

Aan
OG Marker Wadden

Van



Kopie
Beheerder

Datum
10 maart 2021

Kenmerk
MW-MEM-KEU-0001
Versie 3.0

Pagina
1 | 3

MEMO

Steltloper deformatie analyse



INLEIDING

Deze memo is opgesteld om een toelichting te geven aan de uitgevoerd keuring i.v.m. K.EIS-00089 DS010, Deformatiemeting steltloper. Zoals beschreven in het keuringseis, een totaal van 4 meet momenten zijn uitgevoerd om te verifiëren dat de constructie binnen de toleranties valt.

ACHTERGROND

Tijdens het ontwerpproces van de Steltloper is er door constructeurs van zowel Opdrachtgever als Opdrachtnemer meerdere keren gesproken over de "Constructieberekening van de Steltloper". Uiteindelijk is op 5 juli 2018 per mail bevestigd dat de Constructieberekening van de Steltloper definitief is geaccepteerd met onder voorbehoud van een voorwaarde, namelijk:

Aangezien de berekeningen van de verschilzetting zeer dicht op de grens van het toelaatbare zit (maar nu wel voldoet) willen we dat er een 0-deformatiemeting wordt verricht en dat er periodiek in de komende jaren hermetingen worden verricht om te verifiëren dat de constructie binnen de toleranties blijft. Voorstel hiervoor dient in overleg opgesteld te worden en vastgelegd te worden in een meetplan (bv als onderdeel van het beheer- en onderhoudsplan)

De bovengenoemde voorwaarde is destijds door Opdrachtnemer vertaald in een aanvullende eis, en zo ook opgenomen in de Verificatie & Validatie Matrix. Bepalend hierbij is dat de betonpoeren geen grote verschillen in individuele verzakking (zie 'hoogte' in Bijlage 1) per meet moment mogen hebben.

Om uiteindelijk te komen op een representatieve meetwaarde (Z-as) is de constructie van de Steltloper nogmaals berekend, waarbij naar voren kwam dat bij een zakking van 10mm op 1 van de poten er geen risico aanwezig is op kantelen / omvallen van de Steltloper. Op basis van deze constructieve toets is er vervolgens in overleg met de constructeur voor gekozen om een signaal- en alarmwaarde in te stellen van respectievelijk 20mm en 25mm.

DE KEURINGSEIS

Om de veiligheid van het gebouw aantoonbaar te kunnen garanderen, is op basis van de hierboven beschreven keuringseis K.EIS-00089 DS010 met een meeffrequentie vastgesteld, namelijk:

1. Signaalwaarde, >20mm in de Z-ligging bij ongelijke zetting in 1 van de 5 poten,
2. Alarmwaarde >25mm in de Z-ligging bij ongelijke zetting in 1 van de 5 poten

Het bepaalde meet frequentie zie je hieronder:

1. 2018 na oplevering nul-meting uitvoeren
2. 2019 2x een deformatie-meting uitvoeren
3. 2020 1x deformatie-meting uitvoeren.
4. Na 2020 geen deformatie metingen meer uitvoeren.

In de afgelopen jaren hebben de keuringen plaatsgevonden en zijn deze aantoonbaar vastgelegd, waarbij wordt terug gemeten naar een zogenaamde verzakkingsreferentiewaarde (gezien als de gemiddelde hoogte van de poeren op een meet dag, zie 'ref.' in Bijlage 1). De metingen zijn uitgevoerd met een GNSS-instrument.

Het uitgangspunt was dat zodra een signaal of alarmwaarde tijdens een meetmoment berekend was, dat Boskalis zouden de OG en Natuurmonumenten communiceren. Er zijn geen signaal- of alarmwaarden gemeten tijdens de meetmomenten.

HET RESULTAAT

Alle uitgevoerde metingen zijn vastgelegd in bijlage 1. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de Steltloper in zijn geheel nog steeds zakt, en dit is wel in lijn met de voorspellingen van onze geotechnicus en dient hier geen verdere analyse op te worden uitgevoerd.

Uit de metingen kwam echter wel naar voren dat er tussen de poten een verschil werd gemeten van 22mm, wat dus boven de signaalwaarde ligt, echter nog onder de alarmwaarde. Opdrachtnemer heeft de meting verder geanalyseerd en hieruit kwam naar voren dat er tussen alle uitgevoerde metingen grote verschillen te zien zijn. De enige verklaring hiervoor is de methode van meten middels een GNSS-instrument, een afwijkende meet toleranties van +/- 3cm is op de Marker Wadden geen uitzondering. Normaliter is dit voor het grootste gedeelte van de uitvoering geen probleem, echter voor een meting met deze meettoleranties wel.

Om een zo zuiver mogelijk getal te krijgen van de onderlinge poten is er vervolgens voor gekozen om de 5 poten nogmaals in te gaan meten echter dan m.b.v. een Waterpasinstrument, zie de resultaten hiervan in bijlage.

CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van hetgeen hierboven geschreven kan o.b.v. de laatst uitgevoerde meting worden geconcludeerd dat de onderlinge scheefstand tussen de poten max. 15mm is, dit blijft dus onder de signaalwaarde en er is dus geen verdere actie benodigd.

Opdrachtnemer concludeert wel dat het inmeten middels een waterpasinstrument de meest zuivere manier van meten is om de onderlinge zakking te bepalen en adviseert dan ook aan Opdrachtgever en/of de beheersorganisatie deze methode blijven te hanteren bij eventuele verdere metingen in de toekomst. Het voorstel wat opdrachtnemer hierbij doet is:

- Meting, juni 2021, uitvoering door ON / Beheerder
- Meting, juni 2022, uitvoering door Beheerder
- Meting, juni 2025, uitvoering door Beheerder
- Meting, juni 2030, uitvoering door Beheerder

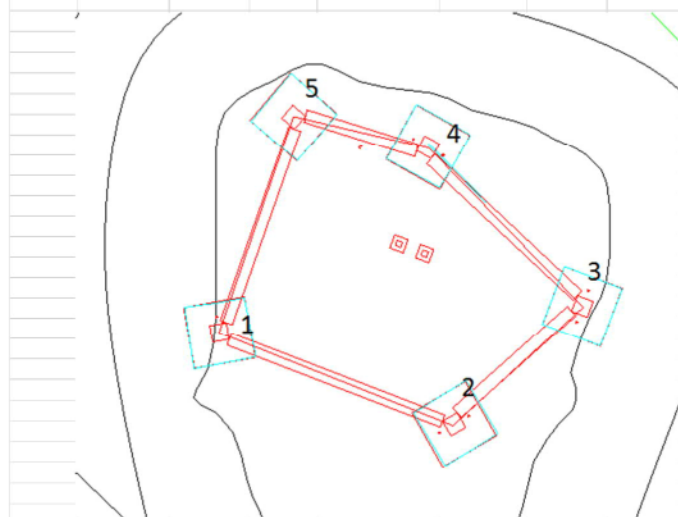
De signaal- en alarmwaarde blijven hierbij van kracht en het advies om bij afwijkingen >25mm contact op te nemen met Opdrachtnemer en/of een gespecialiseerd bedrijf blijft ook overeind. De constructie van de Steltloper is dusdanig uitgevoerd dat de scheefstand, middels een opgenomen voorziening in de constructie kan worden weggenomen. Deze aanpassingen moeten wel door een specialist uitgevoerd worden.

BIJLAGE 1

	30/08/2018					5-6-2019					6-11-2019					29/6/2020					2-3-2021 (Waterpassing)		
	x	y	hoogte	ref.	hoogte - ref.	x	y	hoogte	ref.	hoogte - ref.	x	y	hoogte	ref.	hoogte - ref.	x	y	hoogte	ref.	hoogte - ref.	Onderling verschil	in mm	
1	153391,4	510786,8	5,088	5,088	0,000	<i>onder het zand</i>					<i>onder het zand</i>					<i>onder het zand</i>					1,00497	-0,00497	5
2	153400,0	510783,4	5,085	5,088	-0,003	153399,8	510783,5	4,983	4,988	-0,005	153399,7	510783,2	4,941	4,942	-0,001	153399,9	510783,4	4,889	4,901	-0,012	1,00000	0,00000	0
3	153404,7	510787,8	5,090	5,088	0,002	153404,7	510788,0	5,001	4,988	0,013	153404,8	510788,0	4,948	4,942	0,006	153404,8	510788,0	4,903	4,901	0,002	1,01434	-0,01434	14
4	153399,2	510793,7	5,085	5,088	-0,003	153393,3	510793,7	4,979	4,988	-0,009	153398,9	510793,8	4,938	4,942	-0,004	153399,0	510793,9	4,911	4,901	0,010	1,00993	-0,00993	10
5	153394,0	510794,8	5,092	5,088	0,004	<i>onder het zand</i>					<i>onder het zand</i>					<i>onder het zand</i>					1,01450	-0,01450	15

Signaal waarde = 20 mm

Alarm waarde = 25 mm



Legenda:

1. **RDx** en **RDy** zijn de coördinaten van de betonpoeren.
2. **Hoogte** is de de afzonderlijke hoogte meting in mNap van de betonpoer.
3. **ref.** (Referentie waarde) is het gemiddelde vlak waar de betonpoeren in liggen, dus het gemiddelde verzakking van alle betonpoeren per meet moment.
4. **hoogte-ref (of verificatiewaarde)** is het vergelijking tussende waarden van **hoogte** en **ref.**. Het verschil tussen deze waarden bepaalt het verschil in verzakking van een betonpoer in vergelijking tot de andere betonpoeren. Deze waarde is dusdanig bepalend en moet binnen de tolerantie blijven.