

Ontwikkeling van een proef ter bepaling van de effectieve verdichtbaarheid van behandelde en onbehandelde gronden

Sofie Molderez

Tijs Willaert

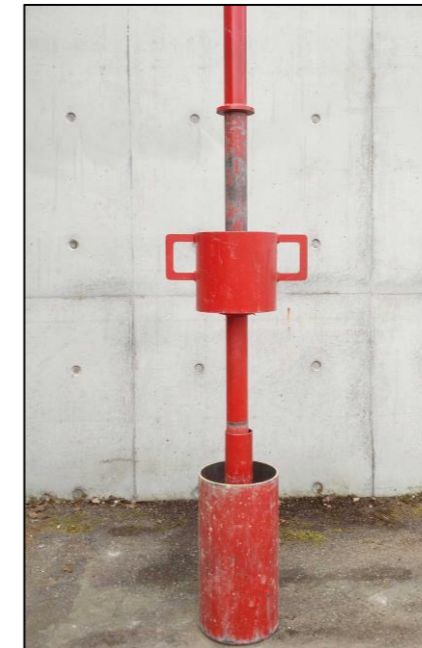
Master IW bouwkunde

Master IW bouwkunde

Probleemstelling en doelstellingen

In kader van de rioleringswerken wil BESIX Infra een proefopstelling ontwikkelen die de verdichtbaarheid van aanvullingsgrond van sleuven kan meten. Momenteel wordt enkel de lichte slagsonde uitgevoerd ter controle van de sleufgrond en deze proef vindt pas plaats op 7 en 28 dagen na uitvoering. Het probleem hierbij is dat deze controle noodzakelijk is, maar tegelijkertijd ook te laat. Daarom onderzoekt deze masterproef de mogelijkheid tot de ontwikkeling van een proefopstelling die de verdichtbaarheid van gronden reeds op voorhand kan bepalen en wordt bijkomend onderzocht wanneer hierbij de optimale verdichting bereikt wordt.

Figuur 1: Mechanisch verdichtingstoestel



Figuur 2: Slagsonde



Figuur 3: Elektrisch verdichtingstoestel



Materiaal en methode

Stap 1
Uitvoeren parameterstudie



Stap 2
Testen van de meet-, toestel- en verdichtingsparameters

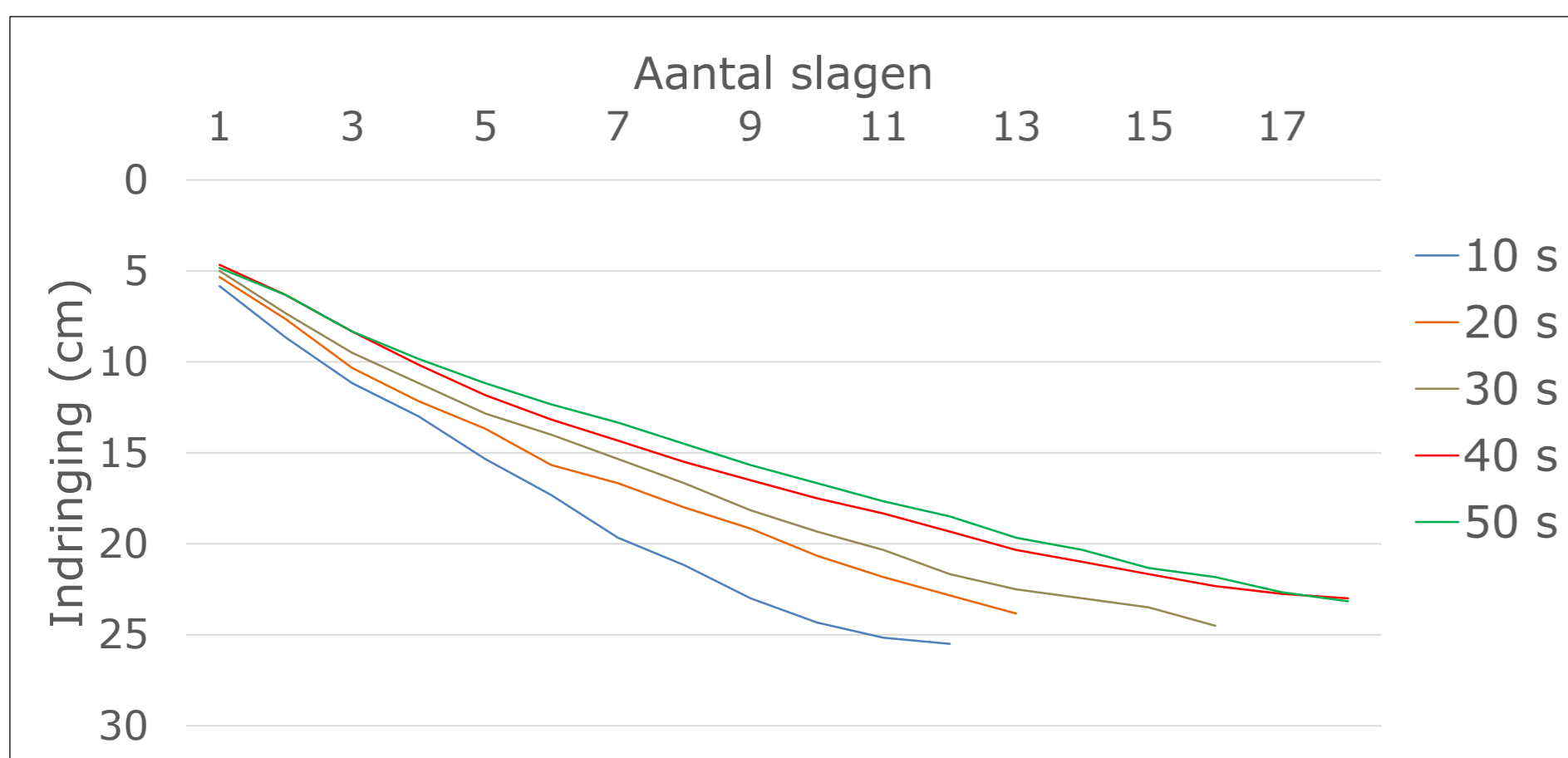


Stap 3
Testen van de grondparameters

Tabel 1: Schematische weergave parameterstudie

Meetparameters		Verdichtingsparameters		Grondparameters		Toestelparameters	
Indringing	Slagsonde	Mechanisch verdichten	Aantal slagen verzwaringsringen	Vochtgehalte	Onbehandeld	Mallen	Klein
		Elektrisch verdichten	Tijd	Korrelverdeling	Behandeld		Middelmatig
Zakking	Meetlat	Verdichtingswijze	Trilfrequentie		Grove zandgrond	Middelmatige zandgrond	Verdichtingsplaat
			Lagen van 10 cm	Klei-/ leemgrond			
Geheel		Met ribbels					

Resultaten



Figuur 4: Voorbeeldmeting – behandelde sleufgrond uit Wellen, getest in de middelmatige mal met het elektrische verdichtingstoestel op stand II

Tabel 2: Optimale verdichtingstijden (alle tijden zijn in seconden)

Benaming	Grondsoort	Percentage CaO	Kleine mal	Middelmatige mal
Rijnzand	Grove zandgrond	/	15 s	20 s
Sleufgrond Wellen	Middelmatige zandgrond	/	30 s	30 s
Sleufgrond Wellen	Middelmatige zandgrond	1%	20 s	40 s
Sleufgrond Tongeren	Leem- / kleigrond	2%	20 s	30 s
Sleufgrond Diepenbeek	Leem- / kleigrond	3%	20 s	40 s

Besluit

- Het meten van de indringing met de slagsonde in combinatie met de middelmatige mal geeft de meest nauwkeurige resultaten. De grootste verdichting wordt bekomen met de elektrische boorhamer op stand II waarbij de grond in lagen van 10 cm verdicht wordt.
- Uit de resultaten is gebleken dat de proefopstelling verdichtbaarheid kan meten, hierbij leidt een stijging van de verdichtingsenergie tot een kleinere indringing en een grotere daling van het grondvolume (zakking). Het behandelen van een niet verdichtbare grond met ongelbuste kalk (CaO) heeft een positieve invloed op de verdichtbaarheid, een verdichtbare grond behandelen heeft geen effect.
- De optimale verdichting bij de kleine mal wordt bekomen door iedere laag 30 seconden te verdichten, dit stemt overeen met een verdichtingsenergie van 15.870 joule per laag. De optimale verdichting bij de middelmatige mal treedt op bij een verdichting van 40 seconden per laag wat resulteert in een verdichtingsenergie van 21.160 joule per laag. De grote mal kan met de gebruikte verlichtingstechnieken niet optimaal verdicht worden.

Promotoren / Copromotoren: manager uitvoering Wim Seghers
 prof. ir. Bart Van Zegbroeck
 ing. Sean Kox