

## Memo

**Datum**

17 februari 2023

**Contactpersoon**

[REDACTED]

**Doorkiesnummer**

[REDACTED]

**E-mail**

[REDACTED]@deltares.nl

**Aantal pagina's**

1 van 8

**Onderwerp**

Aspectenveld proef en bnodigdheden

5.1.2.e

## 1 inleiding

Memo geeft werkzaamheden Deltares weer, inclusief het benodigde materiaal.

Overzicht taken in spreadsheet: [werkzaamheden en taken\\_v02.xlsx](#)

## 2 Algemene zaken op werkplaats

### 2.1 Algemeen

Op definitieve werkvloer groot het moot en paalnummer markeren en dit fotograferen. Neem dit regelmatig mee op een foto. Spuitbus nodig!

Houd een logboek bij: datum en tijd van alle activiteiten goed bijhouden

Sla dit z.s.m. digitaal op.

Maak (regelmatig) foto's van ingevulde formulieren.

De palen worden aangeduid met:

- het nummer van de moot: conform ontwerp
- de letter van de rij: deze telt van oost (A) naar west (F)
- het rangnummer van de paal: deze telt van zuid naar noord. Dit is tegen de richting van te moot telling in. Dit is op 13 februari afgesproken, dus wordt niet gewijzigd.

Voorbeeld: Moot 25 testen we de palen C1, C2, C3 en C4

### 2.2 Waterbezwaar

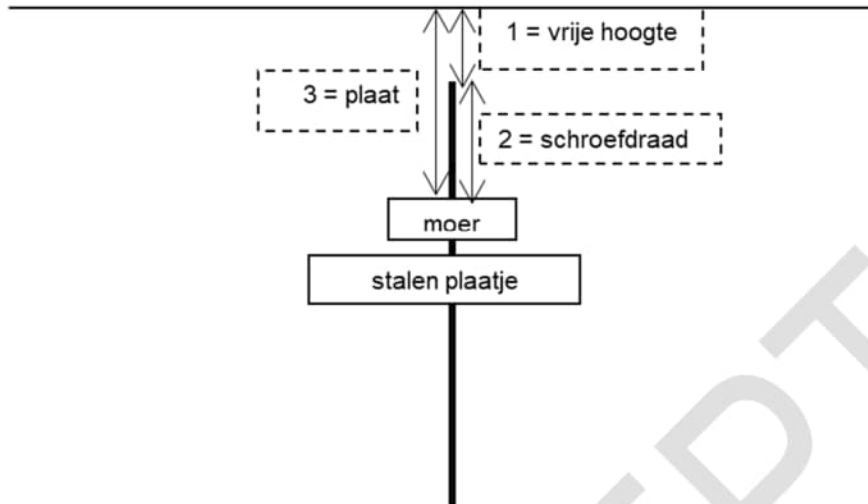
Er moet rekening worden gehouden met de situatie dat door een gescheurde paal water de tunnel zal instromen. Het debiet zal afhangen van de diepte van de moot en de doorstroomopening van de scheur. Dit moet tijdig kunnen worden gedicht.

Bij voorkeur is dan inspectie van het voorspankanaal wel mogelijk.

### 3 Inmeten staven

#### 3.1 Maten bovenkant voorspanstaaf

bovenzijde vloer



#### 3.2 Stand van de staven

De X-as staat loodrecht op de Y-as en bevindt zich haaks op de rijksweg A7 en evenwijdig aan het Prinses Margrietkanaal. De Y-as loopt evenwijdig aan de lengterichting van het kunstwerk door de deformatiemeetpunten 100 en 197.

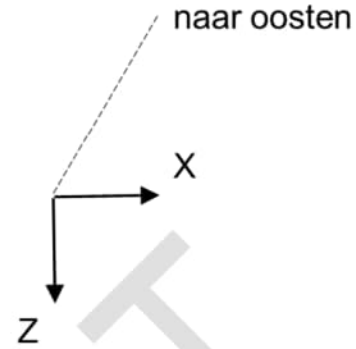
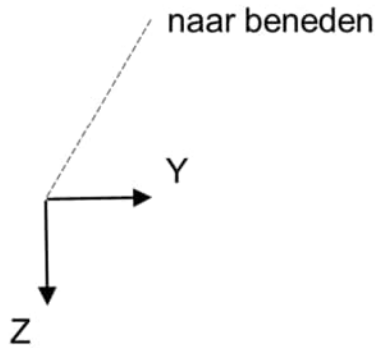


Ontleend aan meetrapport vervormingsmetingen 10H-302-(01-02)-03

Richting van de hoeken

evenwijdig aan tunnel as

loodrecht op tunnel as



3.3 Concept formulier

		maten			wapeningsstaaf		stand hoeken		
moot	paal	1 vrije hoogte	2 lengte schroefdraad	3 diepte plaat	X-loodrecht tunnel-as	richting (beneden/boven)	Y-evenwijdig tunnel-as	richting (oost/west)	
		mm	mm	mm	graden		graden		

4 Impedantie metingen

4.1 Algemeen

Uitvoering door C-cube international met twee personen op de site.

Er worden twee impedantie metingen uitgevoerd

- 1 vanuit een vaste externe pool naar elke paal één meting  
de tijdsduur wordt in dit geval bepaald door het uitleggen van de meting naar de externe pool (zeg 30 min) en het aantal te meten palen. Bij 4 min per paal betekent dit bij 5 palen 50 minuten per moot ( een klein uur.)
- 2 vanuit elke paal naar een andere paal.  
De tijdsduur wordt vooral bepaald door het aantal palen. Er moet van elke paal naar elke andere paal worden gemeten, dit betekent (n-1) + (n-2) + ... + 1 metingen, met n het aantal palen. Voor 5 palen dus 4+3+2+1 = 10 metingen (dus 40 min)

In het begin moeten beide technieken worden toegepast, omdat het onbekend is of techniek 2 werkt.

Deze meting wordt uitgevoerd voordat wordt getest of de staaf gebroken is en voordat de gebroken staaf uit het voorspankanaal wordt getrokken

## 4.2 Configuraties

De vaste pool mag maximaal 50 m vanaf de door te meten paal staan, bij voorkeur minder dan 20 m. Tabel 1 geeft de globale afstand van de bestaande peilbuizen tot het hart van de te meten moten. Dit is de maat langs de wand gemeten. De peilbuizen staan dicht tegen de wand, behalve punt B09. Dan moeten we B15 (oostzijde gebruiken).

Tabel 1 Afstand peilbuizen tot het midden van de te meten moten gemeten langs de tunnel

moot noord	afstand tot C	afstand tot D	meest nabije	moot zuid	afstand tot B	afstand tot A	meest nabije
34	162	<b>124</b>	D	10	180	<b>57</b>	A
30	<b>90</b>	196	C	14	<b>108</b>	129	B
27	<b>36</b>		C	18	<b>36</b>	201	B
25	<b>0</b>		C	21	<b>18</b>	255	B

Uitsluitend de moten 25, 26, 27, 21 en 18 komen voor deze aanpak in aanmerking. Er moet nog wel rekening worden gehouden met de extra afstand in dwarsrichting. De voorkeur gaat uit naar de peilbuis aan de zijde waar de palen worden gemeten, maar de afstand is al gauw 8 of 15 m extra. deze moet kwadratisch worden opgeteld, zodat de werkelijke afstand kan oplopen tot 45 m.

Aangezien de moten 10 en 14 ook geen sluis hebben, kunnen deze alleen met techniek 2 worden beoordeeld. De moten 30 en 34 moeten of met techniek 2 worden beoordeeld, of met een pool door een sluis.

## 4.3 Controle voor gebroken staaf

Voor palen waarbij de voorspanstaaf is gebroken, moet ten minste één meting worden herhaald waarbij een stalen staaf in het gat staat zodat er een goed geleidend contact is. Deze meting is niet nodig als re evident water in het voorspankanaal omhoog stroomt.

## 5 Beoordelen van de gebroken staaf en het voorspankanaal

Na de impedantiemeting wordt de staaf met een kraan op trek belast. Hierbij wordt de aangebrachte trekbelasting gemeten en genoteerd.

Maximale gewicht van een staaf is  $\pi D^2/4 * g * \rho * L = 940 \text{ N} \approx 1 \text{ kN}$ . Rekening houden met de wrijving van de vet-band en vacuümtrekken bij een langere voorspanstaaf. Hierbij geldt een maximale kracht van 1/3 van de voorspankracht, om te voorkomen dat er ongewild staven "los" getrokken worden. Voor de staven rond 36 mm wordt dat dan maximaal 200 kN en voor de staven rond 32 maximaal 150 kN.

De waterdruk tegen een staan is orde 10 m waterkolom, dus 100 kPa, De kracht omhoog is dan  $1^E-3 * 100^E3 = 100 \text{ N}$ . 1 m staaf weegt ongeveer 80 dus zolang de staaf aanwezig is zal het water deze niet omhoog drukken. Er moeten veiligheidsmaatregelen worden genomen

om overmatige lekkage tegen te gaan als de staaf wordt verwijderd, zeker als de impedantie meting contact met het grondwater aangeeft.

Als de staaf met de kraan uit het kanaal kan worden getrokken moet de vorm van het voorspankanaal worden opgemeten en de aansluiting tussen de vloer en de plaat worden geïnspecteerd.

De verwijderde voorspanstaaf en het aanhangende vetband worden globaal visueel geïnspecteerd op afwijkingen en verpakt voor verder onderzoek. De staven worden niet gereinigd of wat dan ook op de bouwplaats.

Op de verpakking noteren: datum, tijdstip, mootnummer, paalnummer (rij) en rangnummer (positie in de rij op basis oorspronkelijke plan), opmerkingen, naam en organisatie van persoon die dit uitgevoerd heeft.

Deze aansluiting zit 1.4 m onder de bovenzijde van de vloer en is dus slecht toegankelijk. Tevens kan er troebel water in het kanaal staan.

Er kan vetband in het voorspankanaal achterblijven, dit zal eerst moeten worden verwijderd.

De inspectie bestaat uit:

- Visuele inspectie met een minicamera.
- Bepaling vorm van het voorspankanaal

## 5.1 Visuele inspectie voorspankanaal

De hoofdvraag is: is er een opening zichtbaar of zichtbare schade aan de verbinding tussen de vloer en de paal. Zo mogelijk wordt met dezelfde vraagstelling het hele vrijgekomen oppervlak van het voorspankanaal geïnspecteerd.

Werkzaamheden

De achtergebleven vetband moet worden verwijderd.

*Inspectie komt overeen met de werkwijze voor de holle ruimte:*

Mini-camera laten zakken

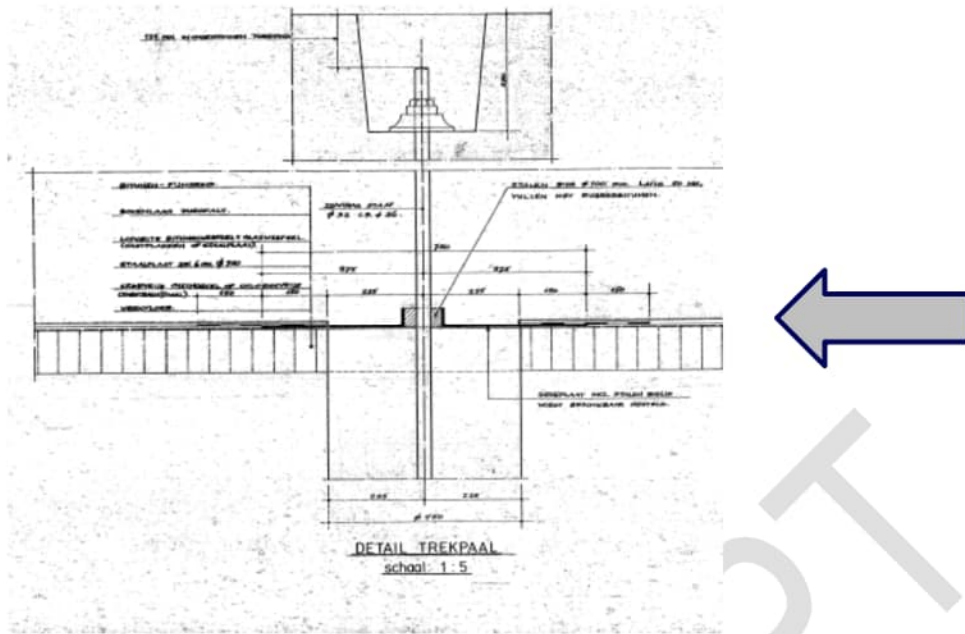
De inspectie wordt primair uitgevoerd ter hoogte van de aanhechting tussen de werkvloer en de constructieve vloer (zie ook Figuur 1). Daarnaast wordt ook een inspectie iets lager gedaan, ter plaatse van de onderzijde werkvloer.

ter hoogte van de onderzijde van de werkvloer

De inspectie bestaat

- uit een 360° overzicht (te beginnen in een vaste kijk richting (noord) en met de wijzers van de klok mee
- vier losse foto's in elke richting (noord, oost, zuid, west)

Hierbij rekening houden met voldoende licht voor de camera.



Figuur 1 Verwachte doorsnede t.p.v. de paalkop

## 5.2 Vorm van het voorspankanaal

De vorm van het voorspankanaal wordt globaal vastgesteld door er een dunnere houten balk die ruim in het kanaal past, in het kanaal te laten zakken. Deze balk moet zo lang zijn of enigszins verzwaid zijn, dat deze niet drijft in eventueel aanwezig water. Ook hier beveiligen tegen verlies als het gat dieper is dan de lengte van de staaf.

Door de balk op verschillende dieptes in vier richtingen goed tegen de wand te drukken en de hellingshoek te meten, kan een indruk van het kanaal worden verkregen. Hellingshoek: identieke notatie aan de richting van de staaf.

Voorlopige dieptes onderzijde balk  
30 cm boven onderzijde vloer  
op onderzijde vloer  
30 cm onder onderzijde vloer

## 6 Testen van de voorspanning intacte voorspanstaaf

Voorspanning moet tot 700 kN trekkracht kunnen worden getest.

Het gaat vooral om de mate van voorspanning, dit betekent dat de belasting langzaam wordt opgevoerd tot een 700 kN, waarbij de beweging van de voorspanmoer t.o.v. het plaatje er onder (de constructie) wordt gemeten en in de gaten wordt gehouden. De vervorming van de moer en de trekkracht worden synchroon vastgelegd. Automatisch (vHB vragen, zoals bij de Heinenoordtunnel is gedaan) of handmatig, dan is een formulier noodzakelijk. Er moeten voldoende meetpunten zijn om de knik in het kracht-verplaatsingsdiagram te kunnen bepalen. Voorlopig wordt uitgegaan van belastingstappen van maximaal 50 kN

De belasting wordt niet meer verhoogd zodra de voorspan moer duidelijk beweegt ten opzichte van het onderliggende plaatje (dat aan de constructie vast zit)

## 7 Keuzeboom en uitvoering kernboringen

Waar worden de kernboringen uitgevoerd?

Het aantal hangt af van de bevindingen. Als direct blijkt dat de paalkoppen gescheurd zijn, lijkt het niet zinvol om veel meer boringen uit te voeren. Momenteel wordt er vanuit gegaan dat deze in eerste instantie op alle drie de palen van moot 26 worden uitgevoerd

### **ondiepe boringen (zie paragraaf 5.4.4 van het rapport)**

Dit onderzoek kan worden waarschijnlijk op de volgende manier worden uitgevoerd:

- Direct naast de conus wordt een kernboring tot stalen plaat uitgevoerd, boorkern betongebruiken voor materiaaltesten. Identificeren zoals bij de stalen staven is beschreven: Op de verpakking noteren: datum, tijdstip, mootnummer, paalnummer (rij) en rangnummer (positie in de rij op basis oorspronkelijke plan), opmerkingen, naam en organisatie van persoon die dit uitgevoerd heeft.
- In de stalen plaat wordt een (kleiner) inspectie gat aangebracht.
- Controle op de aanwezigheid van een (openstaande) scheur onder de plaat met een minicamera.
- Doorzetten van de kernboring tot in de paal voor tweede inspectie en boorkern beton gebruiken voor materiaaltesten. Hiervoor kan eventueel een beperktere diameter worden gebruikt dan de kernboring in de vloer.
- Uitvoeren tweede visuele inspectie en eventueel vaststellen de scheurwijdte en het verloop hiervan over de paalkop (hoekverdraaiing van de paalkop ten opzichte van de vloer).

### **diepe boring (zie paragraaf 5.4.3 van het rapport)**

Vermoedelijk in moot 26, later te kiezen aan de hand van de bevindingen in moot 26.

Te stellen eisen

- een staaf die in de paal is gebroken
- voorkeur voor een ondiepe breuk, maar wel duidelijk onder de paalkop
- impedantie meting gaf een kortsluiting met grondwater aan

De boring zelf zal worden uitgevoerd door van Hattum en Blankevoort

## Bijlagen

### A Voorbereiding

#### A.1 Benodigdheden

- 3 fotoestel
- 4 notitieboek en pennen / potloden
- 5 laptop + oplader etc.
- 6 horloge
- 7 spuitbus
- 8 schuifmaat
- 9 meetlat / duimstok
- 10 zaklantaarn
- 11 waterpas (digitaal)
- 12 nylon hamer
- 13 opname apparatuur (telefoon?)
- 14 materiaal om staven te verpakken en op te slaan
- 15 schaar/ mes e.d om densoband te verwerken
- 16 materiaal om densoband te verpakken en op te slaan
- 17 materiaal om kernen te verpakken en op te slaan
- 18 stiften om op plastic te schrijven

#### A.2 Werkkleding

(meer voor mijn herinnering ...)

- jas
- hesje
- helm
- werkhandschoenen