[redacted]

BIJLAGE

DEFORMATIEMETING NHG0101
NIEUWE HERENGRACHT
NULMETING
OPNAMEDATUM: 26-07-2018

Opdrachtgever:	*Gemeente Amsterdam*
contactpersoon:	[redacted]
[redacted]	
projectnummer:	*180825*
projectleider:	[redacted]
landmeter:	[redacted]
datum rapportage:	*26-07-2018*
opgesteld door:	[redacted]
versie:	*1.0*
status:	*definitief*

Inhoud

1. Inleiding 4

2. Meetinstrumentarium 4

2.1. Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid 4

2.1.1. Horizontale metingen 4

2.1.2. Verticale metingen 4

2.2. Meetmethodiek 4

2.2.1. Tachymetrie 4

2.2.2. Waterpassing 4

2.2.3. Meetpunten 5

3. Liggingsplan en Vastmeetschetsen 6

3.1. Opzet meetnet 6

3.2. liggingsplan en Vastmeetschetsen 6

3.3. Foto's meetpunten 7

3.3.1. Overzicht ligging punten 7

3.3.2. Deformatiepunten 10

3.3.2.1. Deformatiepunt 100, 101, 10101, 10102 10

3.3.2.2. Deformatiepunt 102, 10201, 10202 11

3.3.2.3. Deformatiepunt 103, 104, 10301, 10302, 10401, 10402 12

3.3.2.4. Deformatiepunt 105, 10501, 10502 13

3.3.2.5. Deformatiepunt 106, 107, 10601, 10701 14

3.3.2.6. Deformatiepunt 108, 10801 15

3.3.2.7. Deformatiepunt 109, 110, 10901, 11001 16

3.3.2.8. Deformatiepunt 111, 11101 17

3.3.2.9. Deformatiepunt 112, 113, 11201, 11301 18

3.3.2.10. Deformatiepunt 114, 11401 19

3.3.2.11. Deformatiepunt 115, 116, 11501, 11601 20

3.3.2.12. Deformatiepunt 117, 11701 21

3.3.2.13. Deformatiepunt 118, 119, 11801, 11901 22

3.3.2.14. Deformatiepunt 120, 12001 23

3.3.2.15. Deformatiepunt 121, 122, 12101, 12201 24

3.3.2.16. Deformatiepunt 123, 12301 25

3.3.2.17. Deformatiepunt 124, 125, 12401, 12501 26

3.3.2.18. Deformatiepunt 126, 12601 27

3.3.2.19. Deformatiepunt 127, 128, 12701, 12801 28
3.3.2.20. Deformatiepunt 129, 12901 29
3.3.2.21. Deformatiepunt 130, 131, 13001, 13101 30
3.3.2.22. Deformatiepunt 132, 13201, 13202 31
3.3.2.23. Deformatiepunt 133, 134, 13301, 13302, 13401, 13402 32
3.3.2.24. Deformatiepunt 135, 13501, 13502 33
3.3.2.25. Deformatiepunt 136, 137, 13601, 13602, 13701, 13702 34
4. Verslag metingen 35
4.1. Tachymetrie 35
4.1.1. Meetoverzicht Tachymetrische meting 35
4.2. Waterpassing 36
4.3. Weersomstandigheden 36
5. Verslag berekeningen 37
5.1. Waterpassing 37
5.2. Tachymetrie 37

1. Inleiding

Dit rapport bevat de resultaten van de nulmeting en controlemeting.

De nulmetingen en controlemetingen zijn uitgevoerd op 26 juli.

De waterpassing is aangesloten op NAP-peilmerken 11380002 en 11380054. De MOVE-3 berekeningen zijn geaccepteerd.

De resultaten van de metingen zijn toegevoegd aan het resultatenbestand.

2. Meetinstrumentarium

2.1. Meetinstrumentarium en Meetnauwkeurigheid

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

2.1.1. 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

2.1.2. 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.

2.2. Meetmethodiek

2.2.1. 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 twee 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.

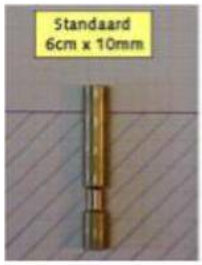
2.2.2. Waterpassing

Voor de bepaling van de hoogte van alle deformatiepunten t.o.v. NAP zijn er 10 deformatiepunten gewaterpast. De resterende XYZ punten zijn om technische redenen met de tachymeter aangemeten.

De doorgaande secundaire waterpassing is over twee aangeleverde NAP bouten gegaan. Met de beschreven meetopzet is voldaan aan de eisen zoals beschreven in het meetbestek.

2.2.3. Meetpunten

Voor het inmeten van de deformatiemeetpunten in de horizontale vlakken is gebruik gemaakt van een messing meetbout met een lengte van 6 cm en een doorsnede van 10 mm, zie figuur 2.1



Figuur 2.1 Messing meetbout

In de verticale vlakken wordt gebruik gemaakt van messing wandbouten 11r-1 (figuur 2.2). Deze worden gemeten door het aanbrengen van een M8-adapter (figuur 2.3). Op deze adapter wordt voor de meting een Leica GPR 121 prisma (figuur 2.4) aangebracht. Deze heeft een idealisatieprecisie van 1 mm.



Figuur 2.2 Messing wandbout 11r-1



Figuur 2.3 M8-Leicapassing



Figuur 2.4 Leica GPR 121 prisma

3. Liggingsplan en Vastmeetschetsen

3.1. Opzet meetnet

Het meetnet is opgesteld aan de hand van de specificaties zoals beschreven in Hoofdstuk 3 van de meetspecificaties "Productspecificaties Deformatiemeting Kunstwerken - 20170712 - v1.1 " voor het opstellen van deformatiemeting aan kunstwerken. Hierin staat beschreven hoe de deformatiepunten aangebracht, genummerd en aangemeten dienen te worden.

3.2. liggingsplan en Vastmeetschetsen

Het liggingsplan en de Vastmeetschetsen zijn meegeleverd in de volgende bestanden:

NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Liggingsplan_N.dwg
NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Liggingsplan_N.pdf
NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Vastgmeetschets_N.dwg
NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Vastgmeetschets_bovenaanzicht_N.pdf
NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Vastgmeetschets_zijaanzicht_N.pdf

Omdat de te meten deformatiepunten in "kolommen" recht boven elkaar bevestigd zijn is er voor gekozen om de vastmeetschetsen in een bovenaanzicht en een zijaanzicht op te maken, zodat de onderlinge afstanden tussen de deformatiebouten in alle richtingen (X,Y en Z) duidelijk is.

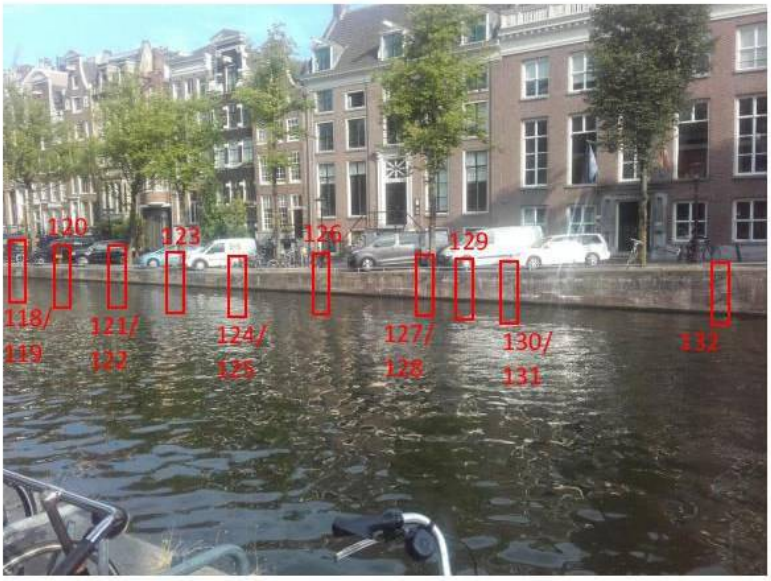
3.3. Foto's meetpunten

3.3.1. Overzicht ligging punten






114
115/
116
117


118/
119
120
121/
122
123
124/
125
126
127/
128
129
130/
131
132

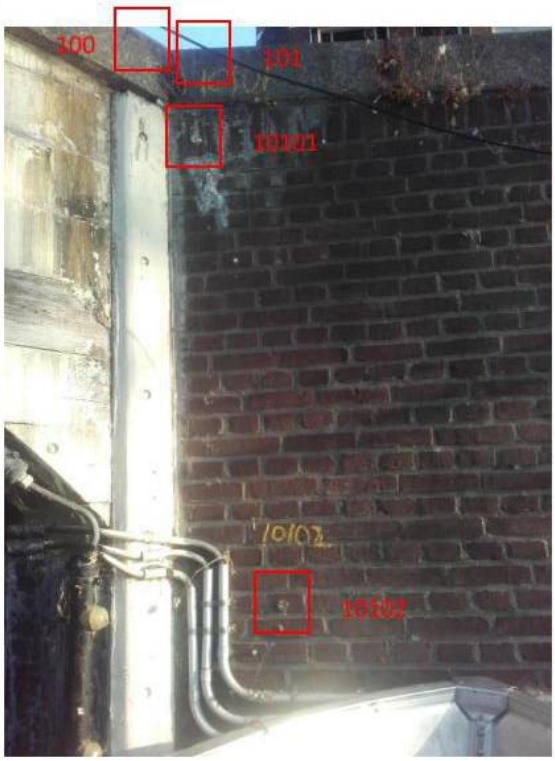


Per kolom aangegeven in bovenstaande foto's zijn 3 deformatiepunten geplaatst: 1 punt bovenop de kade met nummer 10x -waarvoor alleen de hoogte wordt gemeten door middel van waterpassing- en 2 punten in het verticale vlak van de kademuur met nummers 10x01 voor het bovenste punt en 10x02 voor het onderste punt. Deze worden in XYZ gemeten met behulp van tachymetrie. Bij geringe hoogte van de kademuur boven het water volstaan we met 1 punt in het verticale vlak.

3.3.2. Deformatiepunten

3.3.2.1. Deformatiepunt 100, 101, 10101, 10102

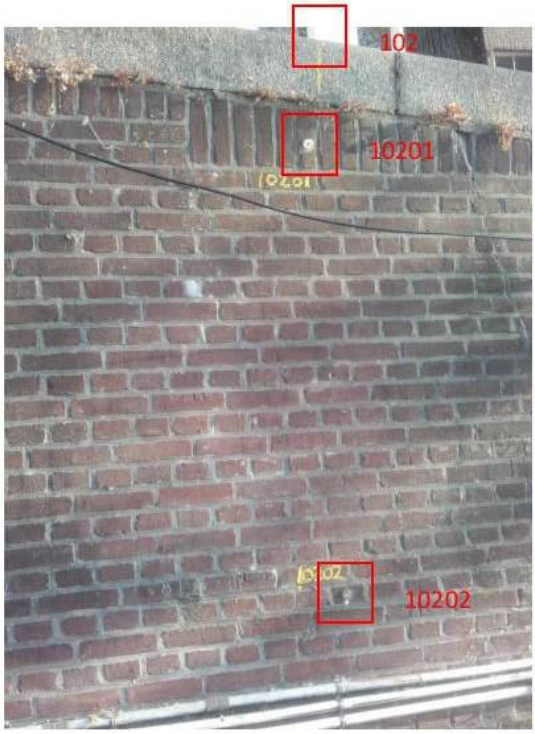
Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen: Onder punt 100 geen deformatiepunten in verband met rot hout			





3.3.2.2. Deformatiepunt 102, 10201, 10202

Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			





3.3.2.3. Deformatiepunt 103, 104, 10301, 10302, 10401, 10402

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

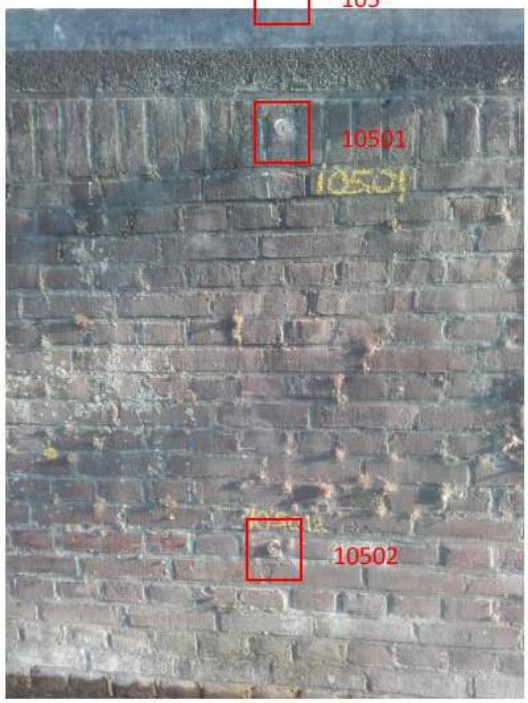
Opmerkingen:





3.3.2.4. Deformatiepunt 105, 10501, 10502

Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			





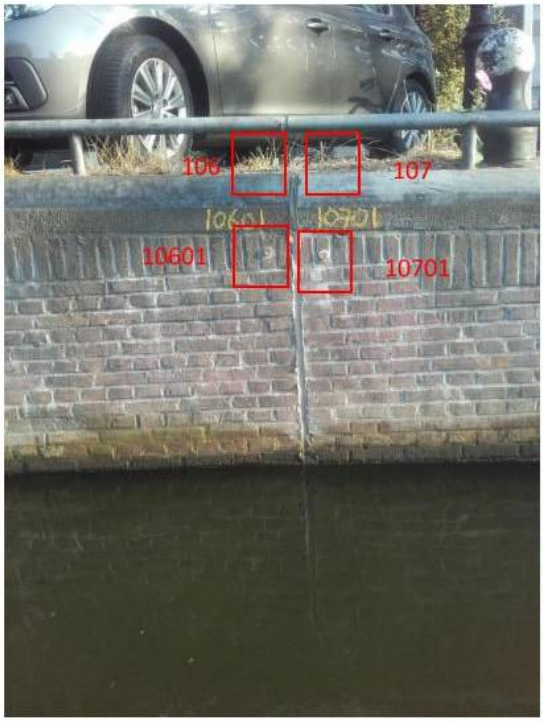
3.3.2.5. Deformatiepunt 106, 107, 10601, 10701

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





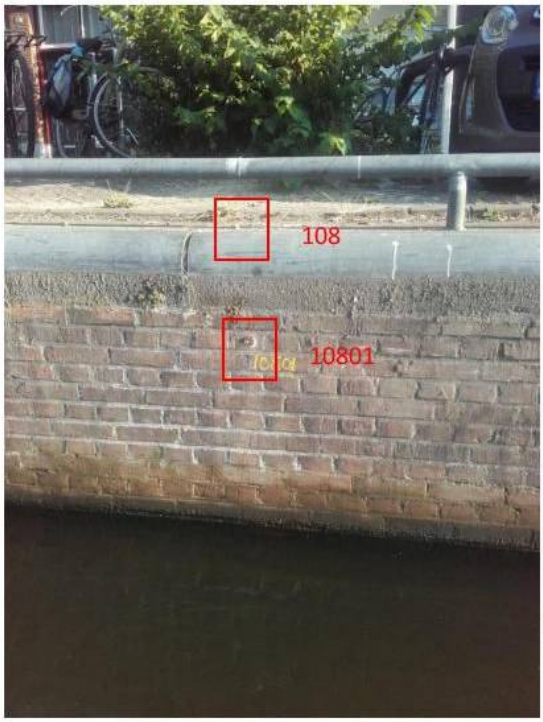
3.3.2.6. Deformatiepunt 108, 10801

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

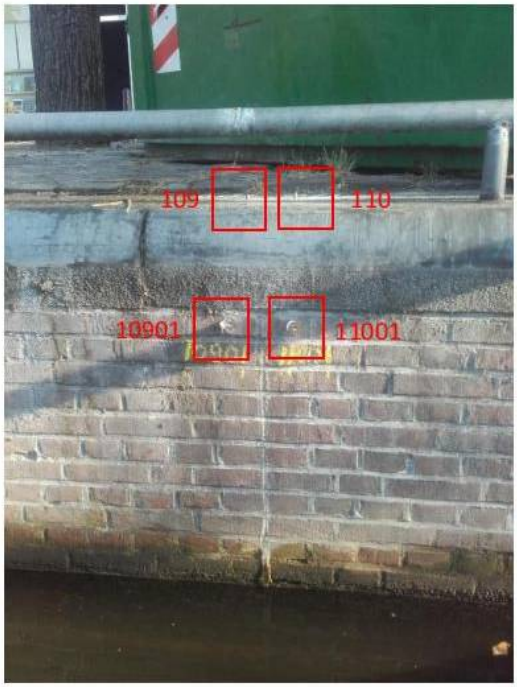
Opmerkingen:

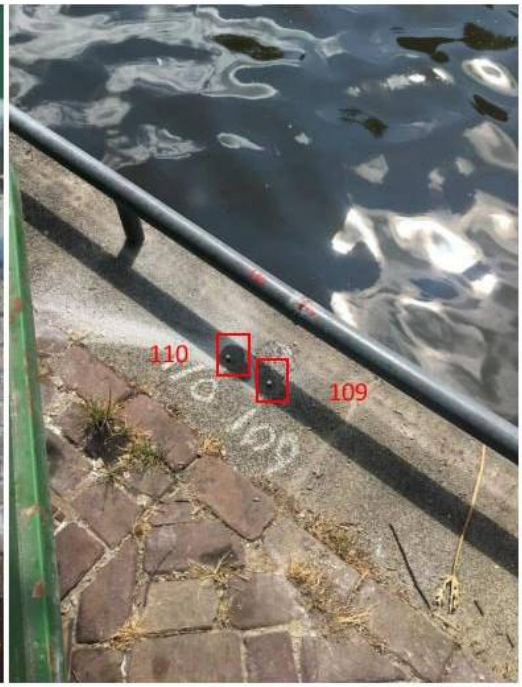




3.3.2.7. Deformatiepunt 109, 110, 10901, 11001

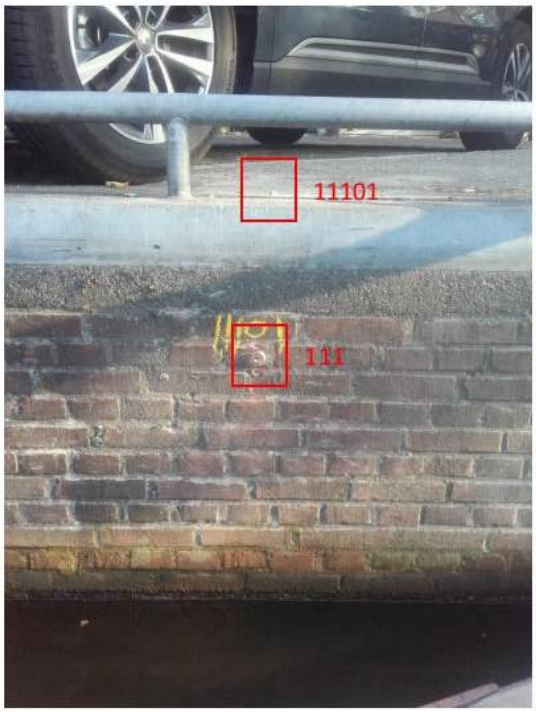
Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			





3.3.2.8. Deformatiepunt 111, 11101

Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			

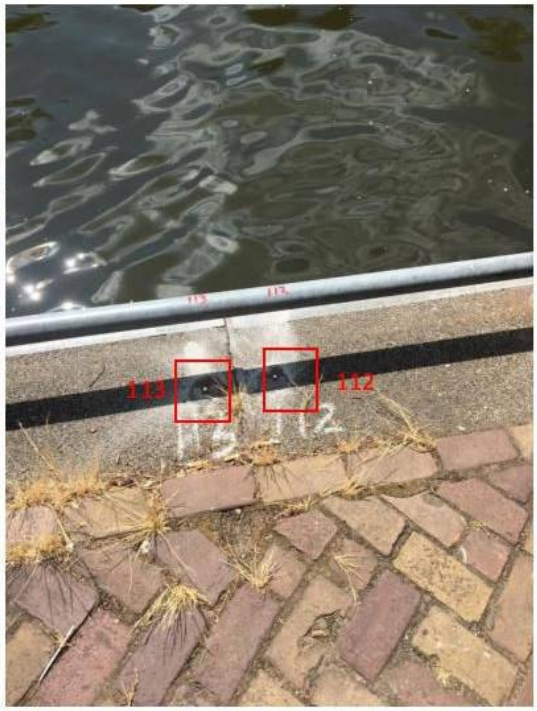




3.3.2.9. Deformatiepunt 112, 113, 11201, 11301

Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			





3.3.2.10. Deformatiepunt 114, 11401

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





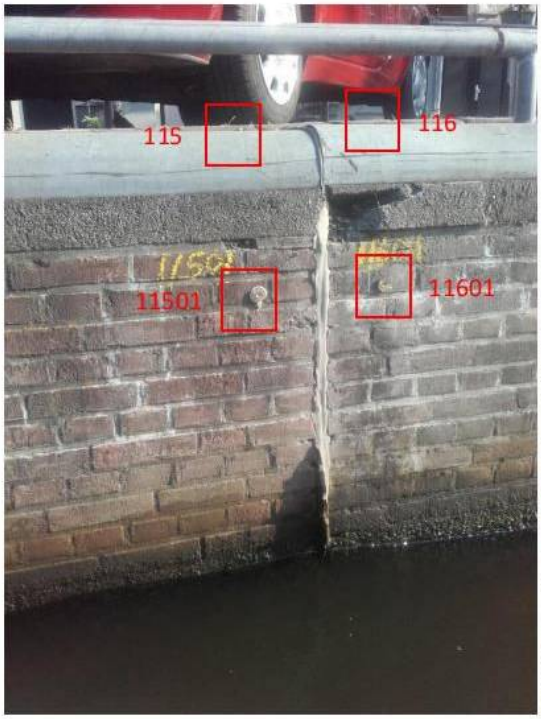
3.3.2.11. Deformatiepunt 115, 116, 11501, 11601

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





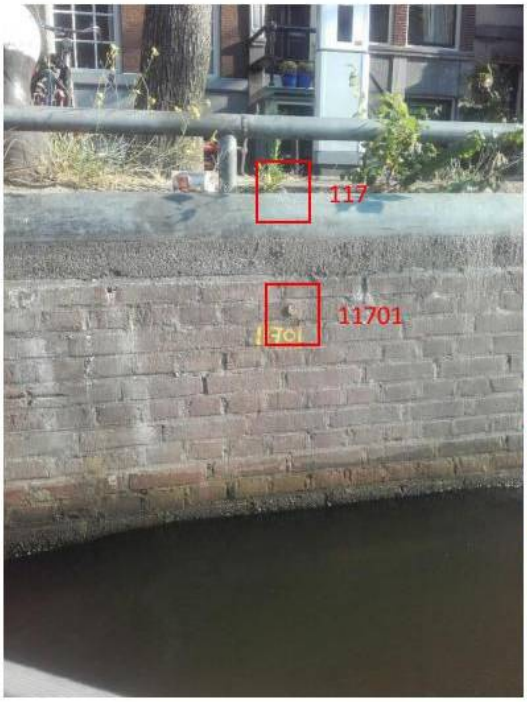
3.3.2.12. Deformatiepunt 117, 11701

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





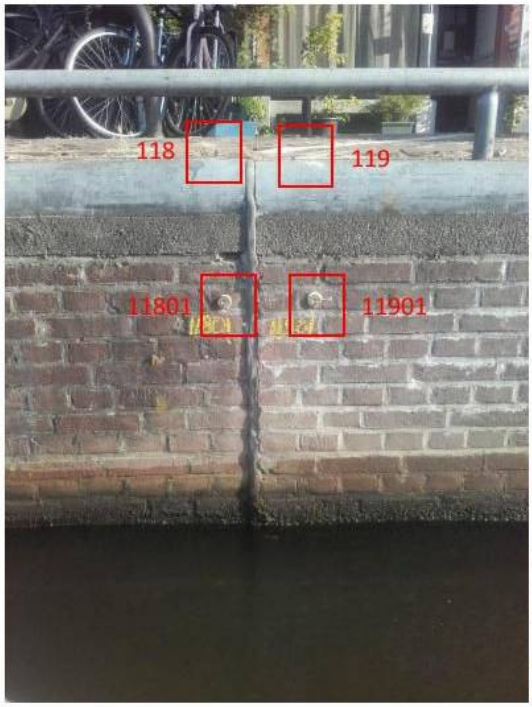
3.3.2.13. Deformatiepunt 118, 119, 11801, 11901

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





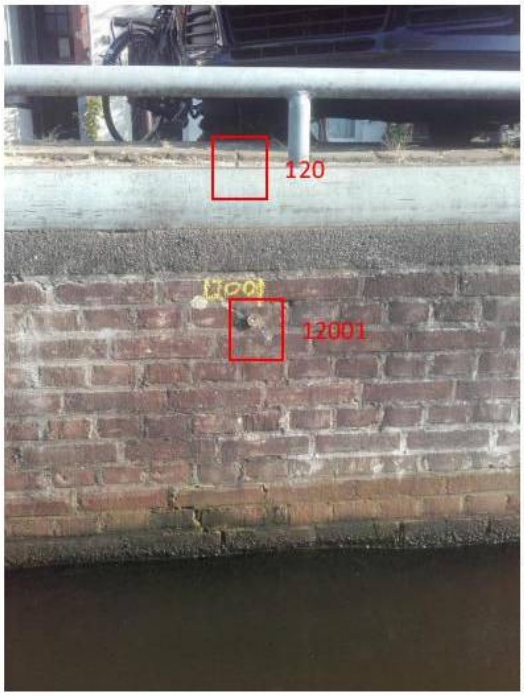
3.3.2.14. Deformatiepunt 120, 12001

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





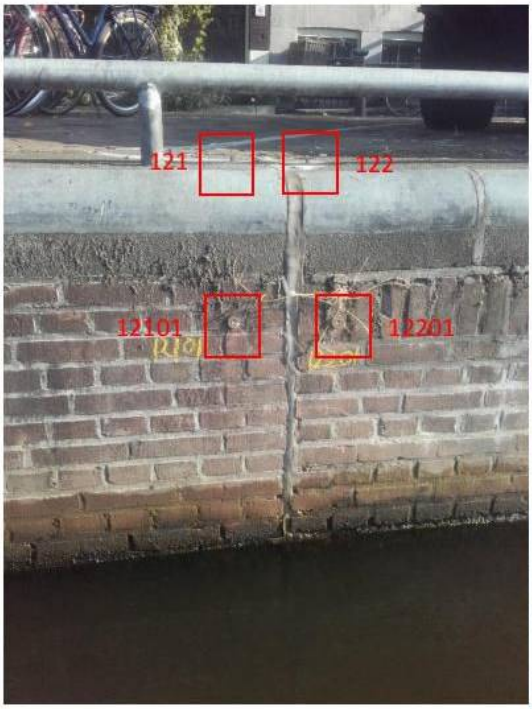
3.3.2.15. Deformatiepunt 121, 122, 12101, 12201

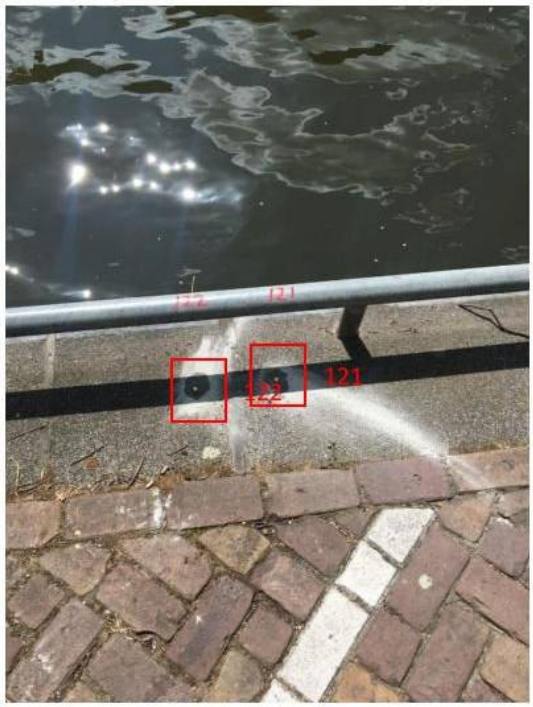
Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





3.3.2.16. Deformatiepunt 123, 12301

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





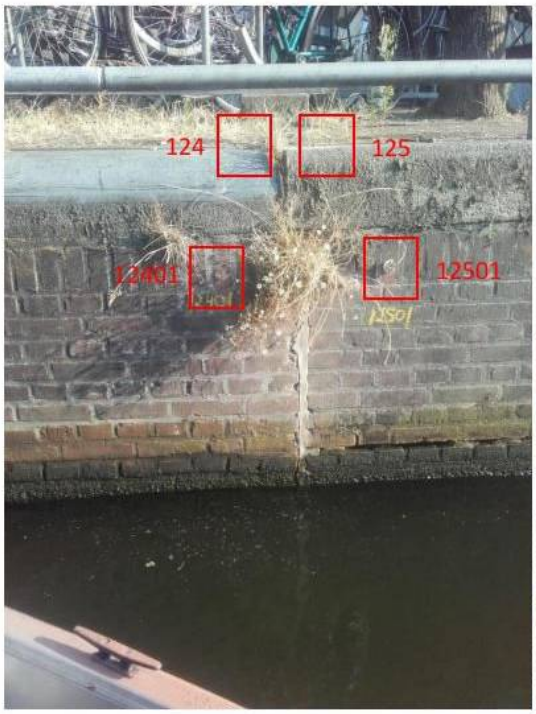
3.3.2.17. Deformatiepunt 124, 125, 12401, 12501

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





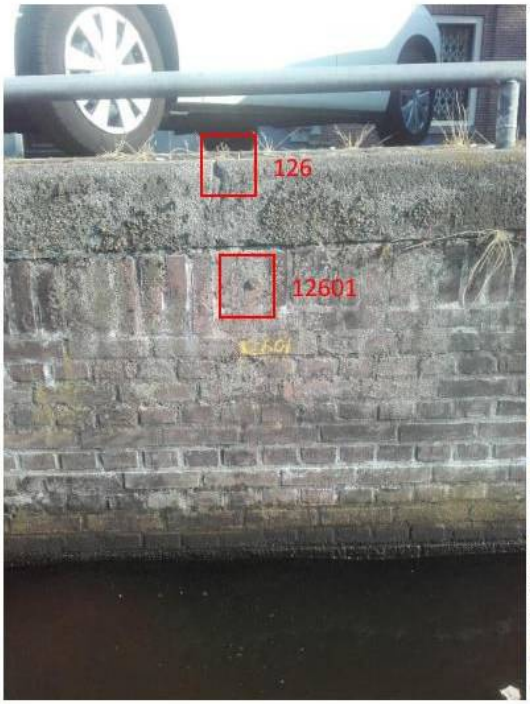
3.3.2.18. Deformatiepunt 126, 12601

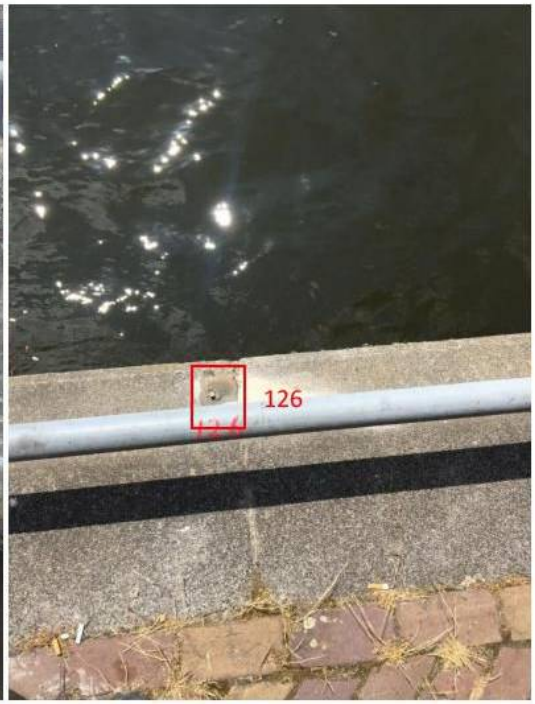
Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





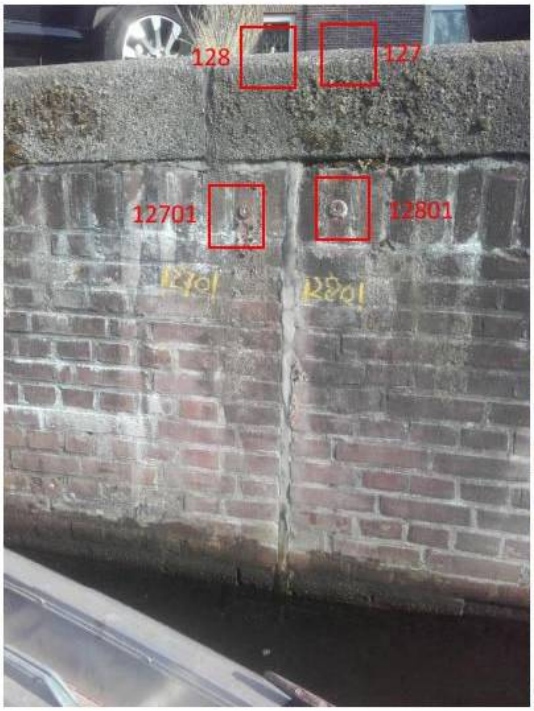
3.3.2.19. Deformatiepunt 127, 128, 12701, 12801

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

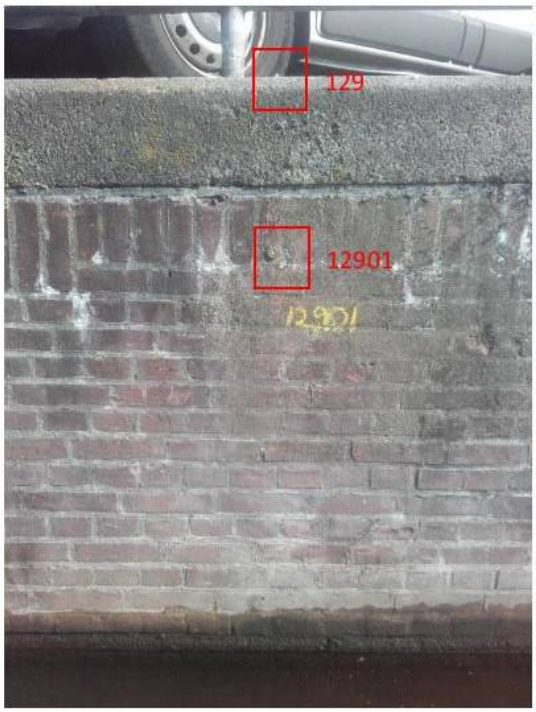
Opmerkingen:

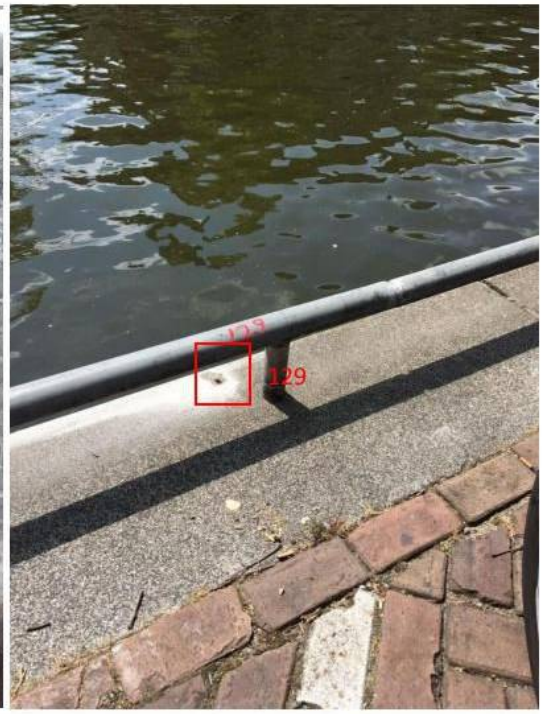




3.3.2.20. Deformatiepunt 129, 12901

Ligging gegevens Deformatiepunten	
Soort punt: wandbout M8	Datum meting: 20180725
Landmeter: [redacted]	Meetmethodiek: Tachymetrie/waterpassing
	Stelsel: LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101	
Opmerkingen:	





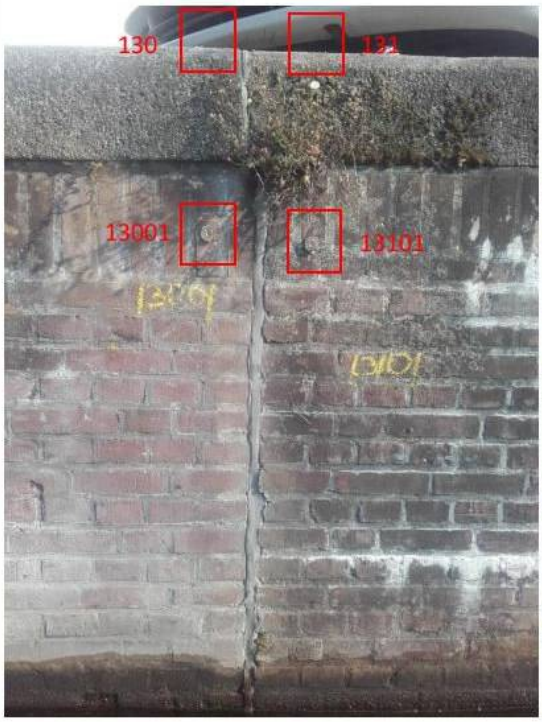
3.3.2.21. Deformatiepunt 130, 131, 13001, 13101

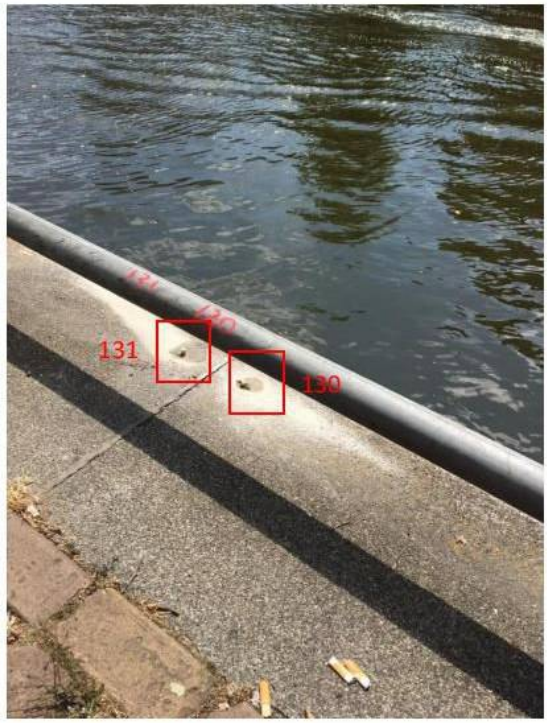
Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

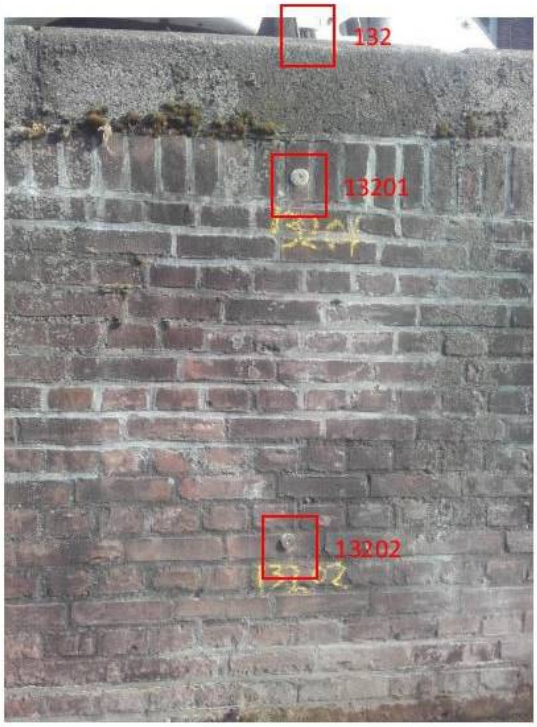
Opmerkingen:





3.3.2.22. Deformatiepunt 132, 13201, 13202

Ligging gegevens Deformatiepunten			
Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP
Locatie: NHG0101			
Opmerkingen:			





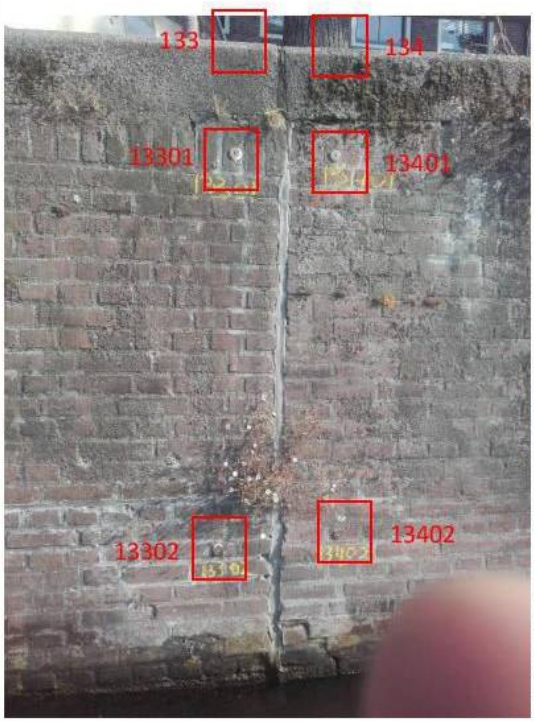
3.3.2.23. Deformatiepunt 133, 134, 13301, 13302, 13401, 13402

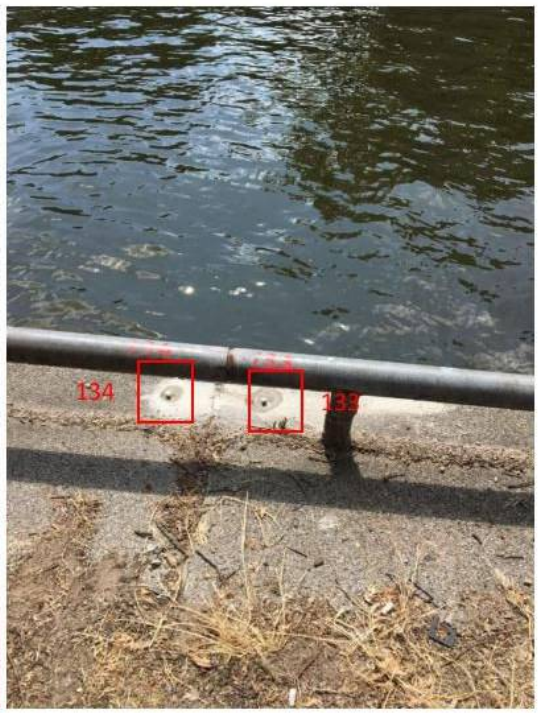
Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





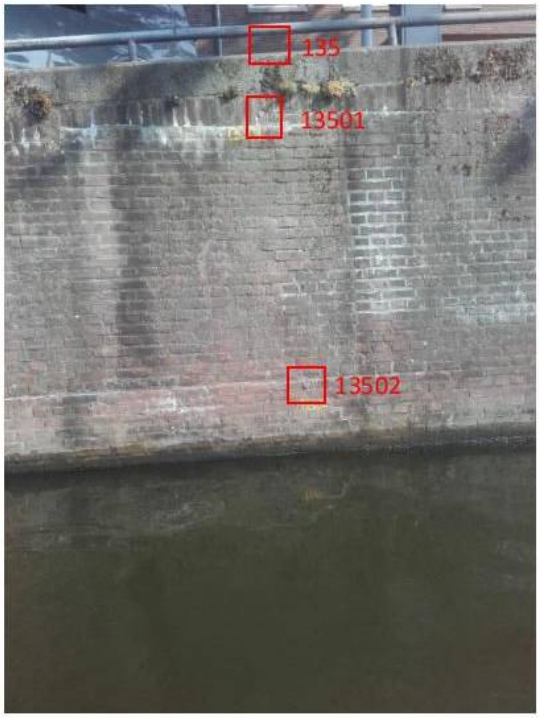
3.3.2.24. Deformatiepunt 135, 13501, 13502

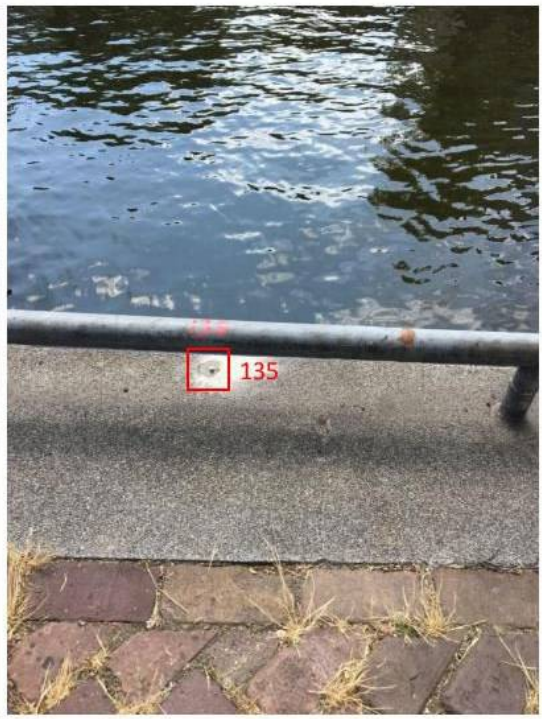
Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:		Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





3.3.2.25. Deformatiepunt 136, 137, 13601, 13602, 13701, 13702

Ligging gegevens Deformatiepunten

Soort punt:	wandbout M8	Datum meting:	20180725
Landmeter:	[redacted]	Meetmethodiek:	Tachymetrie/waterpassing
		Stelsel:	LOKAAL/NAP

Locatie: NHG0101

Opmerkingen:





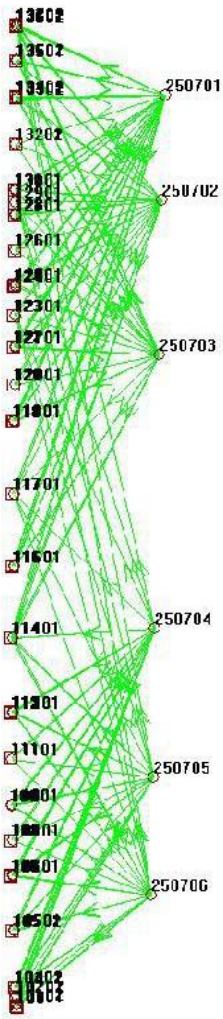
4. Verslag metingen

De nulmeting en controlemeting zijn uitgevoerd op 25 juli 2018.

4.1. Tachymetrie

De meting is uitgevoerd vanuit 6 vrije opstellingen. Alle XYZ-deformatiepunten zijn minimaal twee keer in twee kijkerstanden aangemeten vanuit minimaal drie onafhankelijke opstellingen.

4.1.1. Meetoverzicht Tachymetrische meting



4.2. Waterpassing

Middels een doorgaande waterpassing zijn 2 deformatiepunten van het kunstwerk aangesloten op twee NAP-peilmerken. Vervolgens zijn de overige deformatiepunten bovenop de kademuur met een kringwaterpassing ingemeten. Als maximaal toegestaan hoogteverschil tussen de heen- en teruggang van een sectie is tijdens de meting de waarde uit de formule 3√L aangehouden (L in kilometers).

4.3. Weersomstandigheden

De weersomstandigheden zijn per dag bijgehouden, deze zijn vermeld in de dagrapporten per meting.

De meteo omstandigheden tijdens de nulmeting waren als volgt:

Datum:	25-07-2018
Buitentemp.	30
Constr. temp.	33
Windsterkte	3 bft
Windrichting	N
Bewolking	Half bewolkt

5. Verslag berekeningen

5.1. Waterpassing

Zowel in de nulmeting als in de controlemeting zijn er 2 waterpassingen uitgevoerd. Een doorgaande waterpassing waarbij gebruik is gemaakt van 2 NAP-bouten en de waterpassing over 2 deformatiepunten van het kunstwerk is gegaan.

De gebruikte NAP-bouten zijn:

Bout	Hoogte (m-NAP)	Ligging
11380002	1,409	Herengracht 597
11380054	1,355	Waterlooplein links van ingang Stopera

Vervolgens is er een kringwaterpassing uitgevoerd over de overige deformatiepunten.

De Move-3 berekening van de doorgaande waterpassing is voor zowel de nul- als de controlemeting geaccepteerd.

Voor de kringwaterpassing is de in de doorgaande waterpassing berekende hoogte van 1 punt punt vastgezet en is de hoogte van het andere punt dat was opgenomen in de doorgaande waterpassing gebruikt als toetsing. Ook de kringwaterpassing is door Move-3 zowel voor de nulmeting als de controlemeting geaccepteerd. De kringwaterpassing is volledig geaccepteerd, zowel in de nulmeting als in de controlemeting.

5.2. Tachymetrie

Voor de berekening van de kademuur zijn de coördinaten van de basispunten zo gekozen zodat de X-as door de 2 deformatiepunten loopt die het verst van elkaar liggen. Het eerste punt is volgens het bestek in het lokale coördinatenstelsel x=2000 y=5000 geplaatst. Voor de Z is de meting aangesloten op het NAP.

De basispunten die zijn vastgehouden voor deze berekening zijn 2 basispunten vastgehouden die een goede verdeling over het kunstwerk hebben. De coördinaten van deze basispunten zijn zo gekozen zodat het netwerk met schaal 1 is berekend.

De nulmeting en controle meting zijn voor de X, Y, en Z is door middel van een Fase 2 berekening vereffend, met de Move-3 instellingen die het bestek aangeeft voor de Tachymetrische berekening van de hoogtes. Deze berekeningen zijn door Move3 geaccepteerd.

De coördinaten van de nulmeting en controle meting zijn toegevoegd aan *NHG0101_Nieuwe_Herengracht_Resultaten_N_00.xlsx*.