



Inhoud

- Introductie
- Motivatie voor een data-driven aanpak
- Beschrijving projectlocatie en proefterpen
- Beschrijving CRACA procedure
- Resultaten
- Toekomst



Introductie

Zettingsberekeningen

- (On)nauwkeurigheid zettingspredicties (+/- 30%?)
- Welk zettingsmodel ga ik gebruiken?
- Hoe kom ik aan mijn parameters?
 - Ervaring? Lab-onderzoek? Tabel 2-b? POP/OCR?, CV?
- Hoe nauwkeurig moet/wil ik rekenen? Probabilistisch?
- Wordt de restzetting getoetst? (toekomst?)
- Digitalisering: sneller/eenvoudiger maken van bestaande methoden en/of nieuwe methoden verkennen?



Motivatie

Ballina field test and settlement predictions (Kelly et al 2018)

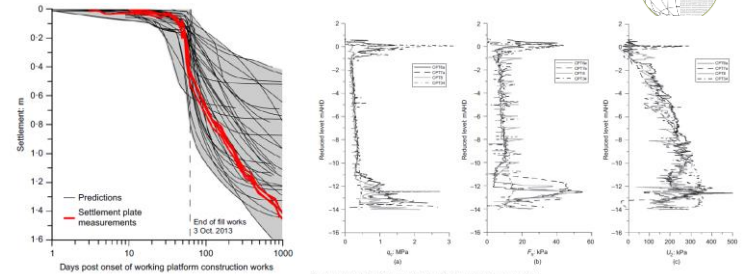


Fig. 1. Comparison of predicted and measured surface settlements (from Kelly *et al.*, 2018)





Motivatie

Bloemendalerpolder: modelvariatie (Hoefsloot 2015)

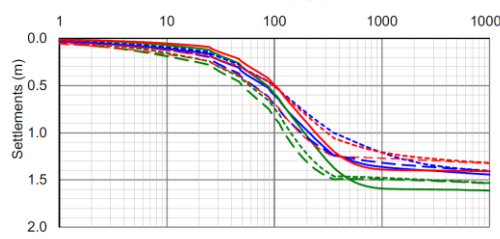


Table 1. Soil stratification at Embankment I.

Top of Layer m+NAP	Soil Description
-1.7	CLAY slightly organic, unsaturated
-2.0	PEAT soil
-5.7	SAND loose to medium dense
-10.5	Maximum exploration depth

Table 3. Settlement parameters Koppejan-Terzaghi-Buisman.

Soil	C _p	C _p	C _v	C _v	POP ¹⁾ kPa
Clay	28	7	320	80	7
Peat	10	6	102	102	7
Sand	95	95	95	95	7

1) POP = pre-overburden pressure

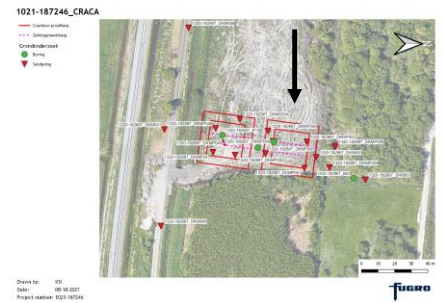
- Koppejan, Terzaghi
- - - Koppejan, Darcy Cv
- Koppejan, Darcy Ck
- Nen-Bjerrum, Terzaghi
- - - Nen-Bjerrum, Darcy Ck
- abc-isotachen, Terzaghi
- - - abc-isotachen, Darcy Cv
- abc-isotachen, Darcy Ck
- - - abc-isotachen, Darcy Cv

Projectlocatie en proefterpen

Grondonderzoek



- Beschikbaar grondonderzoek
- Sonderingen
- Boringen met monstername
- Samendrukkingsproeven op relevante lagen
- Belastingverhoging ca. 45 kPa
- Zuidelijk met verticale drainage noordelijk (met pijp)zonder



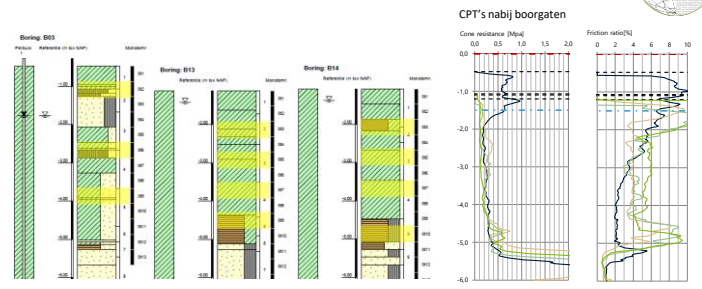
Projectlocatie en proefterpen

Aanleg proefterpen



Projectlocatie en proefterpen

Resultaten grondonderzoek en monstername



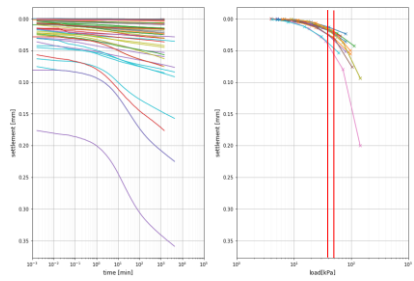


Projectlocatie en proefterpen

Beschikbaar labonderzoek



- Zoveel mogelijk gebruik maken van data
- Menselijke interpretatie minimaliseren
- Spanningsverhoging
- Consolidatiecoëfficiënt



Beschrijving CRACA procedure

Openbaar beschikbaar tools



<https://www.geocalcs.com/>
The Fugro Chair in Geotechnics

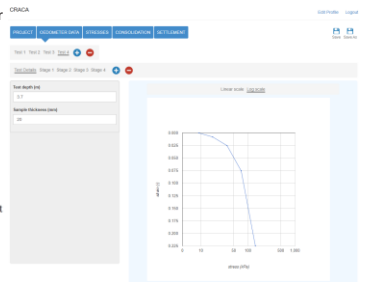
Beschrijving CRACA procedure

Algemeen



Geen automatische parameterafleiding voor traditionele modellen

1. Consolidatie
2. Primaire Compressie
3. Secundaire Compressie/kruip



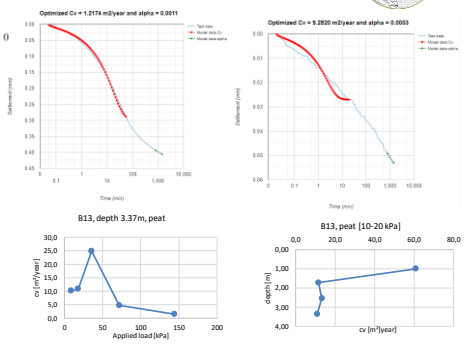
Doherty, J. P. & Bransby, M. F. Geotechnique (<https://doi.org/10.1680/jgeot.19.S2915>)
A data-driven approach for predicting the time-dependent settlement of embankments on soft soils
JAMES P. DOHERTY* and M. FRASER BRANSBY†

Beschrijving CRACA procedure

Consolidatie



- 1D consolidatie model $\frac{\partial u}{\partial t} - c_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$
- Automatische fit procedure
- Voor elke belastingsstap
- Toe te passen C_v waarde wordt bepaald door interpolatie in spanning en diepte

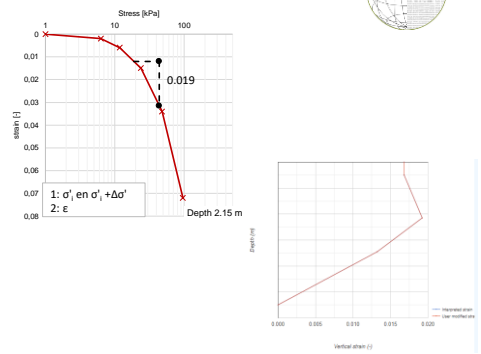




Beschrijving CRACA procedure

Primaire compressie

- Direct gebruik van gemeten spanningspad
- Interpolatie over diepte en spanning

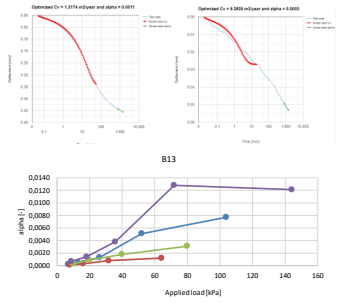


Beschrijving CRACA procedure

Secundaire compressie/kruip

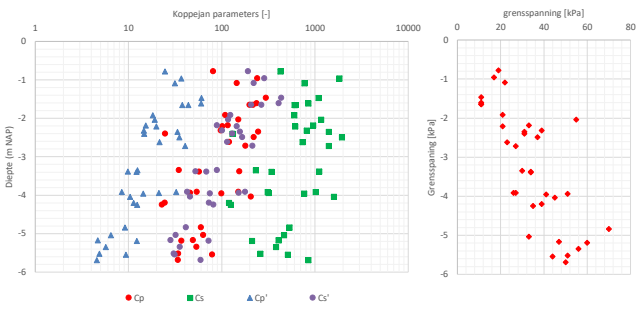
- Bepaling helling aan einde belastingstap
- Totale rek wordt bepaald met:

$$\epsilon(t) = U\epsilon^p + \epsilon^c$$



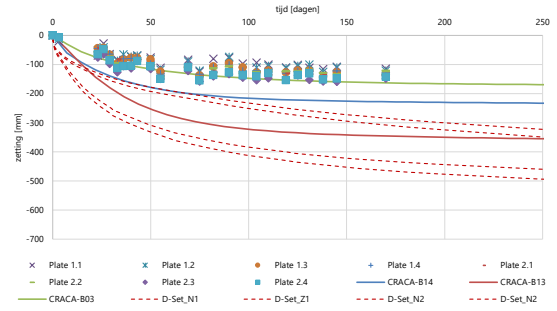
Traditionele parameters

samenvatting



Resultaten

CRACA





Conclusie

CRACA



- Alternatieve methode (CRACA) voor het voorspellen van zetting toegepast
- CRACA is in staat om vergelijkbare resultaten als traditionele methoden te leveren
- Data is leidend, voorkeur voor continue monsternamen en samendrukkingsproeven
- Er wordt gebruik gemaakt van "volledige" spanningspaden, de samendrukkingproef wordt niet gecomprimeerd tot modelparameters
- Gebruiker wordt gedwongen om bewuster naar de resultaten van samendrukkingsproeven te kijken
- Uitbreiding van de tool is wenselijk

Beschrijving CRACA procedure

Openbaar beschikbaar tools



<https://www.geocalcs.com/>

[The Fugro Chair in Geotechnics](#)

