



Deltares

**Veldonderzoek
Prinses Margriettunnel A7
overleg projectteam**

5.1.2.e

██████████
██████████
{ ██████████ }

24 januari 2023

Doelstellingen

Verondersteld mechanisme (Vlaketunnel)

- beton in de palen scheurt (Waarom?)
- corrosie voorspanstaal
- breuk voorspanstaaf
- grotere belasting overige staven
- versnelde corrosie nabij gelegen staven
- progressief proces

Doelen veldonderzoek Faalmechanisme vaststellen

- Palenplan *as built* maken (waar zitten groutankers?)
- Vaststellen welk mechanisme aannemelijk is
 - zijn er inderdaad (voldoende) voorspanstaven zijn gebroken
 - materiaal ophalen voor materiaal technisch onderzoek (en dus type breuk)
 - data ophalen om berekeningen te valideren en mechanismes in/uit te sluiten

Data verzamelen

Ontwerp

- tekeningen
- grondonderzoek
- berekeningen
- (normen)
- uitvoeringsverslagen
- foto's uitvoering
- materiaaleigenschappen
- materiaaltesten

Gedrag

- grondwaterstanden
- vervormingsmetingen
- Insar data
- Verkeersbelastingen
- Grondwatersamenstelling
- geologie en grondonderzoek

Huidige situatie

- vervormingen
- grondonderzoek uitvoeren
- opening onder vloer?
- breedte van de voegen
- verloop riolering t.p.v. mootvoegen

Testen palen

Moot 26

- frezen: alle conussen zichtbaar
- alle conussen openen
- status staaf visueel beoordelen
- stand van de staaf opmeten (2D)
- aanslaan en geluid beoordelen en opnemen
- alle palen staaf trekken met kraan
- aantal palen trekproef uitvoeren

overige moten

- selectie maken
- conussen opzoeken en openen
- aanslaan en geluid beoordelen en opnemen
- aantal palen trekpen staaf met kraan
- aantal palen trekproef uitvoeren

Inspecties

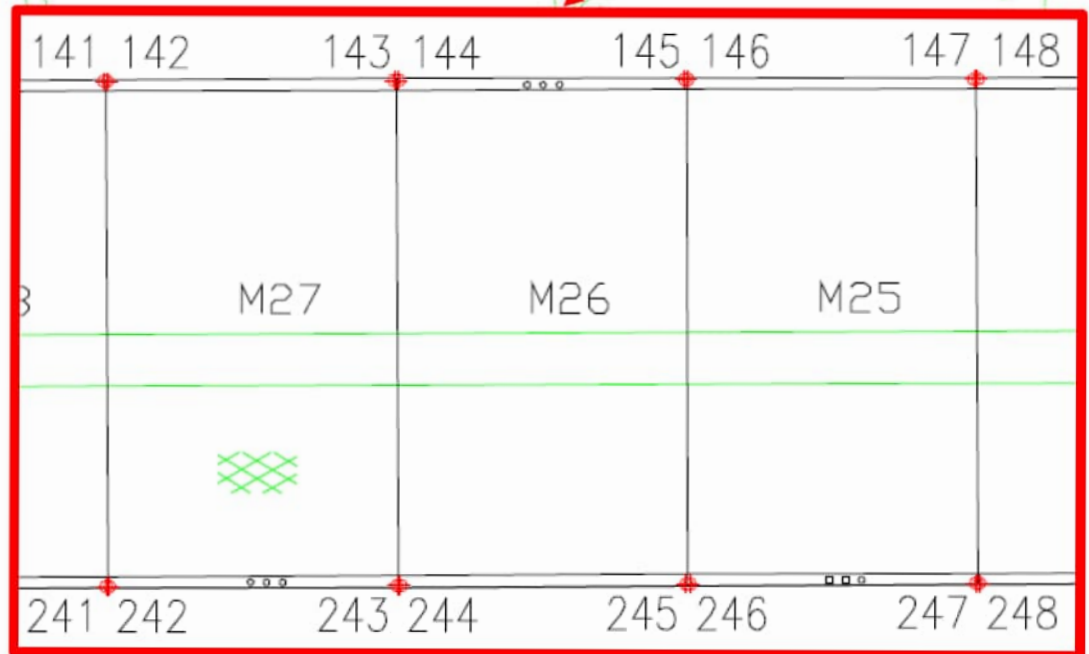
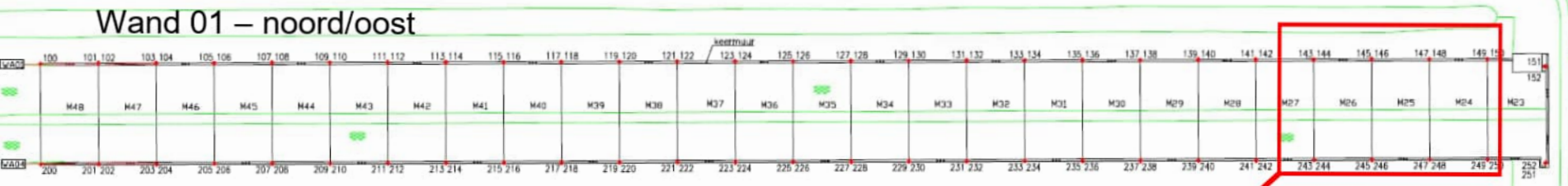
Verloop voorspankanalen

- indien staaf gebroken
- niet bezwaken moot:
 - horizontale verschuiving paal-vloer
 - hoekverdraaiing paalkop t.o.v. vloer

Positie scheuren

- indien staaf gebroken
- kanaal schoonspoelen
- visuele inspectie kanaalwand
- kernboring door paal langs voorspankanaal (extra risico voor water)

Ligging vloer na eerste belasting



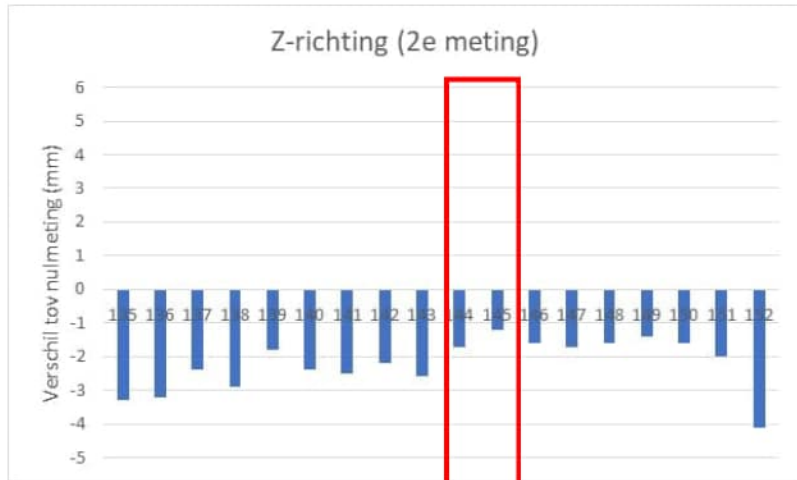
Meetdata

:

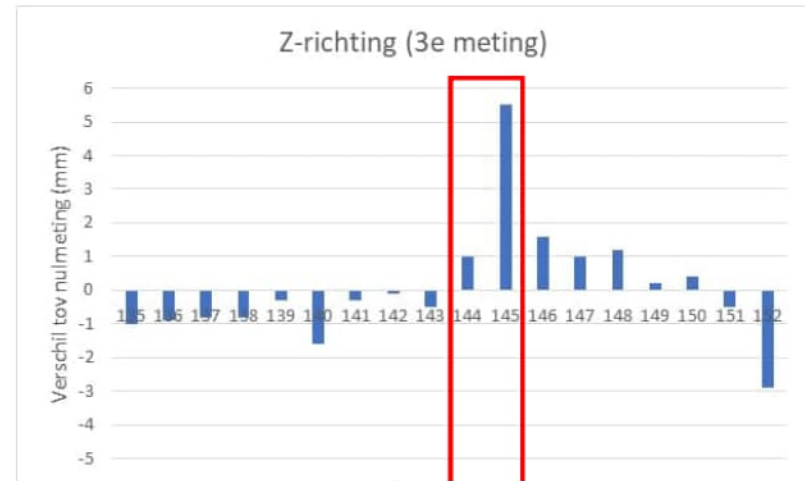
Meting	Datum	Dagen tov nulmeting
Nulmeting	10-3-2010	0
1e herhalingsmeting	29-1-2013	1056
2e herhalingsmeting	7-11-2017	2799
3e herhalingsmeting	1-6-2021	4101
4e herhalingsmeting	21-12-2022	4669

Meetrichting:

- Z = vertikaal
- Y = in lengterichting van de tunnelbak
- X = loodrecht op de lengterichting van de tunnelbak

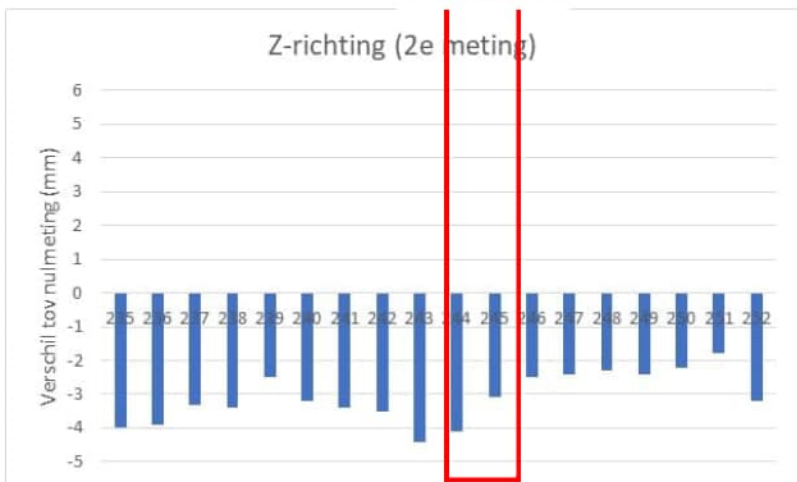


Wand 01
Van 135-152



Moot 26

Moot 26



Wand 04
Van 235-252



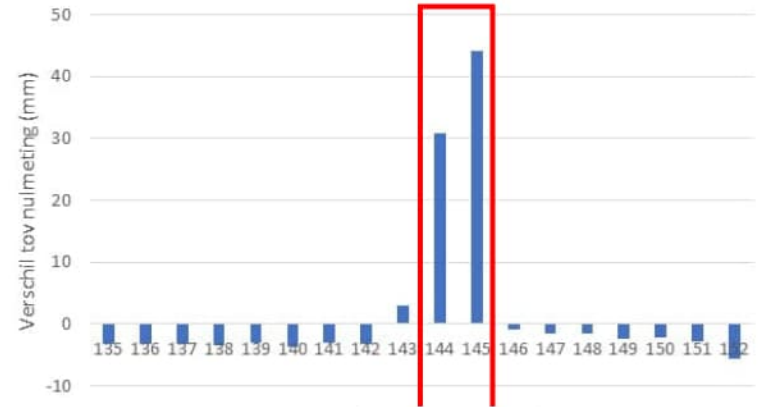
Z-richting (3e meting)



Wand 01
Van 135-152

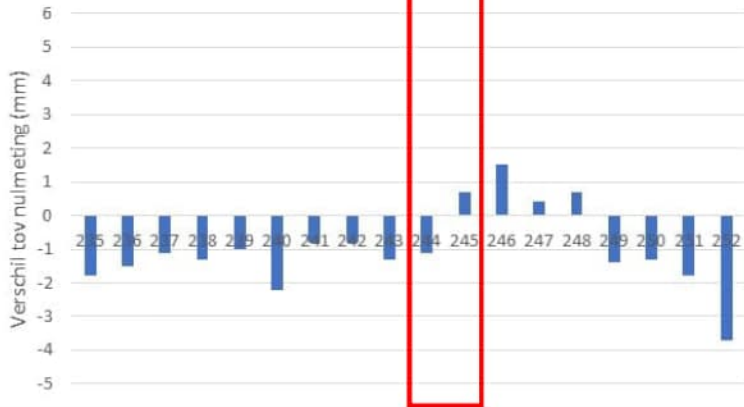
Moot 26

Z-richting (4e meting)



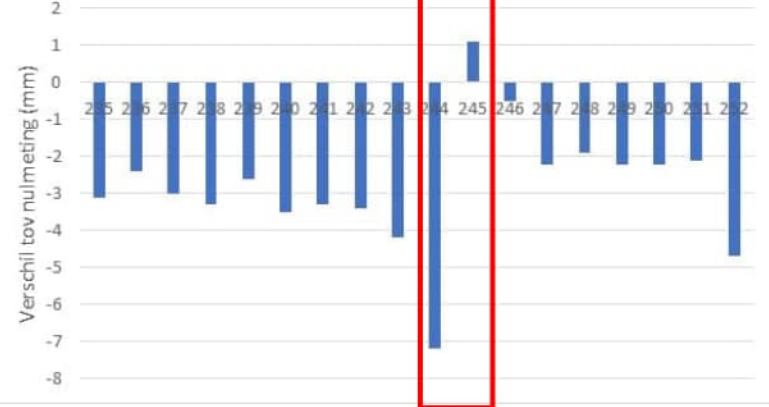
Moot 26

Z-richting (3e meting)

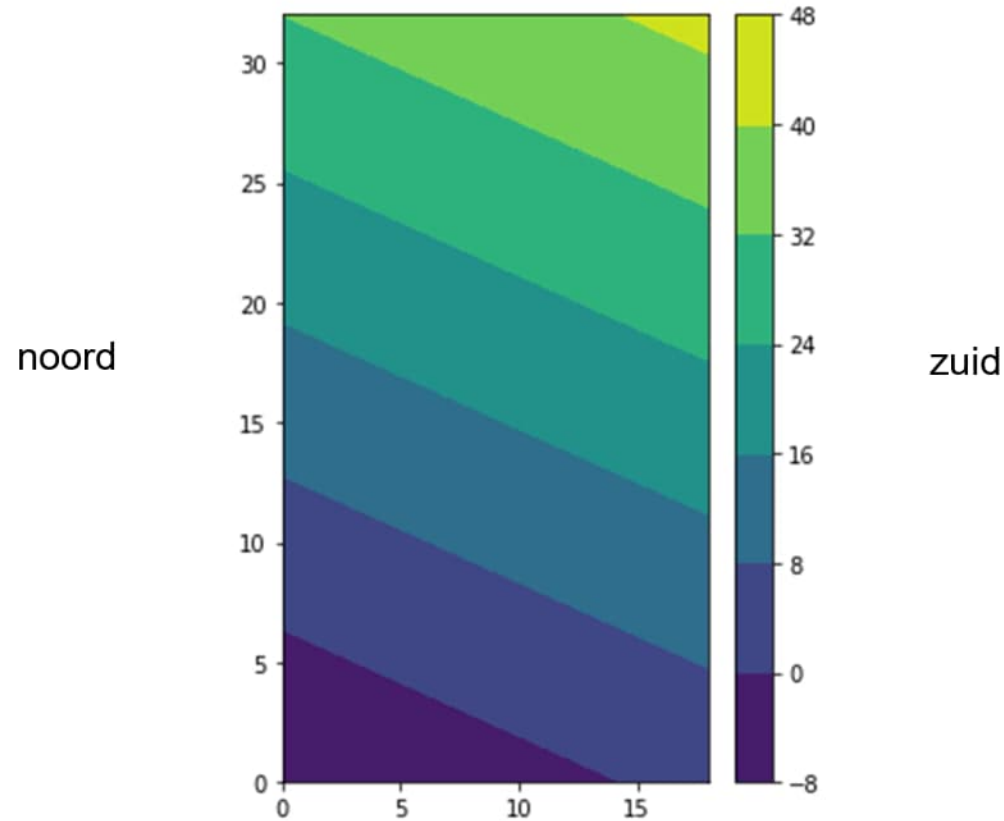


Wand 04
Van 235-252

Z-richting (4e meting)



Ligging vloer met eerste veiligheidsbelasting



Onderscheid geotechnisch of constructief bezwijken

- Geotechnisch bezwijken
 - de paal wordt uit de grond getrokken
 - de paalgroep wordt uit de grond getrokken
- Constructief bezwijken
 - het beton scheurt
 - het staal vloeit of breekt

De voorspanstaaf en grondsterkte zijn een serie systeem:

- als één bezwijkt
 - bezwijkt het hele element
 - het andere element ontlast

De palen zijn een parallel systeem:

- als één paal bezwijkt
 - blijft het systeem functioneren
 - worden de andere palen zwaarder belast

Gedrag van een paal tijdens bezwijken voorspanstaaf

Dynamische deel

- staaf breekt
- trek golf loopt naar kop en voet van de staaf
- aan kop:
 - dynamische kracht omhoog
 - dynamische kracht op paal
 - scheur t.p.v. stort voeg (geen kop wapening)
- aan voet:
 - dynamische kracht omlaag
 - scheur t.p.v. bovenkant verankering

Statisch deel

- staaf is gebroken, golven weg
- beton wil langer worden (want drukkracht weg)
- vloer wil omhoog gaan (want voorspankracht weg)
- paal zal daardoor enigszins onder druk blijven
- tot relaxatie/kruip of vervorming groot wordt

Contact

 www.deltares.nl

 [@deltares](https://twitter.com/deltares)

 [linkedin.com/company/deltares](https://www.linkedin.com/company/deltares)

 info@deltares.nl

 [@deltares](https://www.instagram.com/deltares)

 [facebook.com/deltaresNL](https://www.facebook.com/deltaresNL)

