

Delft Cluster Partner	 <h1 style="text-align: center;">Workshop Horizontale gronddeformaties</h1>		
	<p>30 maart 2006 A. Feddema en A. Verweij</p>		

Delft Cluster Partner		 <p style="text-align: right;">Workshop 30 maart 2006</p>
	<h2 style="text-align: center;">Programma</h2> <p>09:15 uur Ontvangst met koffie 09:30 uur Opening Antoine Feddema (GeoDelft). "Horizontalegrondvervorming empirisch bekeken" 10:00 uur discussie</p> <p>10:10 uur Flip Hoefsloot (Fugro) "Horizontale grondvervorming van Ijsseldijk; Loof tot Plaxis 2D" 10:40 uur Discussie</p> <p>10:50 uur Pauze</p> <p>11:20 uur Ronald Brinkgreve (Plaxis BV) "De rol van modelparameters in het Soft Soil Creep model" 11:50 uur Discussie</p> <p>12:00 uur Sluiting</p> <p style="text-align: center;">A. Feddema / A. Verweij</p> <p style="text-align: right;">2</p>	


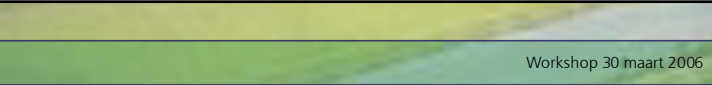
Doel workshop:

- Ideën uitwisselen over het onderwerp
- Onder de aandacht brengen van 2 DelftCluster projecten:
 - Blijvend vlakke wegen
 - Beheerst benutten van de ondergrond (Door grond horizontaal belaste palen)
- Voorspelbaarheid horizontale gronddeformaties speelt in beide projecten een rol

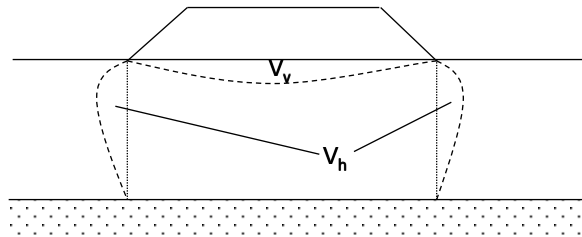
Geschiedenis

- Definitie onderzoeksthema's (o.a. met Fugro)
- Literatuurstudie DGHBP
- Definitie centrifugeproef
- Narekenen case BetuweRoute met SSC
- Problemen met SSC
- Terug naar de basis.....

			
	<p style="text-align: center;">Horizontale vervorming door ophoging empirisch bekeken</p>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Delft Cluster Partner</p>	<p>30 maart 2006 A. Feddema en A. Verweij</p>		

		
	<p style="text-align: right;">Workshop 30 maart 2006</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Delft Cluster Partner</p>	<h2>Inhoud</h2> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zetting en horizontale vervorming volumevast? Resultaten van literatuurstudie. ■ Gemeten horizontale vervorming bij centrifugeproeven en veld-metingen (Bricor en Betuweroute) ■ Verhouding met empirische relaties op basis van volumes 	
	<p>A. Feddema / A. Verweij</p>	<p>6</p>

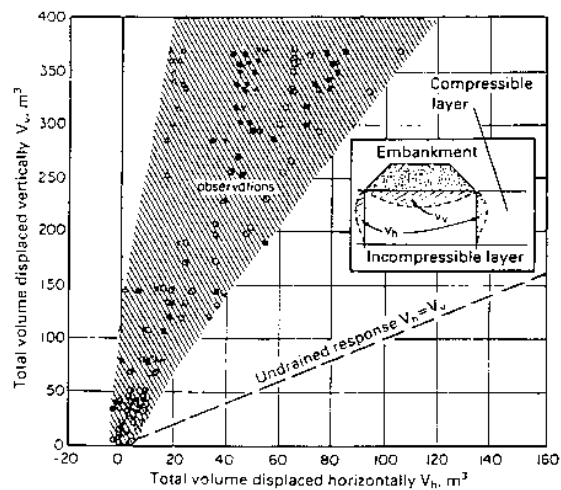
Welk deel van het zettingsvolume v_v komt terug in horizontale vervorming v_h ?



In het algemeen geldt $V_v > V_h$. Geen ongedraineerd gedrag

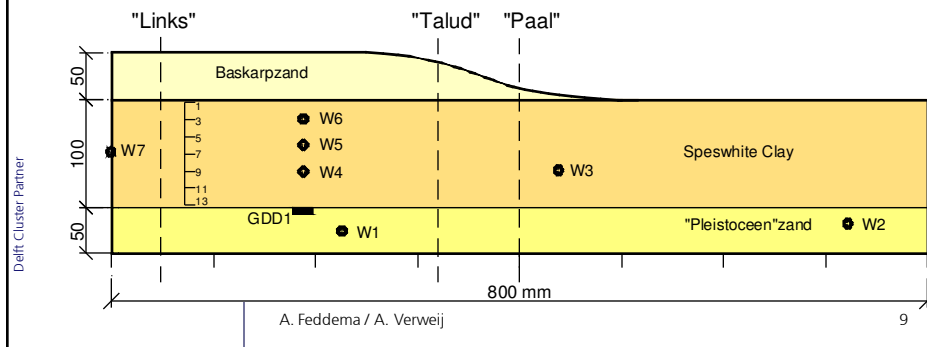
Grafiek uit Johnston (1973) bron "embankments on soft clays"

Praktijk is $V_v > V_h$ en verschilt veel van ongedraineerde respons

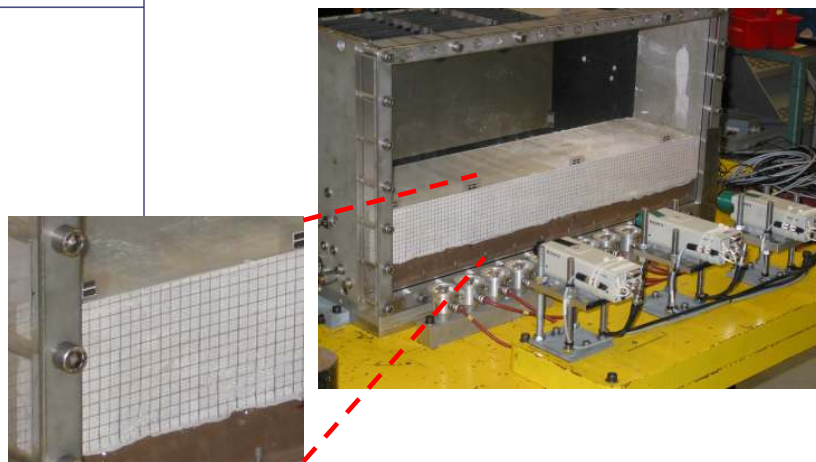


Proefopstelling centrifuge horizontaal belaste palen

- strongbox l x b x h 0,85 x 0,20 x 0,475 m
- 2 palen \varnothing 5 mm (6 rekstrookjes)
- 7 waterspanningsmeters
- 1 gronddrukdoos
- grid op kleibrood
- 4 camera's



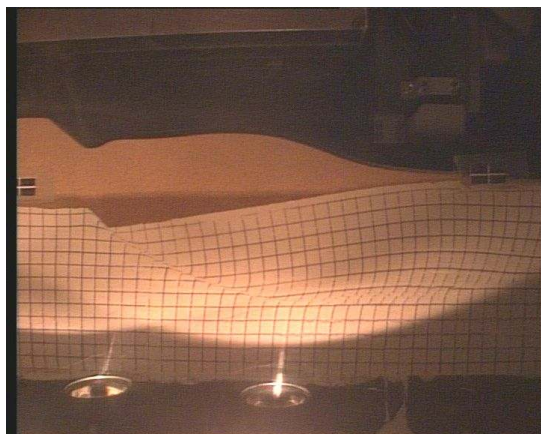
Strongbox



Totaal 5 centrifuge proeven:

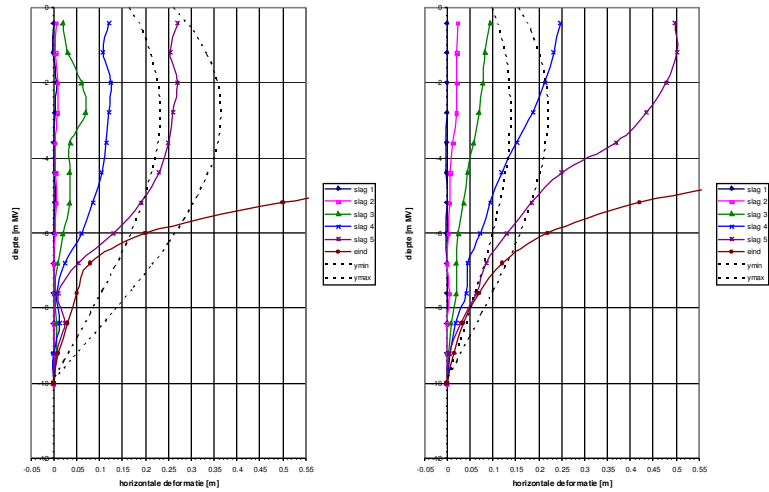
- proef 1 en 4 afgeschoven na 5^e slag
- proef 3 mislukt
- proef 2 en 5 volledig gelukt
- 1, 2, 4 en 5 te vergelijken tot aan 5e slag

Proef 1



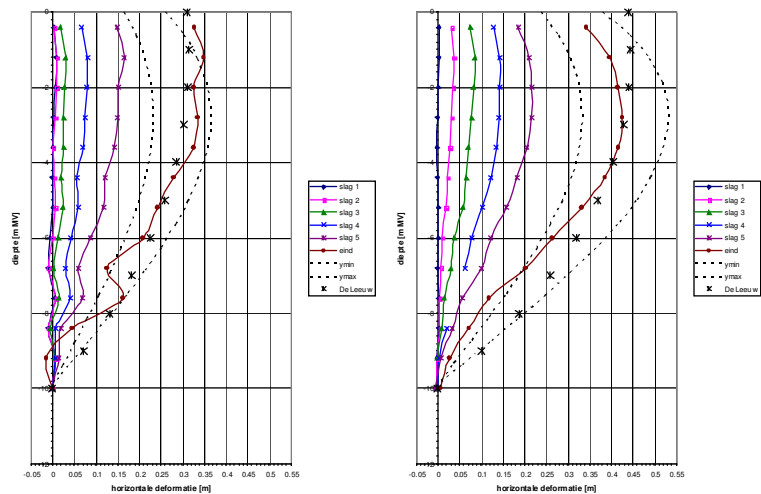
Horizontale gronddeformaties proef 1 & 4 (afschuivingen)

Delft Cluster Partner



Horizontale gronddeformaties proef 2 & 5

Delft Cluster Partner

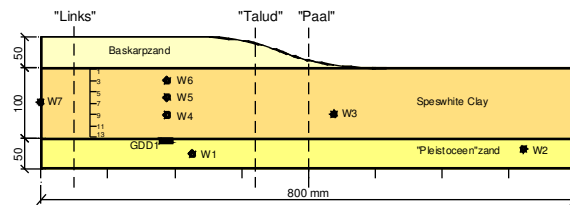


Analyse gronddeformaties proef 1, 4, 2 & 5

1 en 4
afgeschoven
lagere V_v/V_h

2 en 5 niet
afgeschoven
hogere V_v/V_h

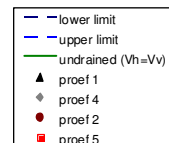
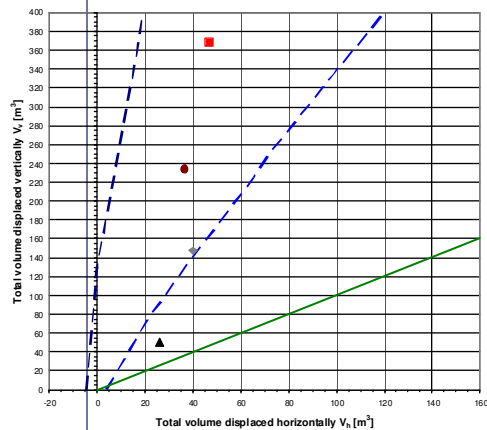
proef	z_{max} [m]	$U_{x,max}$ [m]	V_v [m ³ /m ³]	V_h [m ³ /m ³]	V_v/V_h [-]
1	0.08	0.27	2.8	1.5	1.9
4	0.22	0.50	8.2	2.2	3.7
2	0.35	0.35	13.0	2.0	6.4
5	0.55	0.43	20.6	2.6	8.0



A. Feddema / A. Verweij

15

Analyse gronddeformaties proef 1, 4, 2 & 5



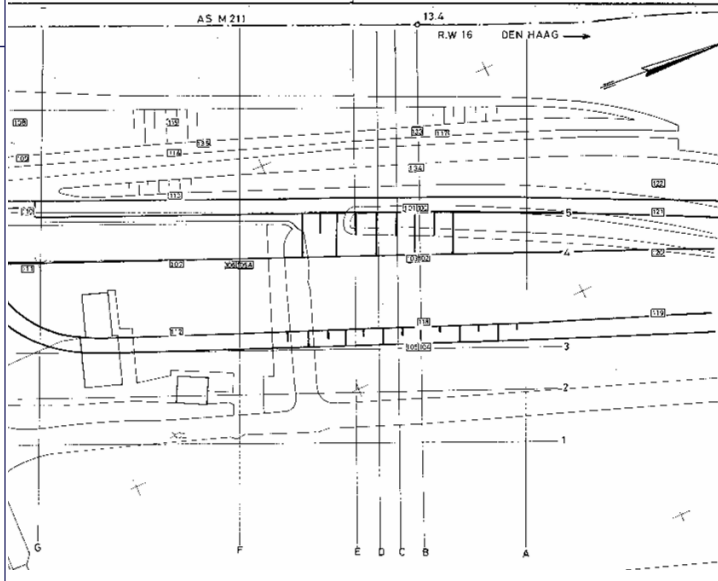
Vergelijking centrifugeproeven
met metingen Johnston (1973)
[Bron: *Embankments on Soft Clays*]

A. Feddema / A. Verweij

16

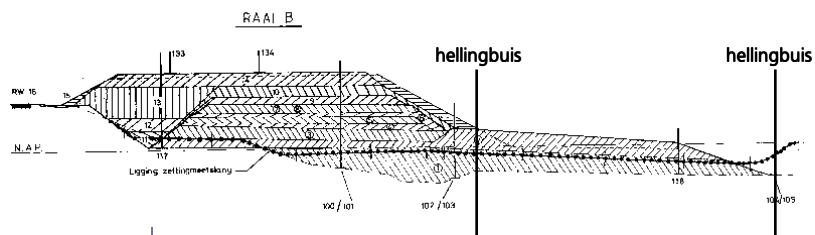
BRICOR proef A16

Boven-
aanzicht



Delft Cluster Partner

BRICOR proef zijaanzicht



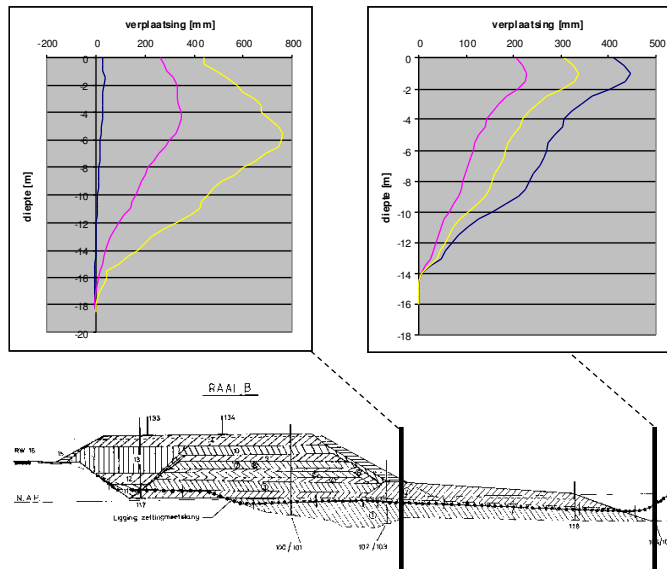
- Waterspanningen
- Zakbaken
- Zettingsmeetslangen
- Hellingsmeetbuizen
- Deformatiemetingen palen (staal&beton)

A. Feddema / A. Verweij

18

Delft Cluster Partner

Metingen Horizontale vervormingen



Zetting, horizontale vervorming volume

- Zetting maximaal 2,5 m, horizontale deformatie max. 0.7m
- Verticale Volume/m' = 56 m³
- Horizontaal Raai 3: 3,3 m³
- Horizontaal Raai 4: 7,7 m³
- $V_v = 7,2$ tot 16 maal V_h

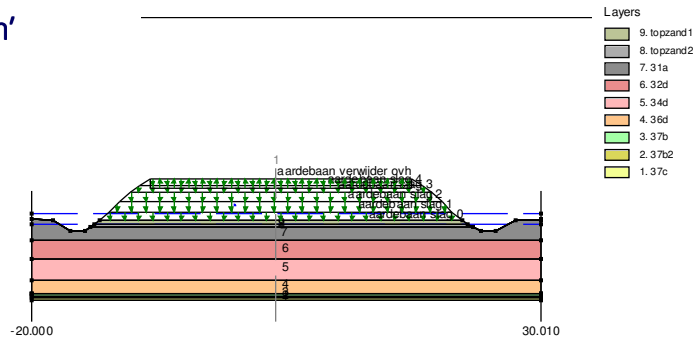
Betuweroute – km16.7

$$V_v = 32,5 \text{ m}^3/\text{m}'$$

$$V_h = 3,5 \text{ m}^3/\text{m}'$$

$$V_v/V_h = 9,3$$

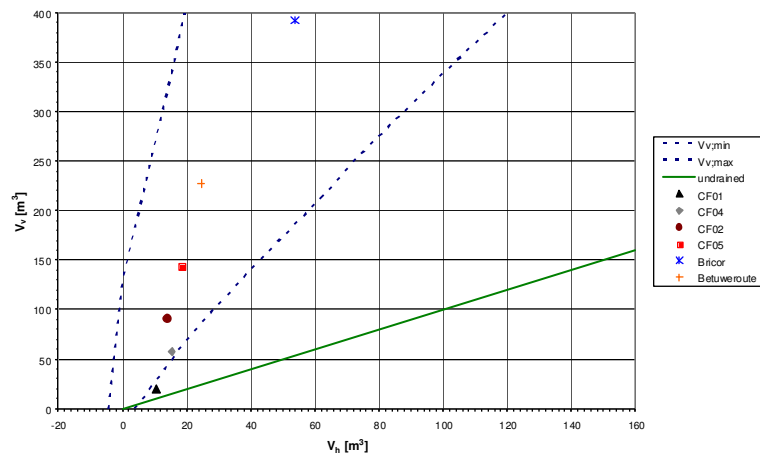
Input View



Totaaloverzicht - tabel

meting	volumes [m3/m']		V _v /V _h
	V _v	V _h	
CF 01	2.8	1.5	1.9
CF 04	8.2	2.2	3.7
CF 02	13.0	2.0	6.5
CF 05	20.6	2.6	7.9
Bricor	56.0	7.7	7.3
Betuweroute km 16,7	32.5	3.5	9.3

Totaaloverzicht - grafiek



A. Feddema / A. Verweij

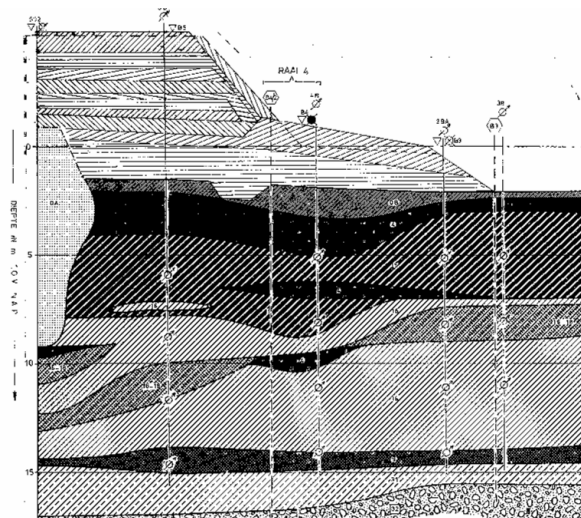
23

Conclusies en aanbevelingen

- Meetdata vallen binnen bandbreedte grafiek "Johnston".
- $V_v/V_h = 7 - 8$ voor beschouwde cases.
- Bovengrens Johnston (3 : 1) lijkt bruikbaar voor eerste indicatie; zettingen moeten dan wel nauwkeurig worden voorspeld.
- Uitzoeken "basis" van Johnston's grafiek (onderscheid grondsoorten/geometrie?).
- Verdere analyse praktijkmetingen met o.a. EEM, met "Johnston in achterhoofd".

A. Feddema / A. Verweij

24



A. Feddema / A. Verweij