

Deformatiemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 3 te Utrecht

Meetresultaten monitoring damwanden

VN-58203-1 | 18 februari 2016

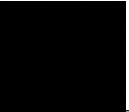



Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 3 te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen damwanden Rak 3 westzijde
Versie: A
Projectnummer: VN-58203-1
Opdrachtgever: Beens Groep
Postbus 6
8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 18 februari 2016

Opgesteld door:	
Handtekening:	10. 
Documentnummer:	R41288
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel.....	4
1.2	Kwaliteitswaarborg.....	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten.....	5
3	Uitvoering deformatiemetingen.....	7
3.1	Meetapparatuur	7
3.2	Meetmethodiek.....	9
3.3	Kenmerken van de meting:	9
3.4	Meetmomenten	9
4	Analyse meetresultaten	10
4.1	Toelichting data	10
4.2	Analyse data	10

Bijlage 1 Meetresultaten



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv deformatiemetingen uitgevoerd op de tijdelijke damwanden, welke tijdens renovatie van de kadewand van Rak 3 westzijde worden geplaatst. Deze werkzaamheden maken onderdeel uit van het project *reconstructie lage walmuren Oudegracht*, te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring van Rak 3 tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X-richting van de stalen damwand. De X-richting is de haaks gemeten op de damwand.

1.2 Kwaliteitswaarborg

Wiertsema & Partners is NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO-14001 gecertificeerd en voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport wordt de werkwijze en de resultaten van de deformatiemetingen beschreven en nader toegelicht. Beoordeling van de meetwaarden is niet van toepassing. Er zijn geen grenswaarden voor verplaatsing vastgesteld.

In dit rapport worden de deformatiemeting aan de kademuur in X -richting beoordeeld de volgende onderdelen worden beschreven:

- Meetlocaties meetpunten deformatiemetingen;
- Uitvoering deformatiemetingen;
- Analyseren van de meetresultaten.

In dit rapport wordt enkel de uitgevoerde deformatiemetingen aan de damwanden van rak 3-west behandeld.



2 Locaties meetpunten

Tijdens het kadeherstel van de oudegracht wordt er een tijdelijke damwand in het water voor de kademuur geplaatst. De ruimte tussen de kademuur en de damwand wordt gestempeld en het water wordt weggepompt. Om de vervorming van de tijdelijke stalen damwanden te kunnen monitoren zijn op de damwanden miniprisma's aangebracht. De onderlinge afstand is circa 5,0m.



Figuur 1: prisma's op de damwand

Prisma's zijn zo geplaatst dat er tijdens de werkzaamheden voldoende zicht voor het meetequiptement (Total Station) op de meetprisma is. In Figuur 2 staan de monitoringspunten weergegeven. Dit is een weergave van WePGIS, extra informatie betreffende de meetpunten. (Voor gebruik WePGIS zie rapport Handleiding WePGIS 58203-1 R20091 d.d. 12 maart 2014)





Figuur 2: locaties prisma's op de damwand rak 3 [Bron: WePGIS]



3 Uitvoering deformatiemetingen

3.1 Meetapparatuur

Voor de deformatiemetingen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde miniprisma's. Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3 weergegeven. Een prisma is een retroreflecteerde spiegel. In dit geval worden de prisma's met een magneet op de damwanden bevestigd.



Figuur 3: Voorbeeldfoto miniprisma

De deformatiemetingen worden uitgevoerd met een Robotic Total Stations (Leica TCA 1800). Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 5 weergegeven.





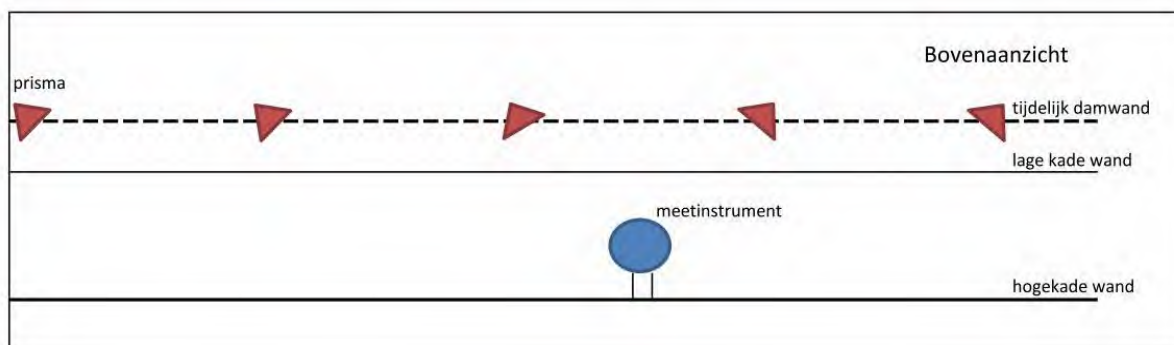
Figuur 5: Voorbeeldfoto Robotic Totalstation Leica TCA 1800



3.2 Meetmethodiek

De miniprisma's zijn op 14-01-2016 op de stalen damwand aangebracht. Het meetinstrument (Total Station) wordt met een beugel aan de muur bevestigd.

Gezien het risico dat de renovatiewerkzaamheden het meetwerk belemmeren, zal het meetinstrument aan dezelfde zijde worden geplaatst, als de werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 6 hieronder is dit schematisch weergegeven.



Figuur 6: Schematische weergave meetmethodiek

3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich in invloedsgebied;
- Rak 3 westzijde is met een toestel gemeten;
- Per meetronde wordt de positie bepaald van het meettoestel middels prisma buiten invloedsgebied (overzijde gracht);
- Alle metingen zijn met dubbele kijkerstand uitgevoerd;
- Beide toestellen hebben met een meetfrequentie van 15 minuten gemeten;
- Tijdens de werkzaamheden is er continue gemeten. Werktijden 7:00 tot 17:30 uur;
- Buiten werktijden is er niet gemeten;
- In de weekenden is er niet gemeten;
- Door de meteosensor is temperatuur, luchtvochtigheid, e.d. gemeten. Vervolgens is de data hiervoor gecompenseerd.;
- Indien er meetpunten zijn vernield, verwijderd of belemmerd, zijn deze niet gemeten;
- Bij het installeren zijn de meetpunten dusdanig worden gekozen, dat het belemmeren van de meetpunten door de werkzaamheden zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- De uitvoerder van Beens heeft regelmatig controleert of omstanders de meetpunten belemmeren en of de meetpunten in tact waren;
- De meetresultaten zijn via een modemverbinding naar database verzonden, waarin de verwerking van de data plaatsvindt;
- Verwerkte data zijn op WePGIS server gepresenteerd (www.wepgis.nl).

3.4 Meetmomenten

De deformatiemetingen zijn uitgevoerd tijdens het verlagen van de grondwaterstand en het verwijderen van de stempels;



4 Analyse meetresultaten

4.1 Toelichting data

Zoals ook in paragraaf 3.2 is weergegeven, worden de meetresultaten, binnen 15 minuten na uitvoering meetronde, via een modemverbinding naar een database verzonden, waarin de verwerking plaatsvindt. Hierbij wordt ook de meteosensor (temperatuur, luchtvochtigheid, e.d.) in de data verwerkt. De metingen geven meetwaarden waarbij vervorming in X, Y en Z richting weergegeven wordt. Voor de verplaatsing van de damwand wordt alleen de X richting (loodrecht op de damwand) beoordeeld. In tabel 1 zijn maximale verplaatsingen en het moment van verplaatsing weergegeven.

Puntnummer	hoogste waarde	Datum
	displacement (vX) mm	
03W_019_L	2,3	29-01-2016 09:45:00
03W_020_L	9,2	05-02-2016 17:45:00
03W_021_L	5,2	04-02-2016 09:15:00
03W_022_L	0,8	03-02-2016 10:45:00
03W_023_L	14,6	05-02-2016 09:00:00
03W_024_L	1,8	02-02-2016 11:45:00
03W_026_L	25,5	29-01-2016 17:45:00

Tabel 1: maximale verplaatsing gehele meetperiode.

De metingen zijn bij de meetpunten op verschillende momenten gestopt. Het stoppen van de meting is doorgaans het resultaat dat de prisma voor het Total Station niet te meten was.

Puntnummer	Gemeten tot
03W_019_L	29-01-2016 09:30:00
03W_020_L	10-02-2016 09:00:00
03W_021_L	09-02-2016 13:30:00
03W_022_L	05-02-2016 09:30:00
03W_023_L	05-02-2016 09:30:00
03W_024_L	02-02-2016 11:30:00
03W_026_L	01-02-2016 13:45:00

Tabel 2: meetdata beschikbaar tot datum

4.2 Analyse data

De meetgegevens zijn weergegeven in bijlage 1. Ten aanzien van de meetgegevens dienen de onderstaande punten te worden meegenomen in de beschouwing:

De hevige fluctuaties kunnen door de volgende omstandigheden veroorzaakt worden:

- Uitstoot van warme lucht door aanwezige luchtafvoerpijpen, nabij meetpunten verstoren de metingen;
- Reflectie van metalen objecten deze beïnvloeden de metingen.
- Meetpunten worden (tijdelijk) geblokkeerd daardoor ontbreekt data.
- Reflectie van zon of kunstlicht op toestel of spiegels.



Bijlage 1



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

019L-022L verplaatsing vert - (AVERAGED DATA!)

Blad 12 van 12

Displacement (vX) (in mm, absolute, averaged over 1 hour)

