatverschillen 27
7.1 Opmerkingen 27
7.2 Analyse van de 4e herhalingsmeting 27
7.2.1 Tachymetrie 27

7.2.2 Waterpassen 27
8 Toetsing en vereffening 28
8.1 Tachymetrie 28
8.2 Waterpassing 28
9 Overzicht bestandsnamen meetrapport en bijlagen 29

1 Samenvatting en conclusie

1.1 Samenvatting:

De meting betreft een herhalingsmeting in XYZ. Tevens heeft een nulmeting plaatsgevonden over nieuw geplaatste deformatiebouten. De Z-meting is uitgevoerd ten opzichte van peilmerken van het N.A.P netwerk. De absolute XY-meting is uitgevoerd ten opzichte van referentiepunten die buiten het deformatieobject zijn geplaatst.

1.2 Conclusie:

De vereffening van het vrije netwerk (1e fase vereffening) voldoet aan de bestekspecificaties en eisen. De aansluiting van het vrije net op de referentiepunten (2e fase vereffening) kan niet binnen de bestekseisen gerealiseerd worden. Het vermoeden bestaat dat één of meerdere referentiepunten onstabiel of verstoord zijn. In overleg met opdrachtgever is de σ richting absoluut vergroot van 0.00060 gon naar 0.00100 gon.

1.2.1 Tachymetrie

X-Y verschillen:
Er zijn geen punten die absolute significante deformatie vertonen in de Z.
Er is één punt met een absolute significante deformatie van 21 mm in de XY.

1.2.2 Waterpassen

Z-verschillen:
Er zijn geen punten die absolute significante deformatie vertonen.

Indien bij herhalingsmetingen het coördinaatverschil tussen de laatste en de nulmeting de opgegeven deformatiedrempel overschrijdt, wordt verondersteld dat significante deformatie is opgetreden. De nulmeting wordt als absoluut gezien.

2 Toelichting

Door DIVV (Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer) is opdracht gegeven aan [redacted] om een deformatiemeting te verrichten aan brug 008 (Raadhuisstraat - Singel)
De metingen betreffen een XYZ-herhalingsmeting aan de landhoofden, pijlers.
De volgende werkzaamheden zijn voor deze meting verricht:

- Het inrichten van het meetnet, zie bestek hoofdstuk 2.
- Het uitvoeren van een XY-meting, zie bestek hoofdstuk 2.
- Het uitvoeren van een nauwkeurigheidswaterpassing op de deformatiepunten in het brugdek, zie bestek hoofdstuk 2.
  Het aansluiten van de Z-meting aan N.A.P. zie bestek hoofdstuk 2.
- Het verwerken van de meetgegevens, zie bestek hoofdstuk 2.
- Het uitvoeren van een relatieve XYZ berekening van het brugdek, zie bestek hoofdstuk 2.
- Het opnemen van coördinaten (X,Y) in de MOVE3 berekeningen voor de waterpassingen, zie bestek hoofdstuk 5.
- Het maken van een meetrapport en leveren van gegevens overeenkomstig hoofdstuk 5 van het bestek.

De metingen zijn verricht conform het bestek: Meetspecificaties voor het opstellen en uitvoeren van deformatiemeting aan kunstwerken d.d. 16 mei 2012.

3 Meetinstrumentarium en meetnauwkeurigheid, meetmethodiek

3.1 Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid

De metingen van de meetpunten zijn terrestrisch uitgevoerd met de volgende apparatuur:

3.1.1 Horizontale metingen

Voor de XY-meting is gebruik gemaakt van een Leica tachymeter type TCRP 1201+:

- standaardafwijking (vast) horizontale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (vast) verticale rand : 0.0003 gon
- standaardafwijking (var.) horizontale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking (var.) verticale rand : 0.00003 gon*km
- standaardafwijking afstandmeting : 1 mm + 1.5 ppm
- standaardafwijking centrering XY-meting : 1 mm op 1.5 m

3.1.2 Verticale metingen

Als waterpasinstrument is de Leica DNA03 gebruikt. De hoogtes zijn afgelezen op een invarbaak. Deze waterpassing heeft een absolute standaardafwijking in de gemeten hoogteverschillen van 0.1 mm en een relatieve standaardafwijking van 0.3 mm/√km.
Op beide instrumenten is iedere dag een justering uitgevoerd nadat de instrumenten zijn geacclimatiseerd aan de weersomstandigheden van die dag. Hiermee is voldaan aan de eisen zoals geformuleerd in het meetbestek.

3.2 Meetmethodiek

3.2.1 Opzet meetnet

Het meetnet is opgesteld aan de hand van de specificaties zoals beschreven in Bijlage C en Bijlage D van de meetspecificaties voor het opstellen van deformatiemeting aan kunstwerken. Hierin staat beschreven hoe de deformatiepunten aangebracht, genummerd en aangemeten dienen te worden.

3.2.2 Tachymetrie

Om een relatieve XY nulmeting te bewerkstelligen is gebruik gemaakt van tachymetrie. Dit is in een zogenaamde vrije opstelling gebeurd. Elk meetpunt is aangemeten vanuit minimaal 3 verschillende (vrije) opstellingen. Vanuit iedere opstelling zijn alle punten in 2 kijkerstanden aangemeten. Zoals gezegd wordt de XY meting uitgevoerd in een relatief coördinaatstelsel. Vanuit het eerste vrije opstellingspunt is de Noordrichting van het coördinaatstelsel globaal parallel langs de tunnelwand gelegd.

3.2.3 Waterpassing

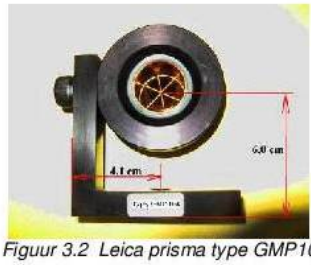
Voor de bepaling van de hoogte van alle deformatiepunten t.o.v. NAP zijn er 4 deformatiepunten gewaterpast. De resterende XYZ punten zijn om technische redenen met de tachymeter aangemeten. De doorgaande secundaire waterpassing is over 3 aangeleverde NAP bouten gegaan. Met de beschreven meetopzet is voldaan aan de eisen zoals beschreven in het meetbestek.

3.2.4 Meetpunten

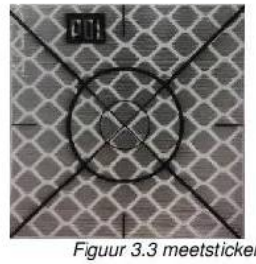
Voor het inmeten van de deformatiemeetpunten is gebruik gemaakt van een Leica prisma (type GMP104, spiegelconstante 9.4 mm) en meetstickers (prisma constante 34.4). Bij herhalingsmetingen dient gebruik te worden gemaakt van dezelfde prisma's. De opstelpunten zijn door middel van dwangcentrering ingemeten waarbij gebruik is gemaakt van Leica prisma's (type GPR1, prismaconstante 0.0 mm).



Figuur 3.1 Leica prisma type GPR1



Figuur 3.2 Leica prisma type GMP104



Figuur 3.3 meetsticker

De referentiepunten en de deformatiepunten bestaan uit M6-slagankers waar de Leica prisma's aan kunnen worden bevestigd. De M6-slagankers kunnen worden afgesloten (tegen vuil) door er een M6-bout in te draaien.

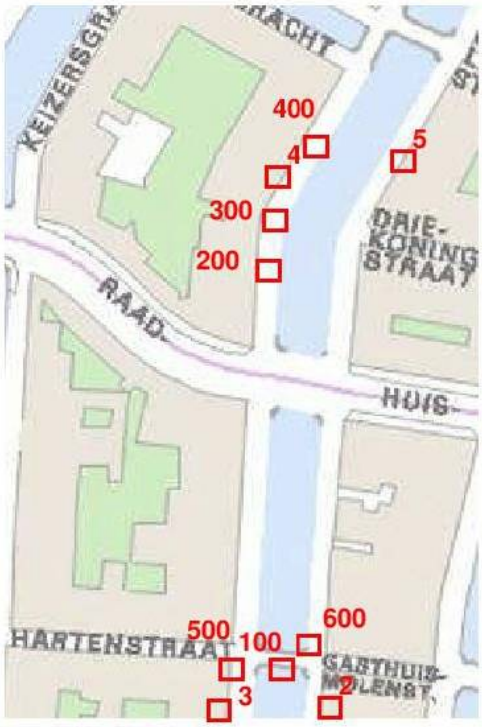


Figuur 3.4 Gebruikte meetbout voor referentiepunten.

4 Uitgangspunten en deformatiepunten

Bij herhalingsmetingen moet gebruik worden gemaakt van de hieronder vermelde referentiepunten en standplaatsen. In principe worden steeds dezelfde referentiepunten en standplaatsen aangehouden, tenzij bij de toetsing van de uitgangspunten op deformatie blijkt dat een van deze punten niet stabiel blijkt te zijn.

4.1 XY(Z) Referentiepunten en standplaatsen



Overzicht referentiepunten

De berekening van het meetnet is uitgevoerd met de boven weergegeven punten als referentiepunten.

4.1.1 Referentiepunt 2

Ligginggegevens referentiepunt

Puntnummer:	2	Datum meting:	20120830
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Tachymetrie
Landmeter:	[redacted]	Stelsel:	LOKAAL
Locatie:	Herengracht 247/249		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		



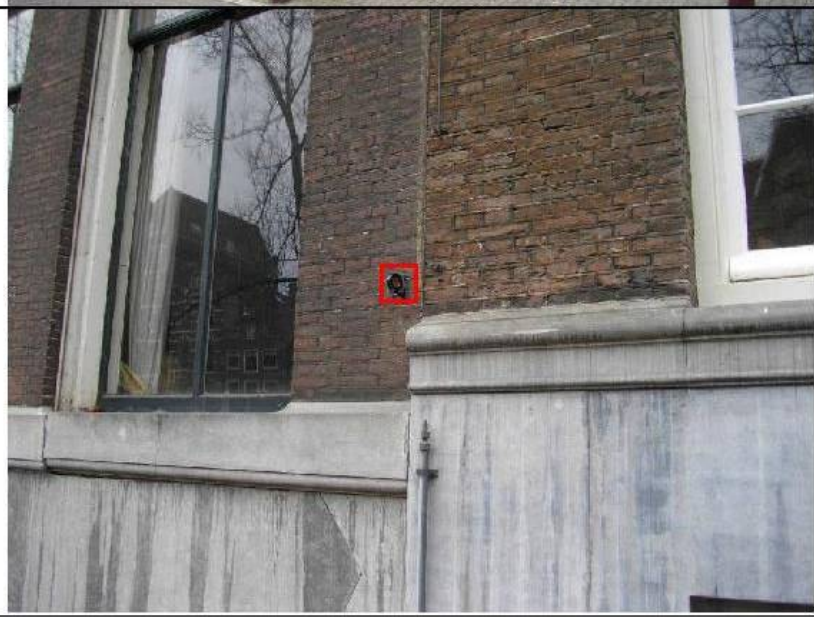


4.1.2 Referentiepunt 3

Ligginggegevens referentiepunt

Puntnummer:	3	Datum meting:	20120830
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Tachymetrie
Landmeter:		Stelsel:	LOKAAL
Locatie:	Herengracht 244/246		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		



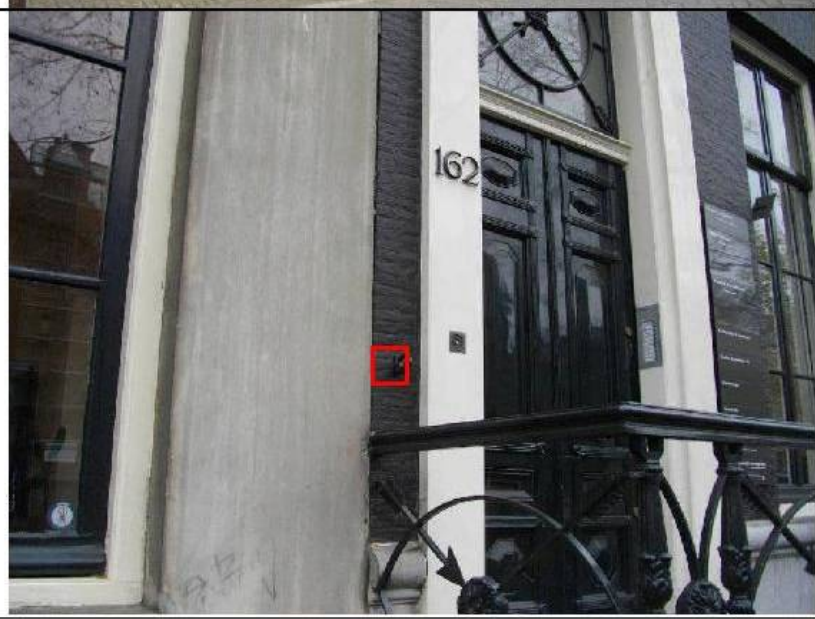


4.1.3 Referentiepunt 4

Ligginggegevens referentiepunt

Puntnummer:	4	Datum meting:	20120830
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Tachymetrie
Landmeter:		Stelsel:	LOKAAL
Locatie:	Herengracht 164/162		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		





4.1.4 Referentiepunt 5

Ligginggegevens referentiepunt

Puntnummer:	5	Datum meting:	20120830
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Tachymetrie
Landmeter:	[redacted]	Stelsel:	LOKAAL
Locatie:	Herengracht 179 / 197		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		





4.1.5 Referentiepunt 6

Ligginggegevens referentiepunt

Puntnummer:	6	Datum meting:	20120830
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Tachymetrie
Landmeter:		Stelsel:	LOKAAL
Locatie:	Herengracht 199/201		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		





4.2 Overzicht referentiepunten Z

In de berekening van de doorgaande waterpassing zijn de onderstaande peilmerken aangehouden als uitgangspunten.

4.2.1 Peilmerk 10480011

Peilmerk 10480011
Locatie: Koninklijk paleis zijde Damplein in de vierde pijler rechts van de ingang (trappen).
Hoogte: N.A.P. +3.622

Puntnummer 10480011 is gedeformeerd, nieuwe hoogte **3,6284** uit doorgaande waterpassing van peilmerk 10480003 - 10480006

4.2.2 Peilmerk 10480003

Peilmerk 10480003
Locatie: Prinsengracht 279 (Westerkerkstoren).
Hoogte: N.A.P. +2.333

4.2.3 Peilmerk 10480006

Peilmerk 10480006
Locatie: Nieuwezijds Voorburgwal 147 (Koninklijk Paleis inspringend gedeelte)
Hoogte: N.A.P. +3.096

4.3 Deformatiepunten

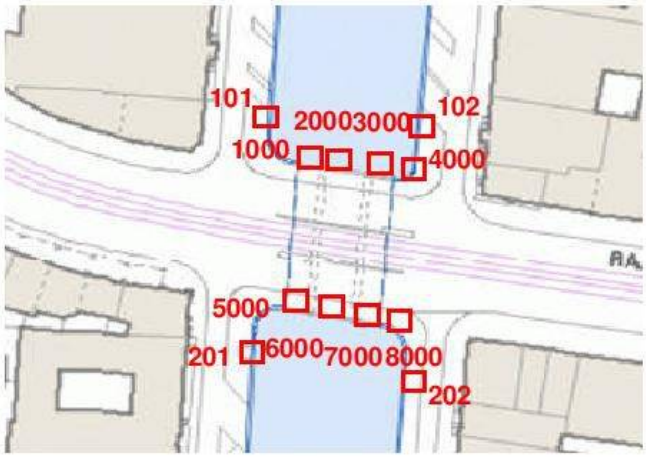
Per landhoofd en per pijler zijn 4 boutjes (2 hoog en 2 laag) aangebracht.

De boutjes uit de 1000, 2000, 3000 en 4000-serie bevinden zich aan de noordzijde en de boutjes uit de 5000, 6000, 7000 en 8000-serie bevinden zich aan de zuidzijde van het kunstwerk. De boutjes 1001, 2001, 3001, 4001, 5001, 6001, 7001 en 8001 zijn de laaggeplaatste boutjes. De boutjes 1002, 2002, 3002, 4002, 5002, 6002, 7002 en 8002 zijn de hooggeplaatste boutjes. De boutjes geplaatst in het brugdek (1003, 2003, 3003, 4003, 5003, 6003, 7003, 8003) zijn alleen in Z-coördinaten bepaald.

De boutjes uit de 100 en 200 serie zijn nieuw geplaatste deformatiebouten. De boutjes 10101, 10201, 20101 en 20201 zijn de laaggeplaatste boutjes. De boutjes 10102, 10202 20102 en 20202 zijn de hooggeplaatste boutjes. De boutjes 101, 102, 201 en 202 zijn bovenop geplaatst en alleen in Z-coördinaten bepaald.

De boutjes 1001(A), 2001(A), 3001(A), 4001(A), 7002(A) en 8002(A) zijn herplaatst.

In het voorgaande rapport 0022-Raadhuisstraat-Herengracht-02-rapport.doc zijn de bij hoofdstuk 4.3 Deformatiepunten aangegeven puntnummers 5000, 6000, 7000 en 8000 niet correct aangegeven.



Overzicht locatie deformatiepunten per 100, 200 en 1000-serie

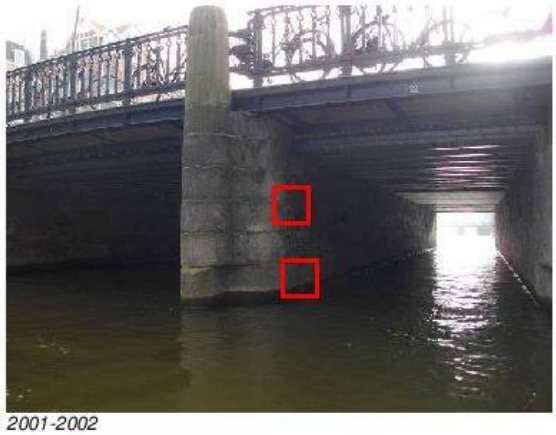
4.3.1 Deformatiepunten 1001-1002-2001-2002-3001-3002-4001-4002

Ligginggegevens deformatiepunten

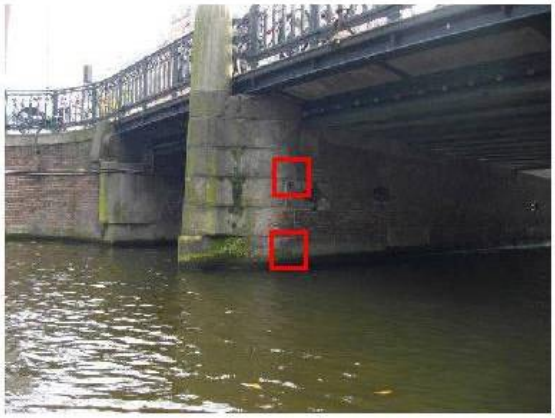
Puntnummer:	1001-1002-2001-2002-3001-3002-4001-4002	Datum meting:	20120830
		Meetmethodiek:	Tachymetrie
Soort punt:	Inbusbout M6	Stelsel:	LOKAAL + NAP
Landmeter:			
Locatie:	Brug 022 (noordzijde)		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		



1001-1002



2001-2002



3001-3002

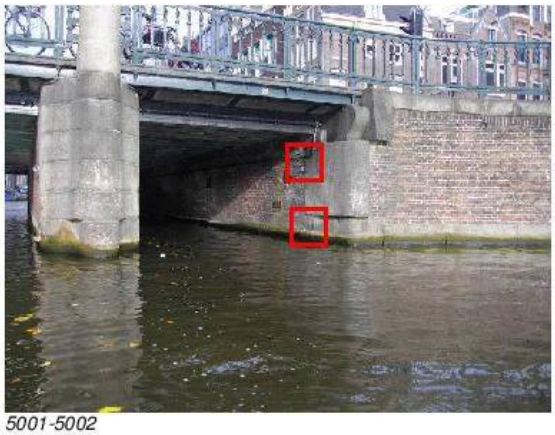


4001-4002

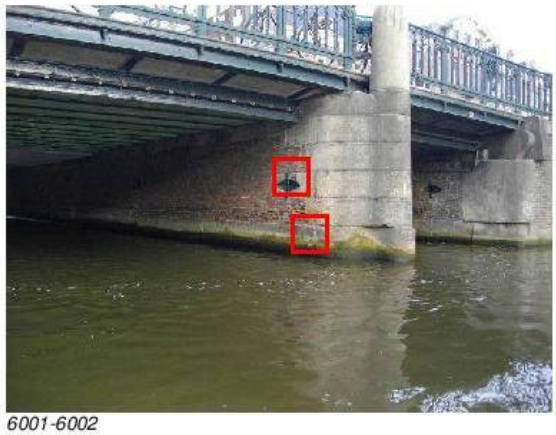
4.3.2 Deformatiepunten 5001-5002-6001-6002-7001-7002-8001-8002

Ligginggegevens deformatiepunten

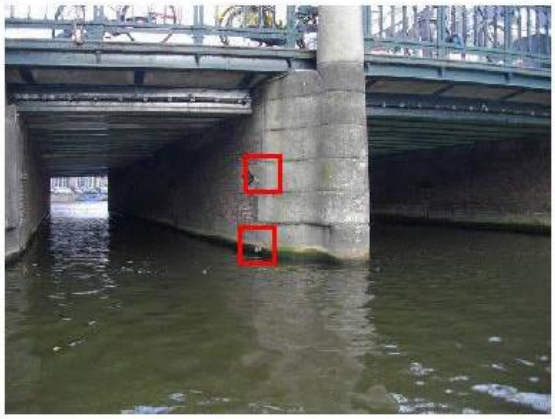
Puntnummer:	5001-5002-6001-6002-7001-7002-8001-8002	Datum meting:	20120830
		Meetmethodiek:	Tachymetrie
Soort punt:	Inbusbout M6	Stelsel:	LOKAAL + NAP
Landmeter:	[redacted]		
Locatie:	Brug 022 (zuidzijde)		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		



5001-5002



6001-6002



7001-7002



8001-8002

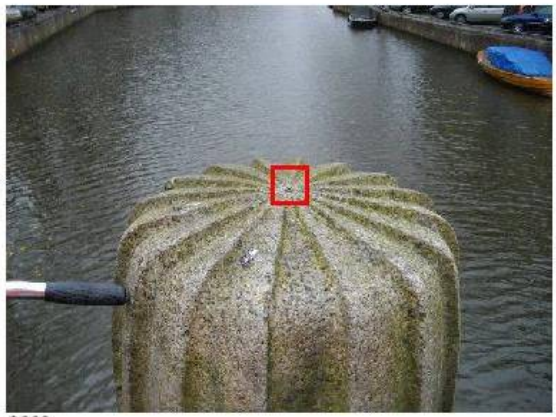
4.3.3 Deformatiepunten 1003-2003-3003-4003

Ligginggegevens deformatiepunten

Puntnummer:	1003-2003-3003-4003	Datum meting:	20120823
	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Waterpassing
Soort punt:	Inbusbout M6	Stelsel:	NAP
Landmeter:	[redacted]		
Locatie:	Brug 022 (noordzijde)		
Opmerkingen:			



1003



2003



3003



4003

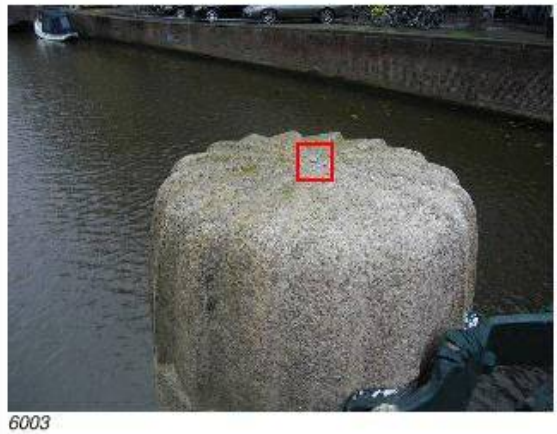
4.3.4 Deformatiepunten 5003-6003-7003-8003

Ligginggegevens deformatiepunten

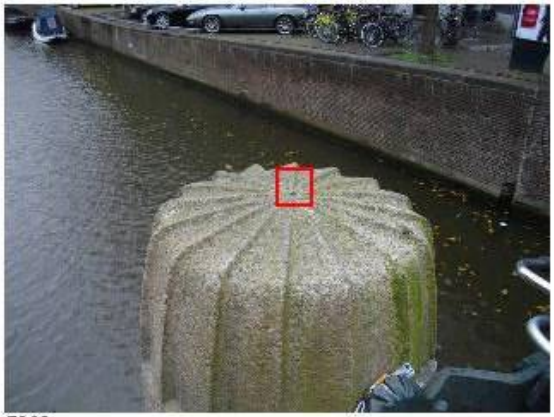
Puntnummer:	5003-6003-7003-8003	Datum meting:	20120823
	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Waterpassing
Soort punt:	Inbusbout M6	Stelsel:	NAP
Landmeter:			
Locatie:	Brug 022 (zuidzijde)		
Opmerkingen:			



5003



6003



7003

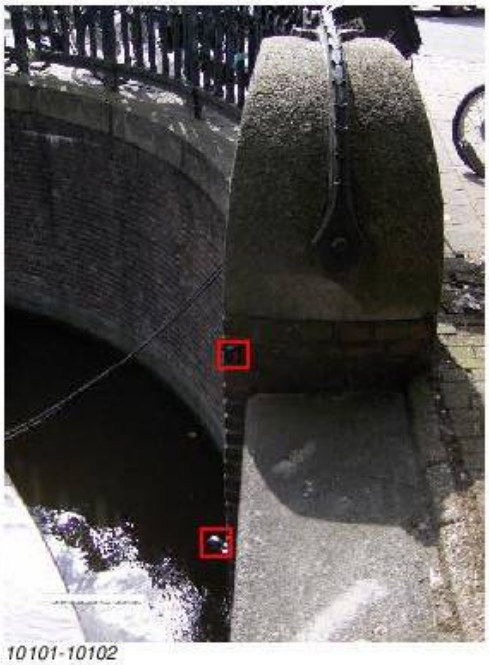


8003

4.3.5 Deformatiepunten 10101-10102-10201-10202-20101-20102-20201-20202

Ligginggegevens deformatiepunten

Puntnummer:	10101-10102-10201-10202-20101-20102-20201-20202	Datum meting:	20120830
		Meetmethodiek:	Tachymetrie
		Stelsel:	LOKAAL + NAP
Soort punt:	Inbusbout M6		
Landmeter:	[redacted]		
Locatie:	Brug 0022 (100 serie noordzijde, 200 serie zuidzijde)		
Opmerkingen:	Prisma type: Leica GMP104		



10101-10102



10201-10202



20101-20102



20201-20202

4.3.6 Deformatiepunten 101-102-201-202

Ligginggegevens deformatiepunten

Puntnummer:	101-102-201-202	Datum meting:	20120823
Soort punt:	Inbusbout M6	Meetmethodiek:	Waterpassing
Landmeter:	[redacted]	Stelsel:	NAP
Locatie:	Brugdek 0022		
Opmerkingen:			



101



102



201



202

5 Uitvoering metingen

5.1 Opmerkingen

De tachymetriemeting is uitgevoerd op 30 augustus 2012. De doorgaande waterpassing is uitgevoerd op 23 augustus 2012. De kring waterpassing is uitgevoerd op 24 augustus 2012.

5.2 Tachymetrie

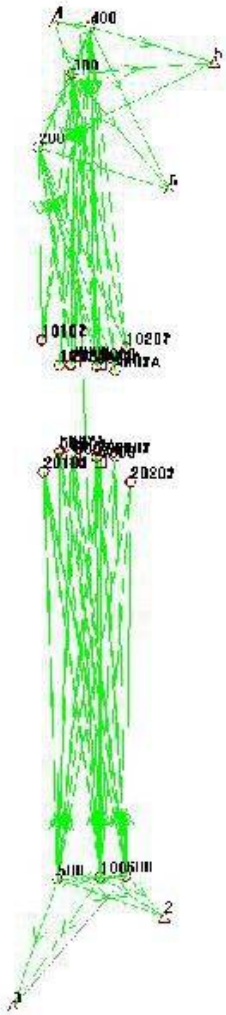
Bij de uitvoering van deze meting is de meetopzet van de voorgaande meting gehanteerd, dit betreffende de referentiepunten.
De meting is uitgevoerd vanuit zes opstellingen (dwangcentrering). Alle deformatiepunten zijn minimaal twee keer in twee kijkerstanden aangemeten vanuit drie onafhankelijke opstellingen.

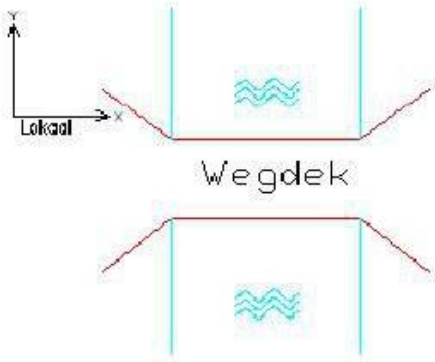
Ter controle van de eigen meting is de eerste fase vereffening van de tachymetrie meting uitgevoerd. De eerste fase vereffening voldoet.

In de aansluitingsberekening zijn al de aanwezige referentiepunten aangehouden. Referentiepuntnummer 1 is vervallen.

De gewaterpaste punten 2003, 3003, 6003 en 7003 dienen in de tachymetrieberekening als hoogtereferentiepunten. Omdat deze gewaterpaste punten in de tachymetrie gemeten zijn wordt de betrouwbaarheid van de tachymetrisch berekende hoogten verhoogd.

5.2.1 Meetoverzicht XY meting

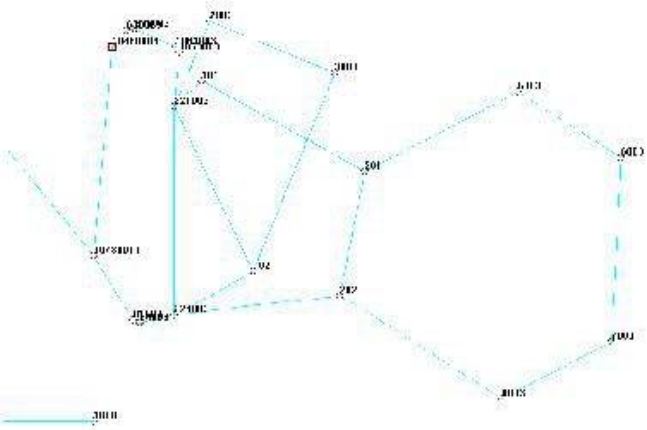




5.3 Waterpassing

Middels een secundaire waterpassing zijn 2 deformatiepunten van het kunstwerk aangesloten op drie NAP peilmerken. Vervolgens is een kringwaterpassing uitgevoerd over alle deformatiepunten die ter hoogte van het brugdek liggen. Deze punten zijn op de bovenkant van de M6-schroef gemeten. Als maximaal toegestaan hoogteverschil tussen de heen- en teruggang van een sectie is tijdens de meting de waarde uit de formule $3\sqrt{L}$ aangehouden (L in kilometers).

5.3.1 Meetoverzicht Z meting



5.4 Weersomstandigheden

De weersomstandigheden zijn per dag bijgehouden, deze zijn vermeld in de dagrapporten per meting. Weersomstandigheden
De meteo omstandigheden tijdens de meting waren als volgt:

Datum:	30-08-2012
Buitentemp.	21
Constr. temp.	22
Windsterkte	Matig
Windrichting	WNW
Bewolking	Half bewolkt
Luchtdruk	1014

6 Verwerking meting

De ruwe meetdata is verwerkt met het softwareprogramma MOVE3. Dit programma past de theorie van de Best Linear Unbiased Estimator schatting toe op de meetresultaten en past een aantal toetsen toe. De uitkomsten van de vereffening in MOVE3 staan aangegeven in de MOVE3-rapporten. Hieronder volgt een kort overzicht van de verwerking, een uitgebreide analyse is te vinden in het kwaliteitsrapport.

6.1 Opmerkingen

De XY-coördinaten van de referentie- of deformatiepunten (aangebracht in een verticaal of horizontaal vlak) komen overeen met het hart van het prisma. De Z-coördinaat van een referentiepunt (aangebracht in een verticaal vlak) komt overeen met het hart van de M6-schroef. Indien de hoogtes niet gewaterpast kunnen worden en bepaald zijn uit tachymetrie, dan komt de hoogte overeen met het hart van het prisma en bij een meetsticker komt de hoogte overeen met hart richtmerk van de sticker.

6.1.1 XYZ-coördinaten uit tachymetrie

De streefnorm voor de standaardafwijking in de eerste fase vereffening bedraagt 2.5 mm. In het berekeningsresultaat van de XYZ-meting (eerste fase vereffening) zijn de standaardafwijkingen van de deformatiemeetpunten voor de XY en Z-coördinaat kleiner of gelijk aan 2,5 mm.
Daarmee voldoet de kwaliteit van deze herhalingsmeting aan de streefnorm.

De deformatiedrempel voor de XY-coördinaten is gesteld op 20 mm en voor de Z-coördinaten op 10 mm. Indien bij herhalingsmetingen het coördinaatverschil tussen de laatste en de nulmeting de deformatiedrempel overschrijdt wordt verondersteld dat significante deformatie is opgetreden.

6.1.2 Z-coördinaten uit waterpassing

Voor de Z-coördinaat van de deformatiepunten geldt als streefnorm een maximale standaardafwijking van 1,25 mm. In het berekeningsresultaat (eerste fase vereffening) van de Z-meting van de kringwaterpassing zijn de standaardafwijkingen van de deformatiemeetpunten kleiner of gelijk aan 1,25 mm.
Daarmee voldoet de kwaliteit van de herhalingsmeting aan de streefnorm.

De deformatiedrempel bedraagt 5 mm. Indien bij herhalingsmetingen het coördinaatverschil tussen de laatste en de nulmeting de deformatiedrempel overschrijdt wordt verondersteld dat significante deformatie is opgetreden.

6.2 Resultaten van de 4e herhalingsmeting

In de onderstaande tabellen staan de XYZ-coördinaten van de nulmeting en de laatste meting weergegeven. Daarnaast worden de relatief berekende coördinaten van de deformatiepunten op het brugdek weergegeven.

6.2.1 Referentiepunten

	Referentiepunten		
Pnr	X	Y	Z
1			
2	2078,922	5071,628	
3	2036,917	5046,972	
4	2048,422	5318,411	
5	2092,626	5307,373	
6	2080,048	5272,181	

6.2.2 Standplaatsen

	Standplaats		
Pnr	X	Y	Z
100	2061,316	5082,662	
200	2044,087	5283,679	
300	2053,330	5303,945	
400	2058,334	5316,884	
500	2049,486	5082,019	
600	2068,268	5082,923	

6.2.3 Deformatiepunten

Pnr	Datum Nulmeting	Datum Herplaatst	Referentiecoördinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	4e herh meting herzien NAP X [m]	Y 20120830 [m]	Z [m]	Verschillen 4e herh-ref-XYZ ΔX [mm]	ΔY [mm]	ΔZ abs [mm]	ΔZ rel [mm]	
Tachymetrie													
1001A	20051207	**20120830**	2050,000	5224,065	-0,249	**2050,017**	**5223,662**	**-0,095**	**NULM**	**NULM**	**NULM**		
1002	20051207		2049,991	5223,664	0,896	2050,012	5223,666	0,900	**21**	2	4		
2001A	20051207	**20120830**	2053,109	5223,841	-0,334	**2053,110**	**5223,952**	**0,112**	**NULM**	**NULM**	**NULM**		
2002	20051207		2053,113	5224,242	0,858	2053,113	5224,245	0,862	0	3	4		
3001A	20051207	**20120830**	2060,397	5223,537	-0,241	**2060,398**	**5223,542**	**-0,239**	**NULM**	**NULM**	**NULM**		
3002	20051207		2060,402	5223,542	0,860	2060,401	5223,545	0,867	-1	2	7		
4001A	20051207	**20120830**	2065,136	5222,644	-0,215	**2065,130**	**5222,388**	**0,118**	**NULM**	**NULM**	**NULM**		
4002	20051207		2065,135	5222,152	0,922	2065,133	5222,154	0,927	-2	2	5		
5001	20051207		2065,165	5198,633	-0,211	2065,163	5198,628	-0,204	-2	-5	7		8001

5002	20051207		2065,158	5198,598	0,967	2065,154	5198,592	0,973	-4	-6	6	8002
6001	20051207		2060,413	5198,459	-0,224	2060,407	5198,452	-0,217	-6	-7	7	7001
6002	20051207		2060,411	5198,805	0,860	2060,406	5198,802	0,868	-5	-4	8	7002
7001	20051207		2053,129	5199,196	-0,283	2053,121	5199,196	-0,276	-8	0	7	6001
7002A	20051207	**20120830**	2053,124	5199,237	0,701	**2053,116**	**5199,238**	**0,660**	**NULM**	**NULM**	**NULM**	6002A
8001	20051207		2050,000	5199,999	-0,223	2050,018	5199,994	-0,221	18	-5	2	5001
8002A	20051207	**20120830**	2050,000	5200,509	0,772	**2050,016**	**5200,618**	**1,011**	**NULM**	**NULM**	**NULM**	5002A
10101	**20120830**					2045,025	5230,724	1,144	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
10102	**20120830**					2044,927	5230,844	2,054	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
10201	**20120830**					2068,267	5228,466	0,230	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
10202	**20120830**					2068,319	5228,695	2,121	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
20101	**20120830**					2045,560	5194,578	0,239	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
20102	**20120830**					2045,510	5194,339	2,053	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
20201	**20120830**					2069,619	5191,821	0,297	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
20202	**20120830**					2069,671	5191,565	2,112	**NULM**	**NULM**	**NULM**	
Waterpassen												
1003	20051207		-	-	2,322	-	-	2,325			2	
2003	20051207		-	-	3,545	-	-	3,546			1	
3003	20051207		-	-	3,538	-	-	3,541			3	
4003	20051207		-	-	2,334	-	-	2,338			4	
5003	20051207		-	-	2,322	-	-	2,325			3	8003
6003	20051207		-	-	3,53	-	-	3,532			2	7003
7003	20051207		-	-	3,538	-	-	3,540			2	6003
8003	20051207		-	-	2,312	-	-	2,314			2	5003
101	**20120823**		-	-	-	-	-	**2,879**			**NULM**	
102	**20120823**		-	-	-	-	-	**2,968**			**NULM**	
201	**20120823**		-	-	-	-	-	**2,955**			**NULM**	
202	**20120823**		-	-	-	-	-	**2,954**			**NULM**	

N.B. In het voorgaande rapport 0022-Raadhuisstraat-Herengracht-02-rapport.doc zijn de bij hoofdstuk 4.3 Deformatiepunten aangegeven puntnummers 5000, 6000, 7000 en 8000 niet correct aangegeven.

Om een juiste relatie te behouden met de meetdata (puntnummering) van [redacted] (4e herhalingsmeting) zijn deze puntnummers in rood weergegeven.

7 Analyse van coördinaatverschillen

7.1 Opmerkingen

De vereffening van het vrije netwerk (1e fase vereffening) voldoet aan de bestekspecificaties en eisen. De aansluiting van het vrije net op de referentiepunten (2e fase vereffening) kan niet binnen de bestekseisen gerealiseerd worden. Het vermoeden bestaat dat één of meerdere referentiepunten onstabiel of verstoord zijn. In overleg met opdrachtgever is de σ richting absoluut vergroot van 0.00060 gon naar 0.00100 gon.

7.2 Analyse van de 4e herhalingsmeting

7.2.1 Tachymetrie

X-Yverschillen:
Er zijn geen punten die absolute significante deformatie vertonen in de Z.
Er is een punt die absolute significante deformatie vertoont in de XY.

7.2.2 Waterpassen

Z-verschillen:
Er zijn geen punten die absolute significante deformatie vertonen.
Er zijn geen punten die relatief significante deformatie vertonen

8 Toetsing en vereffening

De metingen zijn verwerkt in het softwareprogramma MOVE3. Hierbij zijn in de vereffening en toetsing de volgende parameters gebruikt.

8.1 Tachymetrie

- Kansmodel stations vereffening:
  - XY nulmeting: σxy = 0.1 mm (2e fase)
  - XY herh. meting: σxy = 2.5 mm (2e fase)
  - Z σz = 1.5mm (2e fase)
  - Centreerafwijking: σCentrering = 1 mm.
- Kansmodel waarnemingen:
  - Richting :
    - Absoluut: σR-absoluut = 6 dmgon (1e fase) en 10 dmgon (2e fase)
    - Relatief: σR-variabel = 0.3 dmgon*km
  - Afstand:
    - Absoluut: σS-absoluut = 1 mm
    - Relatief: σS-variabel = 1.5 ppm
- Toetsing en vereffening:
  - 2e Fase: Aansluiting pseudo
  - Onbetrouwbaarheidsdrempel: α0 = 5%
  - Onderscheidingsvermogen: β = 80%
  - Schaalfactor: vast

N.B. de waarde van σR-absoluut voor de 2e fase vereffening wijkt af van het bestek en is in overleg met opdrachtgever vergroot van 6 dmgon naar 10 dmgon.

8.2 Waterpassing

- Kansmodel stations vereffening DWP:
  - Hoogte: σz = 0.1 mm (2e fase)
- Kansmodel waarnemingen:
  - Absoluut hoogteverschil: σabsoluut = 0.10 mm
  - Enkel hoogteverschil: σz-variabel = 1.41 mm/√km.
- Toetsing en vereffening:
  - 2e Fase: Aansluiting pseudo
  - Onbetrouwbaarheidsdrempel: α0 = 0.1%

Onderscheidingsvermogen: β = 80%

Met deze instellingen is voldaan aan de eisen waterpaseisen van het meetbestek.

9 Overzicht bestandsnamen meetrapport en bijlagen

Analoog
Meetrapport

Digitaal
Meetrapport in MS-Word: documentnaam = 0022-Raadhuisstraat-Herengracht-04-meetrapport.doc
Meetrapport in pdf: documentnaam = 0022-Raadhuisstraat-Herengracht-04-meetrapport.pdf
Meetresultaten in Excel: documentnaam= 0022-Raadhuisstraat-Herengracht-04-resultaten.xls
Meetdata
Dagrapporten
Move3-berekeningen en rapportages