



In de grond gevormde palen



Productie

en controle (PIT)



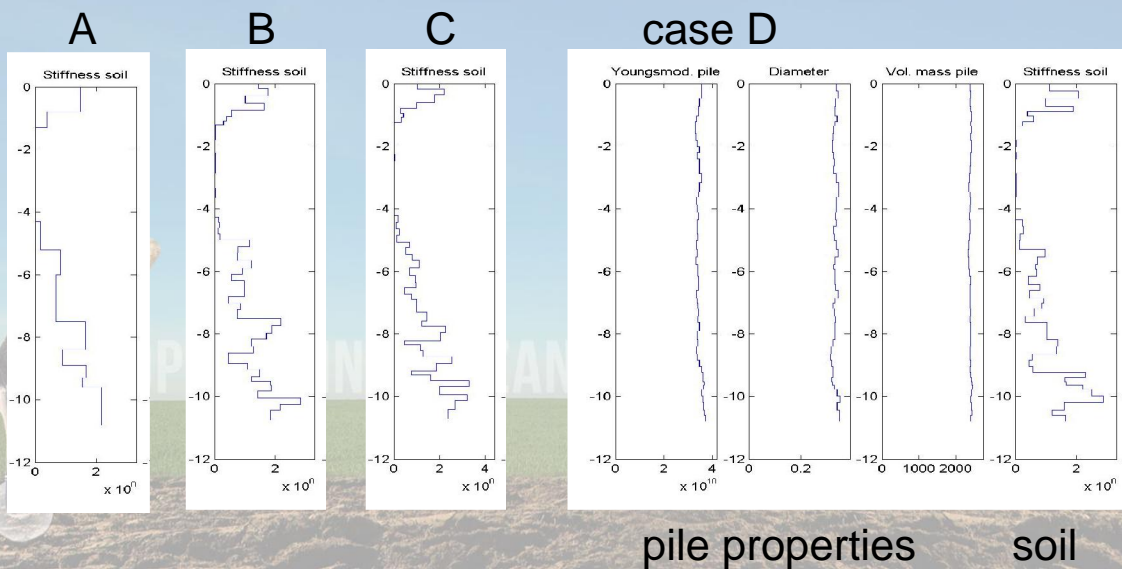


Doelstelling

- Defect zichtbaar → paal afgekeurd
- Geen defect zichtbaar → paal niet afgekeurd
- Discussie over vorm en kwaliteit:
in 1 – 2 % van de gevallen
- Ontwikkeling van een detectie techniek aanvullend op PIT
 - makkelijk
 - goedkoop
 - snel

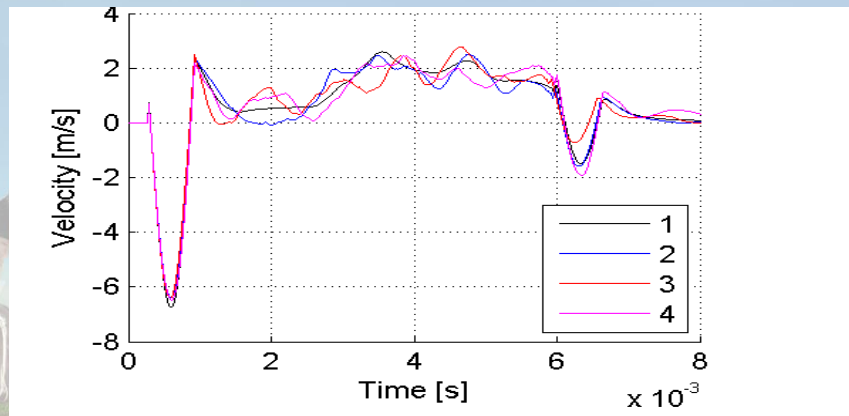


Fundamenteel probleem

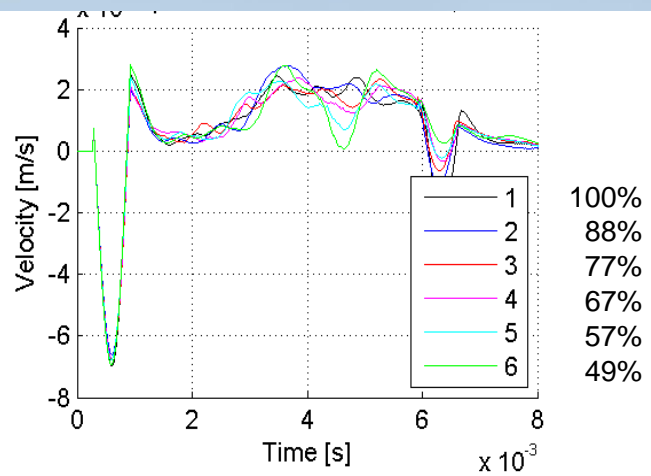
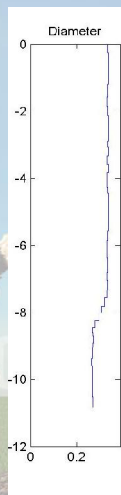




Resultaten paalkop



Voorbeeld: Insnoering niet altijd zichtbaar





Alternatieve technieken

Opties:

Single Hole Sonic Logging

Deep Acoustic Check

Parallele seismiek

Glasvezel

Cross hole sonic logging

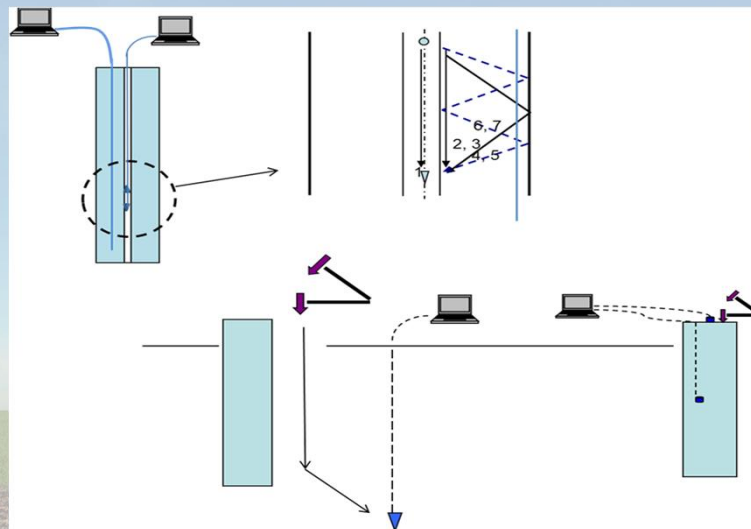
Geo-electriciteit

theorie uitgewerkt

in veldproef getest



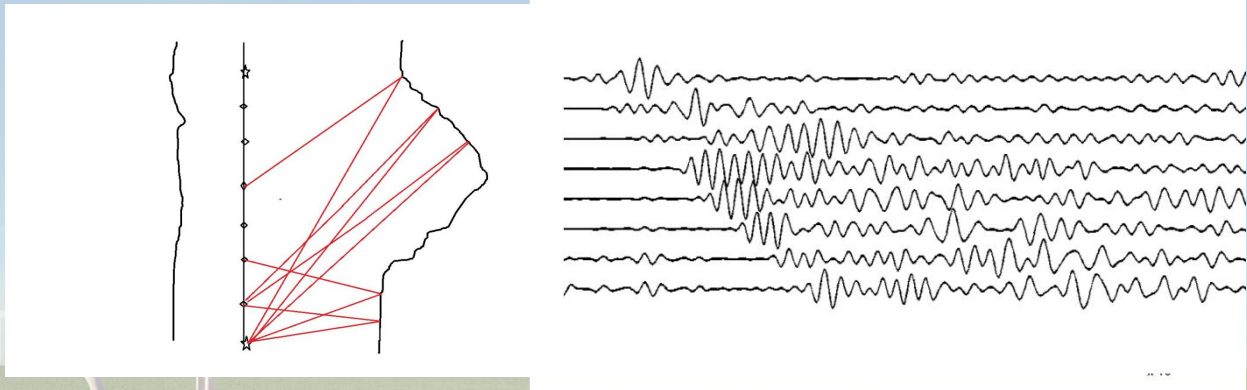
Technieken



1 juli 2015



theorie SHSL



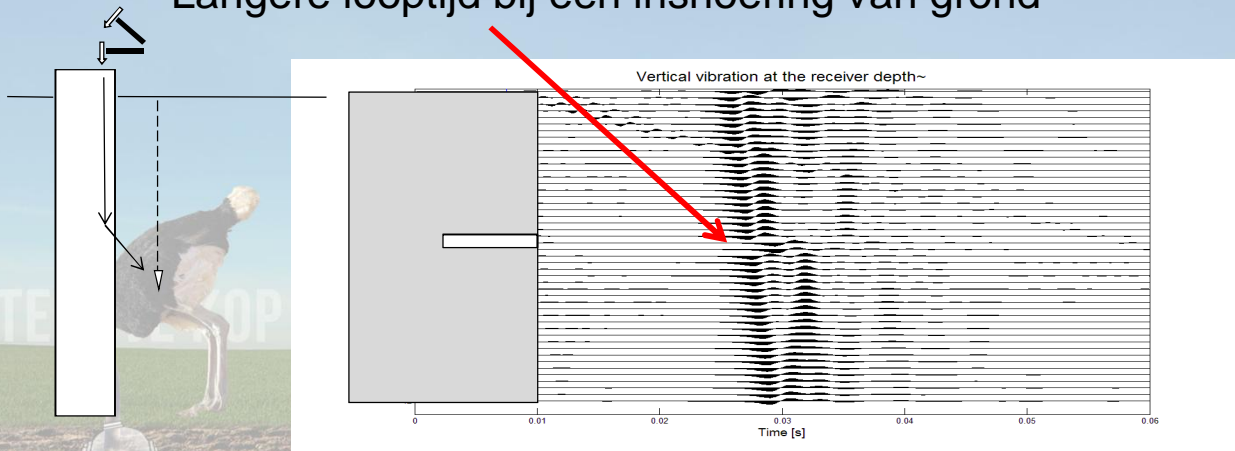
Seismic tube: 2 bronnen, 8 ontvangers



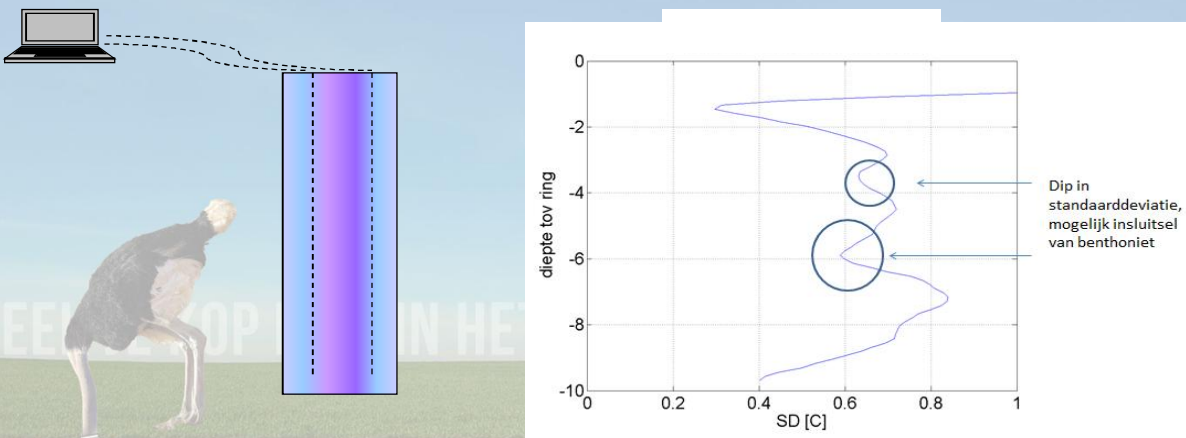


Parallel Seismiek

Langere looptijd bij een insnoering van grond



Glasvezel, temperatuurverloop

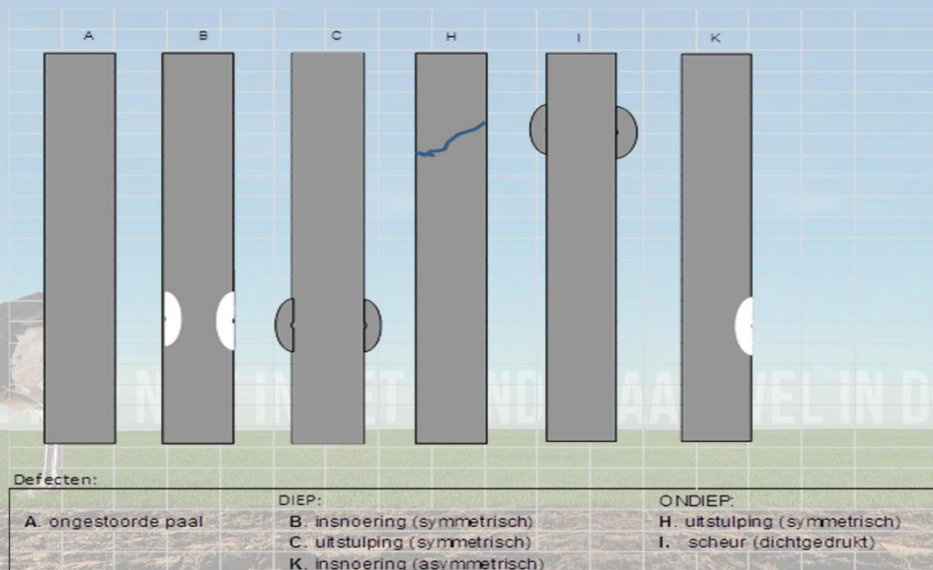




Proefveld



Defecten





Hoe maak je een verdikking?



Hoe maak je een insnoering?





Hoe maak je een breuk?



1 juli 2015



Mag het 'iets' meer zijn?





Vraag



Zijn alle kunstmatig gemaakte defecten daadwerkelijk gemaakt!?

Check: Palen uit de grond!

1 juli 2015



6 Palen trekken





1 paal ontgraven



1 juli 2015



Ontwerp palen

Paal no	Diepte	Ontwerp
1	3	uitstulp
1	6	uitstulp
1	8,35	niets
6	3	uitstulp
6	8	insnoer
7	5,8	niets
7	6,25-6,75	uitstulp
7	8	uitstulp
8	5,3	niets
8	6,25	niets
8	8	niets
11	3	scheur
13	1,5	niets
13	5,30	niets
13	6,25-6,75	uitstulp
13	8	insnoer
17	3	scheur
17	6,2	niets
17	8	insnoer

uitstulping	6
insnoering	3
scheur	2

1 juli 2015



Defecten van 7 palen = 'werkelijkheid'

paal no	Diepte	Ontwerp	Visueel	Visueel
1	3	uitstulp	niets	niets
1	6	uitstulp	uitstulp	uitstulp
1	8,3	niets	uitstulp	uitstulp
6	3	uitstulp	niets	niets
6	8	insnoer	insnoer	insnoer
7	5,8	niets	insnoer	insnoer
7	6,25-6,75	uitstulp	niets	niets
7	8	uitstulp	uitstulp	uitstulp
8	5,3	niets	uitstulp	uitstulp
8	6,25	niets	uitstulp	uitstulp
8	8	niets	uitstulp	uitstulp
11	3	scheur	scheur	scheur
13	1,5	niets	insnoer	insnoer
13	5,3	niets	uitstulp	uitstulp
13	6,25-6,75	uitstulp	insnoer	insnoer
13	8	insnoer	insnoer	insnoer
17	3	scheur	scheur	scheur
17	6,2	niets	uitstulp	uitstulp
17	8	insnoer	insnoer	insnoer

4	defect niet ontstaan
8	natuurlijk defect
7	gemaakt defect

	ontwerp	werkelijk
uitstulping	6	8
insnoering	3	6
scheur	2	2

1 juli 2015



Defecten



uitstulping

Insnoering



Scheur

1 juli 2015



Scores per methode

paal no	Diepte	Visueel
1	8,35	uitstulp
6	8	uitstulp
7	5,8	insnoer
8	5,3	uitstulp
8	6,25	uitstulp
8	8	uitstulp
11	3	scheur
13	5,3	uitstulp
13	8	insnoer
17	3	scheur
17	6,2	uitstulp
17	8	insnoer

PIT 1	PIT 2	PIT 3
niets	niets	niets
uitstulp	niets	niets
insnoer	niets	niets
uitstulp	uitstulp	uitstulp
insnoer	insnoer	niets
niets	niets	niets
uitstulp	uitstulp	niets
uitstulp	uitstulp	uitstulp
insnoer	niets	niets
scheur	scheur	insnoer
niets	niets	niets
niets	niets	niets

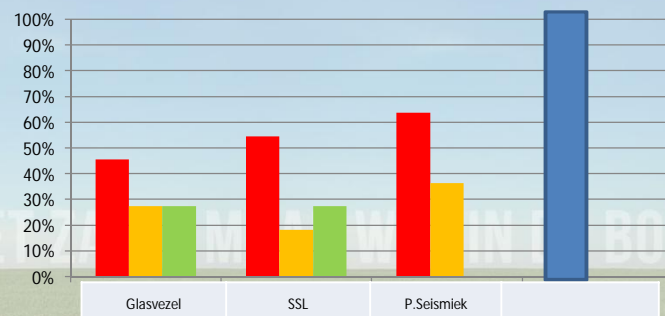
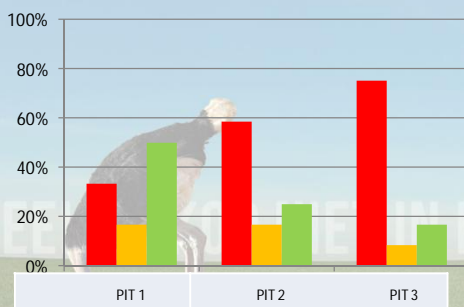
Glasvezel	SSL	seismiek	CSL
		insnoer	niets
uitstulp	niets		
uitstulp	niets	niets	
niets	niets	niets	
niets	uitstulp	niets	
niets	uitstulp	niets	
uitstulp	insnoer	uitstulp	
insnoer	niets	niets	
insnoer	insnoer	uitstulp	
niets	insnoer	uitstulp	
uitstulp	niets	niets	
niets	niets	niets	

defect niet gedetecteerd
defect gedetecteerd, maar onjuist
defect gedetecteerd

1 juli 2015



Gedetecteerde defecten

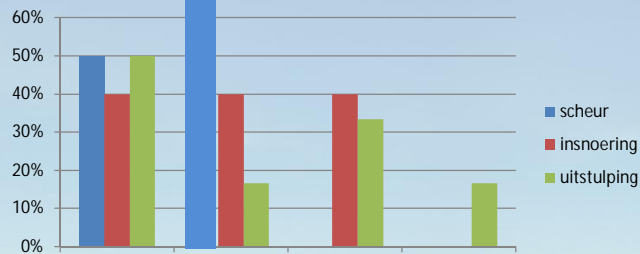


defect niet gedetecteerd
defect gedetecteerd, maar onjuist
defect gedetecteerd

1 juli 2015



Detectie per defect



scoretabel per defect	aantal	PIT	Glasvezel	SSL	PS
scheur	2	50%	0%	0%	0%
insnoering	5	40%	40%	40%	0%
uitstulping	6	50%	17%	33%	17%

1 juli 2015



Conclusies

Ranking Techniek	Toelichting Sec ervaring uit onderzoek	Opmerkingen
1 Hamertje Tik (PIT)	Scoorde vergelijkbaar met nieuwe technieken	10-tallen jaren praktijk ervaring Lastig: Defecten niet grondslag gerelateerd.
2 Glasvezel	Goede score, iets beter dan SHSL	Direct resultaat, Goedkope methode
3 SHSL	Goede score, iets minder dan glasvezel	Buis nodig
4 Parallel seismiek	Mindere score. Na aanpassing ontkoppeling: betere score	Sterk punt: Geen voorzieningen vooraf. Kostbaar dus in specifieke toepassing
5 Seismic Tube	Complexiteit hoog Verbeterde SHSL = seismic tube	Verbetering voor SHSL-> verder ontwikkelen. Meer kanalen heb je meer mogelijkheden: oplijnen van signalen
6 DAC	Geen te vergelijken resultaat. Sensor koppeling paalkop onvoldoende	Nog niet aangetoond
CHSL	Te weinig data voor analyse. Installatie te complex (meerdere buizen)	Niet werkbaar in kleine diameter palen

1 juli 2015



Over 10 jaar

Ranking Techniek	Marktaandeel %	Primair toepassingsgebied
1 Hamertje tik	100	Alle palen, goedkoop, testen moet
2 Glasvezel	40	In gebieden waar het moeilijk is om een goede paal te maken want snelle terugkoppeling
3 Seismic Tube	25	Alle palen waar een buis in zit.
3 DAC	25	Alle type palen, goedkope sensor, draadloos?
PS	5	Palen zijn over 10 jaar allemaal goed dus geen instrumentatie nodig! Dan toch discussie wat doe je dan? PS als er geen andere voorziening vooraf is aangebracht blijft die over (geen buis, geen glasvezel) en toch willen weten.
??	5	Nog te ontwikkelen

(ervaring opdoen, referentie data verzamelen)

1 juli 2015



Producten

- Permanente test locatie
- Single Hole Sonic logging: basis voor Seismic tube
- Toepassing glasvezel voor snelle indicatie tijdens uitharden en breuk





Conclusies

- ❖ • PIT niet alles gedetecteerd: moeilijke omgeving
- Ervaring speelt hier ook mee in score!
- Glasvezel beste score: voordeel direct resultaat
- SHSL redelijke score: potentie, maar kan verbeterd worden door toepassing als DAC en Seismic tube
- PS mindere score, maar last van niet ontkoppelde sensor. Verbetering mogelijk-> geen voorzieningen vooraf
- Bedrijven met billen bloot. Moeilijker omdat defecten geen relatie hebben met grondslag

1 juli 2015



Conclusies

- Seismic tube is toekomst. Score SHSL was redelijk. ST is uitbreiding van SHSL en als zeer waardevol onderzoekstool, samen met kennis en ervaring van SHSL. Meer kanalen heb je meer mogelijkheden: oplijnen van signalen laat meer zien. Nadeel is de noodzaak van aanwezigheid van een buis.
- Glasvezel: direct meetresultaat na storten paal, eenvoudig aan te brengen: wijst defecten aan, niet per se exact de defecten. Volgende dag weet je wat er aan de hand is! Relatief goedkoop.
- DAC relatief goedkoop, data nog niet uitontwikkeld, onderzoek loopt nog
- Parallel seismiek kostbaar, maar geen poespas voor af. Inzetten als er geen voorzieningen getroffen zijn

1 juli 2015



Communicatie

Oa: Film gemaakt



1 juli 2015