

Title:	Veldmetingen storten geocontainers in Kandiadam (Field measurements dumping geocontainers in Kandiadam)		
Author:	Drs.ing. R.R. Schrijver	Institute:	GeoDelft
Author:	Ing. A.J.M. Peters	Institute:	GeoDelft
September 2002			
Number of pages	:	ca 60	
Keywords (3-5)	:	geocontainers, geotextiles, field measurements	
DC-Publication-number	:	DC1-321-6	
Institute Publication-number (optional)	:	730201/..	GeoDelft
Report Type	:	<input checked="" type="checkbox"/>	Intermediary report or study
	:	<input type="checkbox"/>	Final projectreport
DUP-publication Type	:	<input checked="" type="checkbox"/>	DUP Standard
			DUP-Science

Acknowledgement

This research has been sponsored by the Dutch Government through the ICES-2 programme. The research is part of the Research programme of Delft Cluster.

Conditions of (re-)use of this publication

The full-text of this report may be re-used under the condition of an acknowledgement and a correct reference to this publication.

Other Research project sponsor(s):

Waterbouw Innovatie Steunpunt van de Rijkswaterstaat

--	--	--	--	--	--

Abstract

Three field tests, monitoring the behaviour of geocontainers during the dumping process, were carried out over a period of September - November 2001. During the tests waterpressure, (total) soil pressure and strains in the geotextile were measured with high frequency.

GeoDelft performed the installation of the instruments, the collection, analysis and reporting of the field data.

PROJECT NAME:	Bouw van grootschalige zandlichamen	PROJECT CODE:	03.02.01
BASEPROJECT NAME:	Waterbouwkunde en Geotechniek	BASEPROJECT CODE:	03.02
THEME NAME:	Kust en Rivier	THEME CODE:	03

Executive Summary

Three field tests, monitoring the behaviour of geocontainers during the dumping process, were carried out over a period of September - November 2001. During the tests waterpressure, (total) soil pressure and strains in the geotextile were measured with high frequency.

GeoDelft performed the installation of the instruments, the collection, analysis and reporting of the field data.

PROJECT NAAM:	Bouw van grootschalige zandlichamen	PROJECT CODE:	03.02.01
BASISPROJECT NAAM:	Waterbouwkunde en geotechniek	BASISPROJECT CODE:	03.02
THEMA NAAM:	Kust en Rivier	THEMA CODE:	03

General Appendix: Delft Cluster Research Programme Information

This publication is a result of the Delft Cluster research-program 1999-2002 (ICES-KIS-II), that consists of 7 research themes:

- Soil and structures, ► Risks due to flooding, ► Coast and river , ► Urban infrastructure,
- Subsurface management, ► Integrated water resources management, ► Knowledge management.

This publication is part of:

Research Theme	:	Kust en Rivier (Coast and River)		
Baseproject name	:	Waterbouwkunde en geotechniek (Hydraulic and geotechnical engineering)		
Project name	:	Bouw van grootschalige zandlichamen (Construction of large sand bodies)		
Projectleader/Institute		ir M.B. de Groot		GeoDelft
Project number	:	03.02.01		
Projectduration	:	2000-09-01	-	2003-06-30
Financial sponsor(s)	:	Delft Cluster		
		RWS-Bouwdienst en DWW (WIS)		
		RWS-RIKZ		
		GeoDelft		
		WL Delft Hydraulics		
Projectparticipants	:	GeoDelft		
		WL Delft Hydraulics		
		TNO-NITG		
Total Project-budget	:	€700.000		
Number of involved PhD-students	:	0		
Number of involved PostDocs	:	0		

Delft Cluster is an open knowledge network of five Delft-based institutes for long-term fundamental strategic research focussed on the sustainable development of densely populated delta areas.



Keeverling Buismanweg 4
Postbus 69
2600 AB Delft
The Netherlands

Tel: +31-15-269 37 93
Fax: +31-15-269 37 99
info@delftcluster.nl
www.delftcluster.nl

Theme Managementteam: Coast and River

Name	Organisation
Prof. Dr. Ir. M.J.F. Stive	TUD
Dr. C. Laban	TNO-NITG
Dr. Ir. J van de Graaff	TUD
Ir. M.B. de Groot	GeoDelft
Ir. N. Villars	WL Delft Hydraulics
Dr. P. van Hofwegen	IHE

Projectgroup

During the execution of the project the researchteam included:

Name	Organisation
1 Ir. M.B. de Groot	GeoDelft
2 Ir. M. Klein Breteler	WL Delft Hydraulics
3 Ir. A. Bezuijen	GeoDelft
4 Dr. S. van Heteren	TNO-NITG
5 Ir. D.R. Mastbergen	WL Delft Hydraulics

Other Involved personnel

The realisation of this report involved:

Name	Organisation
Drs. ing. R.R. Schrijver	GeoDelft
Ing. A.J.M. Peters	GeoDelft

Veldmetingen storten geocontainers in Kandiadam

Projectleider : Drs.ing. R.R.Schrijver
Projectbegeleider : Ing. A.J.M. Peters
Datum : september 2002
Projectnummer : 03.02.01-06

Veldmetingen storten geocontainers in Kandiadam

Contactpersoon : Ir. A. Bezuijen
Datum : September 2002
Auteur(s) : Drs. ing. R.R. Schrijver

Opdrachtgever : Bouwdienst Rijkswaterstaat

Projectnaam : Bouw van Grootschalige Zandlichamen
Projectnummer : 03.02.01
Rapportnummer : 03.02.01-06 (definitief)
Aantal pagina's : 19
Aantal tabellen : --
Aantal figuren : --
Aantal bijlagen : 7



Keverling Buismanweg 4
Postbus 69
2600 AB Delft

015-2693793
015-2693799

info@delftcluster.nl
www.delftcluster.nl

Delft Cluster verricht lange-termijn
fundamenteel strategisch onderzoek
op het gebied van duurzame inrichting
van deltagebieden.

Projectgroep

Tijdens de uitvoering van deze proeven bestond de Delft Cluster-groep van thema 3 uit

	Naam	Organisatie
Thema Trekker	H.J. de Vriend	WL Delft Hydraulics
Thema Duwer	C. Laban	TNO-NITG
Thema Leden	M.B. de Groot	GeoDelft
	M. Klein Breteler	WL Delft Hydraulics
	A. Bezuijen	GeoDelft

Betrokken personen

Bij de totstandkoming van dit rapport waren betrokken:

Naam	Organisatie
drs. ing. R.R. Schrijver	GeoDelft
ing. A.J.M. Peters	GeoDelft
ir. A. Bezuijen	GeoDelft
ir. M.B. de Groot	GeoDelft

Management Summary

Title	Field tests on the dumping of geocontainers in Kandiadam
Author(s)	drs. ing. R.R. Schrijver
Date	September 2002
Project number	03.02.01
Report number	03.02.01-06 (final)

Three field tests, monitoring the behaviour of geocontainers during the dumping process, were carried out in the period of September - November 2001. During the tests waterpressure, (total) soilpressure and strains in the geotextile were measured with high frequency.

GeoDelft performed the installation of the instruments, the collection, analysis and reporting of the field data.

Management samenvatting

Titel	Veldmetingen storten geocontainers in Kandiadam
Auteurs	drs. ing. R.R. Schrijver
Datum	september 2002
Project nummer	03.02.01
Rapport nummer	03.02.01-06 (definitief)

In de periode van september-november 2001 zijn een drietal veldmetingen uitgevoerd welke zich richten op het monitoren van het gedrag van de geocontainers tijdens het valtraject. Waterdrukken, gronddrukken en de rekken in het geotextiel zijn gedurende de val van de geocontainer hoogfrequent gemeten.

Binnen dit kader heeft GeoDelft het installeren van instrumenten, het uitvoeren van metingen gedurende het valtraject van de geocontainers en het verwerken en rapporteren van de data verzorgd.

Inhoud

1	Inleiding.....	7
2	Methode	8
2.1	Oriënterende onderzoeken.....	8
2.2	Meet- en instrumentatieplan.....	8
2.3	Beschrijving veldmetingen.....	8
2.3.1	Algemeen	8
2.3.2	Veldmeting 1	9
2.3.3	Veldmeting 2.....	9
2.3.4	Veldmeting 3.....	9
3	Uitvoering en resultaten.....	10
3.1	Veldmeting 1	10
3.2	Veldmeting 2.....	11
3.3	Veldmeting 3.....	11
4	Resultaten.....	13
4.1	Veldmeting 1	13
4.2	Veldmeting 2.....	13
4.3	Veldmeting 3.....	13
	Bijlagen	
1	Laboratoriumbeproevingen rekmetingen	
2	Herijkingen	
3	Overzichtstekeningen	
4	Fotoreportage	
5	Korrelverdelingen	
6	Resultaten	
7	In- en uitpeilgegevens	

1 Inleiding

Vorig jaar is door GeoDelft een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar mogelijkheden van het uitvoeren van veldmetingen tijdens het storten van geocontainers uit een splijtbak, zoals gerapporteerd in CO-395500/2, d.d. 24 mei 2000 en CO-395500/5, d.d. 1 september 2000. Op basis van het daarin opgenomen Meet- en Instrumentatieplan heeft GeoDelft een offerte uitgebracht met kenmerk CO-730201/43, d.d. 1 juni 2001. Op 28 juni heeft Bouwdienst Rijkswaterstaat GeoDelft schriftelijk opdracht verleend om de werkzaamheden uit te voeren.

De veldmetingen richten zich op het meten van het gedrag van de geocontainers tijdens de uitvoeringsfase en de invloed hiervan op de positionering van de geocontainers in de dam. In dit kader wordt het valtraject, de water- en gronddrukken en de rekken in het geotextiel tijdens het afzinken van de geocontainer vastgelegd.

De metingen zijn uitgevoerd in samenwerking met aannemersbedrijf Fernhout, die ten behoeve van een tunnel onder het Pannerdens Kanaal (Betuwelijn) een ter plaatse gelegen zandwinput dempen. In deze zandwinput wordt een dam met een steil talud gerealiseerd, waarbij gebruik gemaakt wordt van geocontainers. De geocontainers hebben hierbij de functie van perskaden. Fernhout heeft Rijkswaterstaat en het Delft Cluster de mogelijkheid geboden om de veldmetingen te verrichten.

De werkzaamheden van GeoDelft bestaan uit het installeren van instrumenten, het uitvoeren van metingen gedurende het valtraject van de geocontainer en het verwerken en rapporteren van de data. In totaal zijn 3 veldmetingen uitgevoerd. Dit rapport bevat de opzet van de metingen en de resultaten.

2 Methode

2.1 Oriënterende onderzoeken

In de aanloop naar de daadwerkelijke veldmetingen zijn door GeoDelft twee onderzoeken uitgevoerd:

1. Onderzoek naar de technische en financiële haalbaarheid van veldmetingen aan geocontainers (CO-395500/2, d.d. 24 mei 2000 en CO-395500/5, d.d. 1 september 2000)
2. Laboratoriumbeproeving rekmetingen met behulp van rekstrookjes (CO-730201/42, d.d. 6 juni 2001)

De bevindingen zijn in een eerder stadium in de vorm van twee korte notities gerapporteerd. De notitie 'Laboratoriumbeproeving rekmetingen met behulp van rekstrookjes' is in Bijlage 1 opgenomen.

2.2 Meet- en instrumentatieplan

In het onderzoek naar de technische en financiële haalbaarheid van veldmetingen aan geocontainers is uitvoerig gekeken naar de inrichting van de proef en de keuze van de instrumenten. Zowel de rek van het geotextiel als de grond- en waterspanning zijn van belang om een uitspraak te kunnen over het gedrag van de geocontainer.

Met de rekmetingen wordt de belasting op het geotextiel bepaald. Tijdens de laboratoriumbeproevingen van rekmetingen met behulp van rekstrookjes is de constructie van de rekstrookjes op het geotextiel onderzocht. De constructie van de rekstrookjes is naderhand enigszins aangepast. Om de overbrenging van de opgewekte rek op het geotextiel naar het rekstrookje te optimaliseren zijn de messing staafjes, waarmee het rekstrookje op het geotextiel wordt gelijmd, ingekort van 10 tot 5 mm. De herijkingen van rekstrookjes zijn uitgevoerd in het laboratorium van de leverancier van het geotextiel (Tencate Nicolon). De resultaten van deze herijkingen zijn opgenomen in Bijlage 2.

Om te kunnen bepalen hoe water- en korrelspanningen variëren, worden water- en grondspanningsmetingen uitgevoerd. Met de grondspanningsmeter wordt de totale druk gemeten. Het verschil van de grondspanningen en waterspanningen laat zien of de compressie ook resulteert in hogere korrelspanningen (effectieve spanningen).

De in dit onderzoek toegepaste grondspanningsmeting berust op een nieuwe techniek. Een reguliere waterspanningsmeter is ingezet waarbij het filter is vervangen door een met olie gevulde ballon.

Bij de interpretatie van de spannings- en rekmetingen is het gewenst te beschikken over informatie met betrekking tot de diepte en vorm van de geocontainer. Hiervoor zijn extra waterspanningsmeters voorzien aan de bovenzijde en onderzijde van de geocontainer. Tevens zijn de inpeilingen van de gestorte geocontainers door Fernhout ter beschikking gesteld.

2.3 Beschrijving veldmetingen

2.3.1 Algemeen

Er zijn drie metingen uitgevoerd. In totaal zijn 2 metingen (de veldmetingen 1 en 3) uitgevoerd waarbij een geïnstrumenteerde geocontainer wordt gestort en 1 meting (veldmeting 2) waarbij een niet geïnstrumenteerde geocontainer op de eerder gestorte geïnstrumenteerde wordt gestort.

2.3.2 Veldmeting 1

In de geocontainer worden waterspanningsmeters, totaal drukopnemers en rekstrookjes geïnstalleerd. Gedurende het valtraject worden de metingen uitgevoerd met een frequentie van 50 Hz.

In Bijlage 3.1 is een overzichtstekening opgenomen van de lokaties van de verschillende geïnstalleerde instrumenten.

2.3.3 Veldmeting 2

Alle kabels die zijn gebruikt voor de eerste veldmeting worden door een PVC koker geleid. De onderkant wordt waterdicht gemaakt met behulp van schuim. Na beëindigen van de eerste veldmeting wordt de bekabeling in de koker gestopt en waterdicht afgesloten met een dop en bevestigd aan een boei.

Om vast te stellen welke krachten zich voordoen bij het neerkomen van een tweede geocontainer op de eerder geïnstumenteerde geocontainer worden een aantal geselecteerde opnemers wederom aangesloten en met een frequentie van 150 Hz gemeten.

2.3.4 Veldmeting 3

Veldmeting 3 is vergelijkbaar met veldmeting 1 met het verschil dat deze proef is uitgevoerd met minder rekstrookjes. Tevens zijn de rekstrookjes op andere lokaties geïnstalleerd en beter beschermd.

In Bijlage 3.2 is een overzichtstekening opgenomen van de lokaties van de verschillende geïnstalleerde instrumenten.

3 Uitvoering en resultaten

3.1 Veldmeting 1

Op 4 en 5 september zijn de eerste installatiewerkzaamheden uitgevoerd. Ten gevolge van het lang stil leggen van het werk zijn pas op 24 oktober de installatiewerkzaamheden afgerond, waarna de veldmeting is uitgevoerd. De foto's die genomen zijn gedurende eerste veldmeting zijn opgenomen in Bijlage 4. Tevens zijn 3 monsters genomen van het zand in de splijtbak. Hiervan zijn korrelverdelingen beschikbaar, welke zijn opgenomen in Bijlage 5.

De werkzaamheden zijn als volgt uitgevoerd:

4 en 5 september

- Fernhout plaatst geotextiel in splijtbak.
- GeoDelft leidt alle kabels door een koker. Daarna wordt de onderkant van de koker (water)dicht gegoten.
- GeoDelft meet posities van de rekstrookjes in en bevestigt in beide dwarsdoorsneden de rekstrookjes (12 in totaal) aan het geotextiel. De rekstrookjes worden beschermd met stukken geotextiel. Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- De rekstrookjes worden ter controle doorgemeten.

24 oktober

- GeoDelft plaatst in beide dwarsdoorsneden een waterspanningsmeter (bevestigd aan een baksteen) op een dun laagje zand, circa 0,1 meter boven de onderkant van het geotextiel.
- Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs langs het geotextiel naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- Fernhout vult de geocontainer voor de helft met zand.
- GeoDelft plaatst in beide dwarsdoorsneden een waterspannings- en een totaaldrukmeter (bevestigd aan bakstenen), circa 1,5 meter boven de onderkant van het geotextiel.
- Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs langs het geotextiel naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- Fernhout vult de geocontainer helemaal met zand.
- GeoDelft plaatst bovenste 2 waterspanningsmeters (bevestigd aan bakstenen) op het zand, circa 3,0 meter boven onderkant van het geotextiel.
- Alle kabels worden met overlengte over het zand geleid naar de lokatie (midden van naainaad) waar alle kabels uit de geocontainer komen.
- Fernhout naait geocontainer dicht, waarbij rekening wordt gehouden met de aanwezige bekabeling.
- GeoDelft bindt kabels samen tot één streng en legt circa 30 meter daarvan in lussen op de geocontainer.
- GeoDelft sluit de instrumenten aan op de meetapparatuur welke staan opgesteld in de keet op het naastliggende ponton.
- Nulmeting, waarbij gedurende een aantal minuten de meetwaarden van alle instrumenten worden geregistreerd totdat een constant signaal wordt verkregen.
- Na voltooiing van de nulmeting opent Fernhout de splijtbak. De meetdata komen als grafieken op het scherm. Tevens worden de meetdata weggeschreven naar een tekstfile.
- Nadat de instrumenten een constant signaal afgeven, wordt de proef beëindigd.
- De kabels worden losgehaald van de meetkast en waterdicht afgesloten met behulp van eerder beschreven PVC koker.
- Koker wordt met behulp van prikhaak onder splijtschip doorgedrukt en aan een boei bevestigd.

Visueel is waargenomen dat de geocontainer het beun scheef verlaat (ongeveer in een hoek van 45 graden). Een aantal blokjes hout, die vooraf in de geocontainer zijn aangebracht, komen bovendrijven. Duidt op het scheuren van het geotextiel.

3.2 Veldmeting 2

De tweede veldmeting is op 29 oktober uitgevoerd. De foto's welke zijn genomen gedurende de tweede veldmeting zijn opgenomen in Bijlage 4.

De werkzaamheden zijn als volgt uitgevoerd:

- GeoDelft haalt de kabels uit de waterdichte koker en sluit de instrumenten aan op de meetapparatuur welke staat opgesteld in de keet op het ponton waarmee splijtschip is gepositioneerd.
- Nulmeting, waarbij gedurende een aantal minuten de meetwaarden van alle instrumenten worden geregistreerd totdat een constant signaal wordt verkregen.
- Na voltooiing van de nulmeting opent Fernhout de splijtbak. De meetdata komen als grafieken op het scherm. Tevens worden de meetdata weggeschreven naar een tekstfile.
- Nadat de instrumenten een constant signaal afgeven, wordt de proef beëindigd.
- De kabels worden losgekoppeld van de meetkast en zinken af naar bodem.

3.3 Veldmeting 3

Op 16 november zijn de eerste installatiewerkzaamheden uitgevoerd. Op 19 november zijn de installatiewerkzaamheden afgerond, waarna de veldmeting is uitgevoerd.

De werkzaamheden zijn als volgt uitgevoerd:

16 november

- Fernhout plaatst geotextiel in splijtbak.
- GeoDelft meet posities van de rekstrookjes in en bevestigt in beide dwarsdoorsneden de rekstrookjes (4 in totaal) aan het geotextiel. De rekstrookjes worden beschermd met half doorgezaagd PVC buis van circa 15 centimeter lang en geotextiel. Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- De rekstrookjes worden ter controle doorgemeten.

19 november

- GeoDelft plaatst in beide dwarsdoorsneden een waterspanningsmeter (bevestigd aan een baksteen) op een dun laagje zand, circa 0,1 meter boven de onderkant van het geotextiel.
- Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs langs het geotextiel naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- Fernhout vult de geocontainer voor de helft met zand.
- GeoDelft plaatst in beide dwarsdoorsneden een waterspannings- en een totaalrukdrukmeter (bevestigd aan bakstenen), circa 1,5 meter boven de onderkant van het geotextiel.
- Kabels worden in dezelfde doorsnede met behulp van tie-ribs langs het geotextiel naar boven gevoerd en in het gangboord neergelegd.
- Fernhout vult de geocontainer helemaal met zand.
- GeoDelft plaatst bovenste 2 waterspanningsmeters (bevestigd aan bakstenen) op het zand, circa 3,0 meter boven onderkant van het geotextiel.
- Alle kabels worden met overlengte over het zand geleid naar de lokatie (midden van naaiaad) waar alle kabels uit de geocontainer komen.
- Fernhout naait geocontainer dicht, waarbij rekening wordt gehouden met de aanwezige bekabeling.

- GeoDelft bindt kabels samen tot één streng en legt circa 30 meter daarvan in lussen op de geocontainer.
- GeoDelft sluit de instrumenten aan op de meetapparatuur welke staan opgesteld in de keet op het naastliggende ponton.
- Nulmeting, waarbij gedurende een aantal minuten de meetwaarden van alle instrumenten worden geregistreerd totdat een constant signaal wordt verkregen.
- Na voltooiing van de nulmeting opent Fernhout de splijtbak. De meetdata komen als grafieken op het scherm. Tevens worden de meetdata weggeschreven naar een tekstfile.
- Nadat de instrumenten een constant signaal afgeven, wordt de proef beëindigd.
- De kabels worden losgekoppeld van de meetkast en zinken af naar de bodem.

4 Resultaten

4.1 Veldmeting 1

De water- en grondspanningsopnemers werken goed en geven betrouwbare meetwaarden. Alleen grondspanningsopnemer TOT1 geeft bij en na het neerkomen van de geocontainer onbetrouwbare meetwaarden aan. De resultaten zijn in de vorm van grafieken in de Bijlagen 6.1a en b opgenomen. De grafieken geven respectievelijk het diepteverloop (vorm) en het water- en grondspanningsverloop gedurende het valtraject weer.

De rekstrookjes (met uitzondering van rekstrookje 2) zijn defect voordat de geocontainer de bodem bereikt heeft. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat de geocontainer scheef het beun verlaat. Het geregistreerde verloop van de rek gedurende het valtraject is opgenomen in Bijlage 6.1c.

De in- en uitpeilgegevens (voor en na het storten) van de gestorte geocontainer (nr. 0033) zijn opgenomen in Bijlage 7.1.

4.2 Veldmeting 2

De water- en grondspanningsopnemers werken goed en geven betrouwbare meetwaarden. Bij deze meting is grondspanningsmeter TOT1 niet meegenomen.

De resultaten zijn in de vorm van grafieken in de Bijlagen 6.2a en 6.2b opgenomen. De grafieken geven respectievelijk het diepteverloop (vorm) en het water- en grondspanningsverloop in de geïnstrumenteerde geocontainer (van veldmeting 1) bij het hierop neerkomen van de gestorte container.

De uitpeilgegevens (na het storten) van de gestorte geocontainer (nr. 0044) zijn opgenomen in Bijlage 7.2.

4.3 Veldmeting 3

De water- en grondspanningsopnemers werken goed en geven betrouwbare meetwaarden. De resultaten zijn in de vorm van grafieken in de Bijlagen 6.3a t/m f opgenomen. De grafieken geven respectievelijk het diepteverloop (vorm), het water- en grondspanningsverloop en het efficiënte spanningsverloop gedurende het valtraject weer.

Vlak voor het neerkomen op de bodem worden met alle rekstrookjes nog rekken registreert. Na het neerkomen op de bodem functioneren de rekstrookjes 1, 2 en 4 nog. Het geregistreerde verloop van de rek gedurende het valtraject is opgenomen in de Bijlagen 6.3g en 6.3h.

De in- en uitpeilgegevens (voor en na het storten) van de gestorte geocontainer (nr. 0055) zijn opgenomen in Bijlage 7.3.

Bijlage 1 Laboratoriumbeproeving rekmetingen

Rapportage laboratoriumbeproeving rekmetingen met behulp van rekstrookjes

Inleiding

Algemeen

Vorig jaar is een onderzoek uitgevoerd naar de technische en financiële haalbaarheid van praktijkmetingen aan geocontainers (CO-395500/2 d.d. 24 mei 2000 en CO-395500/5 d.d. 1 september 2000). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat rek van geotextiel het best gemeten kan worden met behulp van rekstrookjes. Randvoorwaarde daarbij is dat de rekstrookjes nauwkeurig worden aangebracht, voldoende waterdicht zijn en mechanisch worden afgeschermd.

Echter, om een definitieve uitspraak te kunnen doen over de (uitvoerings)technische haalbaarheid van dergelijke metingen zijn laboratoriumexperimenten noodzakelijk. Deze rapportage bevat de bevindingen van de experimenten die conform onze offerte (CO-730201/31 d.d. 13 maart 2001) en uw opdrachtverlening (GZE d.d. 16 maart 2001) zijn uitgevoerd.

Doelstelling

Doel van de proeven is te onderzoeken of rekmetingen aan geotextiel met rekstrookjes technisch uitvoerbaar zijn, wat de nauwkeurigheid van de metingen is en wat de invloed van het rekstrookje (type YL-60 van de firma TML) op het vervormingsgedrag van het geotextiel is.

Om hier een uitspraak over te doen, is gekeken naar:

- de wijze van bevestiging van het rekstrookje op het geotextiel
- het bekabelen en waterdicht maken van de rekstrookjes
- de nauwkeurigheid waarmee de rekmetingen kunnen worden uitgevoerd.

Werkzaamheden

Bevestiging van rekstrookje

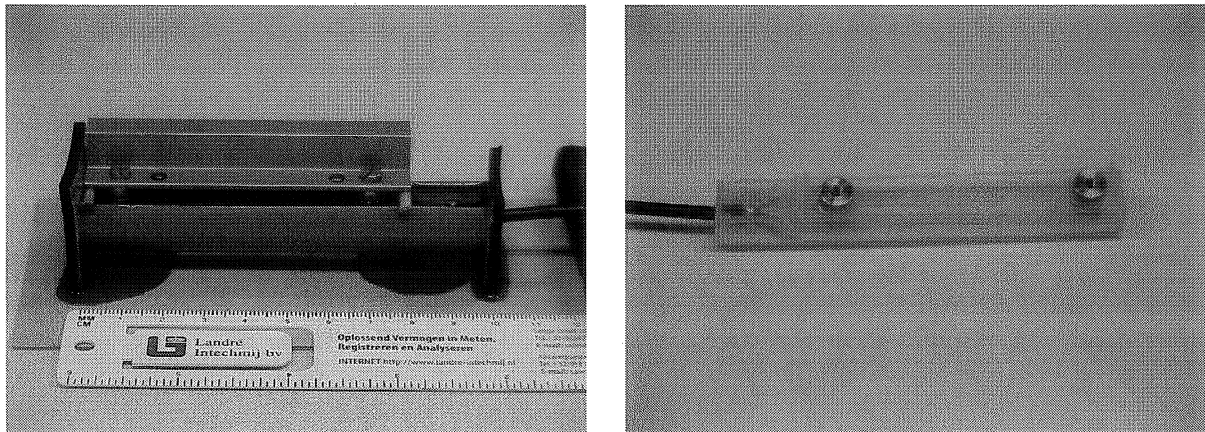
De twee uiteinden van het rekstrookje zijn gelijmd op twee messing staafjes met een hoogte van 10 mm. Nadat de bedrading is aangebracht, is het geheel waterdicht gemaakt door het in te gieten met een siliconengel met behulp van een mal (zie Figuur 1).

Tijdens het ingieten is er zorg voor gedragen dat 2 mm van de messing staafjes vrij uit het siliconengel steken (zie Figuur 1). Na drogen bij een temperatuur van 50°C is het rekstrookje op het geotextiel gelijmd (zie Figuur 2).

In het gelopen traject zijn verschillende lijm- en afdichtingsmaterialen visueel getest op mate van hechting, benodigde droogtijd en waterresistentie.

Controle op waterdichtheid

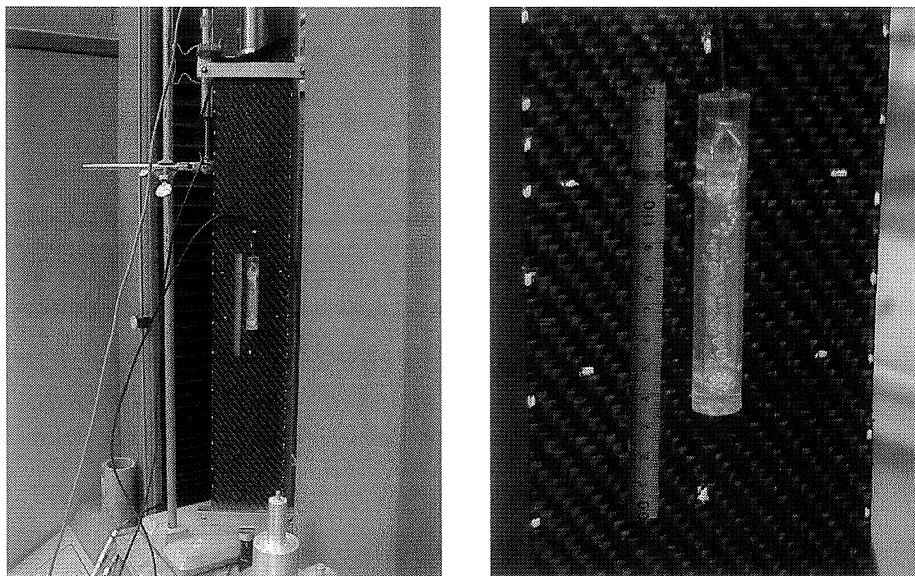
Het ingegoten rekstrookje is op waterdichtheid gecontroleerd door de waterdruk geleidelijk op te voeren tot 2,5 bar, waarbij de weerstand van het rekstrookje handmatig is geregistreerd. Deze druk is vervolgens 24 uur gehandhaafd.



Figuur 1 Constructie rekstrookje en uiteindelijk resultaat

Rekproef

Voor de rekproef is een stuk geotextiel ingeklemd (zie Figuur 2). De opgelegde rek is handmatig met een liniaal opgemeten. Ook de registratie van de weerstandsverandering is handmatig uitgevoerd.



Figuur 2 Opstelling van de rekproef

In totaal zijn vier rekproeven uitgevoerd. Na de eerste twee rekproeven bleek het tevens noodzakelijk de omtrek en de onderkant van de messing staafjes voor te behandelen met twee verschillende primers om een optimale binding met het siliconengel enerzijds en het geotextiel anderzijds te bewerkstelligen.

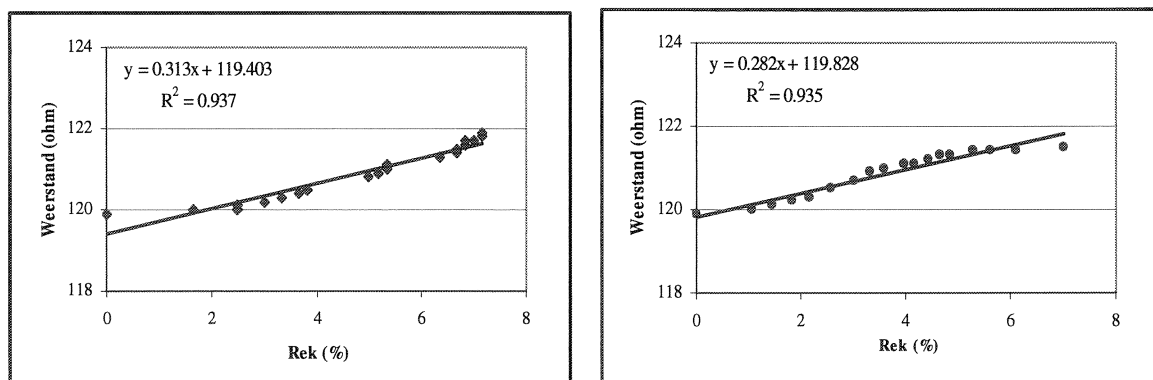
Resultaten en discussie

Waterdichtheid voor en na rekproef

Uit de waterdichtheidstesten blijkt dat de geconstrueerde rekstrookjes waterdicht zijn tot een minimale diepte van 25 m.

Rekproef

De resultaten van twee rekproeven zijn opgenomen in Figuur 3, waarin de opgelegde rek is uitgezet tegen de gemeten weerstand van het rekstrookje. Een rek van 10% is niet gehaald, omdat bij 7% scheurtjes in het geotextiel werden waargenomen ter hoogte van de klemmen. Het hysterese gedrag kon derhalve niet worden vastgesteld. Na ontlasting van het geotextiel liep de weerstandswaarde van de rekstrookjes wel terug naar de nulstand (circa 120 Ohm).



Figuur 3 Resultaten rekproeven

In figuur 3 is voor de afzonderlijke rekproeven het verband tussen rek en gemeten weerstand weergegeven. Een lineair verband bestaat tussen de rek en de weerstandsverandering voor een rek tussen 2 en 7%.

Om een uitspraak te doen over de nauwkeurigheid van deze meting is het 'gemiddelde' verband uit beide proeven bepaald ($\text{rek} = 3.371 * \text{weerstand} - 403.201$). Met dit 'gemiddelde' verband is uit de weerstand van het rekstrookje de *afgeleide rek* van het geotextiel berekend. Dit is vergeleken met de *werkelijke rek*, die handmatig is bepaald gedurende de rekproeven. Het verschil is vervolgens uitgedrukt in procenten van de volle schaal (10% rek) en geeft daarmee de nauwkeurigheid van de meting (zie Figuur 4).

De afzonderlijke rekproeven zijn respectievelijk met een gemiddelde nauwkeurigheid van 6,43 en 6,81% uitgevoerd.

De rekstrookjes zullen een invloed hebben op het rekgedrag van het geotextiel. Ter plaatse van het rekstrookje zal het geotextiel iets stijver reageren. De combinatie rekstrookje en siliconengel is echter veel slapper dan het geotextiel. Er is geen kwantitatieve meting uitgevoerd om de invloed van de rekstrookjes te bepalen. De indruk is echter wel dat deze kleiner is dan 10%. Wel is onderzocht in hoeverre de uit de ijking bepaalde rek overeenkomt met de door de fabrikant opgegeven rek. Een verandering van 2% in de weerstand komt volgens de fabrikant overeen met een verandering van 4% in de rek. In de opstelling is gevonden dat er 5 tot 7% rek nodig is om 2% verandering in de weerstand te krijgen. Het verschil wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het niet helemaal op het geotextiel liggen van het rekstrookje. In feite is het verschil beperkt en ook dit duidt op een geringe invloed van het rekstrookje op het spannings/rekgedrag van het geotextiel.

gemeten weerstand	gemeten rek	afgeleide rek	verschil rek	verschil tov FS (10 %)
119.9	0	0.98	0.98	9.82
120.0	1.06	1.32	0.26	2.61
120.1	1.46	1.66	0.19	1.94
120.2	1.83	1.99	0.16	1.60
120.3	2.17	2.33	0.16	1.64
120.5	2.58	3.00	0.42	4.21
120.7	3.00	3.68	0.68	6.79
120.9	3.32	4.35	1.03	10.35
121.0	3.59	4.69	1.11	11.05
121.1	3.97	5.03	1.06	10.60
121.1	4.17	5.03	0.86	8.60
121.2	4.45	5.36	0.91	9.14
121.3	4.67	5.70	1.03	10.35
121.3	4.85	5.70	0.85	8.51
121.4	5.30	6.04	0.74	7.38
121.4	5.62	6.04	0.42	4.15
121.4	6.11	6.04	-0.07	0.72
121.5	7.00	6.38	-0.62	6.25

gemeten weerstand	gemeten rek	afgeleide rek	verschil rek	verschil tov FS (10 %)
119.9	0.00	0.98	0.98	9.82
120.0	2.50	1.32	-1.18	11.81
120.1	2.50	1.66	-0.84	8.44
120.2	3.00	1.99	-1.01	10.07
120.3	3.33	2.33	-1.00	10.03
120.4	3.67	2.67	-1.00	9.99
120.5	3.83	3.00	-0.83	8.29
120.8	5.00	4.02	-0.98	9.84
120.9	5.17	4.35	-0.81	8.14
121.0	5.33	4.69	-0.64	6.43
121.1	5.33	5.03	-0.31	3.06
121.3	6.33	5.70	-0.63	6.32
121.4	6.67	6.04	-0.63	6.28
121.5	6.67	6.38	-0.29	2.91
121.6	6.83	6.71	-0.12	1.21
121.7	6.83	7.05	0.22	2.16
121.8	7.17	7.39	0.22	2.20
121.9	7.17	7.72	0.56	5.57

Figuur 4 Bepaling nauwkeurigheid (FS=Full Scale)

Conclusies

Uit de uitgevoerde experimenten blijkt dat de het meten van rekken van geotextiel met behulp van rekstrookjes uitgevoerd kan worden binnen het traject van 2 en 7% rek. Hierbij wordt aan de nauwkeurigheidseis van 10% voldaan.

Tevens blijkt dat de ingegoten rekstrookjes waterdicht zijn tot een minimale diepte van 25 m.

Bijlage 2 Herijkingen

opgelegde verplaatsing	opgelegde rek	weerstand cal 1	weerstand cal 2	weerstand cal 3	weerstand cal 4
(mm)	(%)	ohm	ohm	ohm	ohm
0	0	122.9	123.1	122.7	123.6
VB	-	123.6	123.5	123.6	124.2
0.5	0.8	125.8	125.1	125.7	125.7
1.0	1.7	127.2	125.9	127.1	127.2
1.5	2.5	128.4	127.5	128.9	128.8
2.0	3.3	129.4	128.8	130.6	130.3
2.5	4.2	130.8	130.2	132.8	131.9
3.0	5.0	132.3	131.6	-	-

VB=voorbelaasting

	cal 1	cal 2	cal 3	cal 4
ten opzichte van 0				
ohm per mm	3.1	2.8	4.0	3.3
procenten rek per ohm	0.5	0.6	0.4	0.5
ten opzichte van VB				
ohm per mm	2.9	2.7	3.7	3.1
procenten rek per ohm	0.6	0.6	0.5	0.5

Voor de bepaling van de gemiddelde relatie procenten rek per ohm wordt cal 3 niet meegenomen vanwege vervorming van rekstookje ten gevolge van de belasting.

Gemiddelde waarde: 0.55 procent rek/ohm



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

HERIJKINGEN

datum
2001/12/03

CO-703201

BIJL. 2

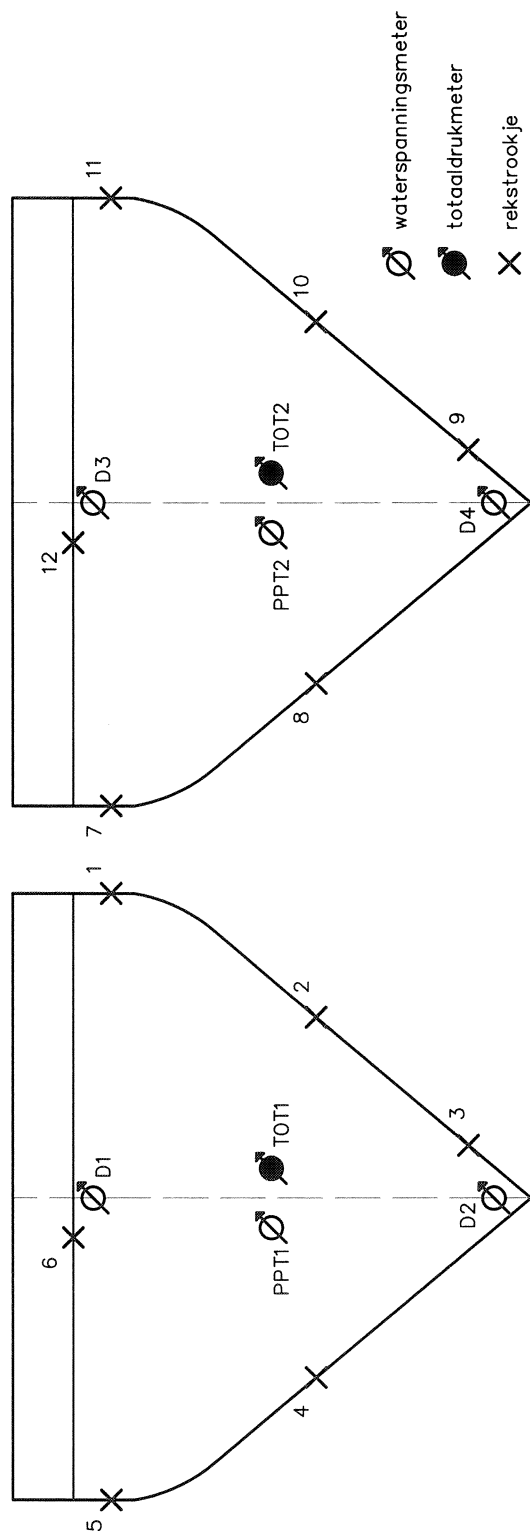
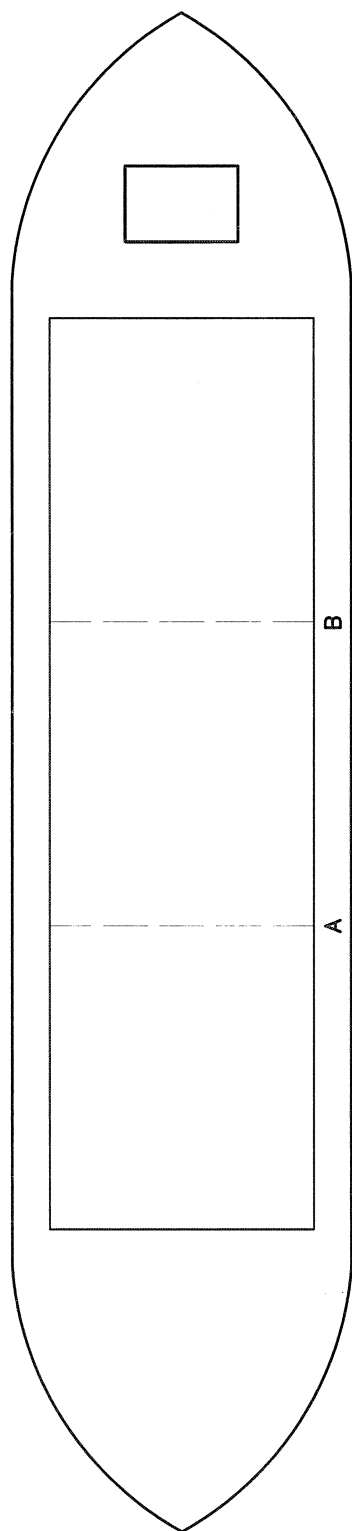
get.
Swi

gez.

form.
A4

Bijlage 3 Overzichtstekeningen

Bovenaanzicht



Dwarsdoorsnede B

Dwarsdoorsnede A



Postbus 69, 2600 AB DELFT
Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Bestandsnaam: b-si-3_1 .dwg
Afdeling: 300
Gewijzigd: 2002-09-19

datum
2001-12-04

get.
Mar

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

CO- 730201

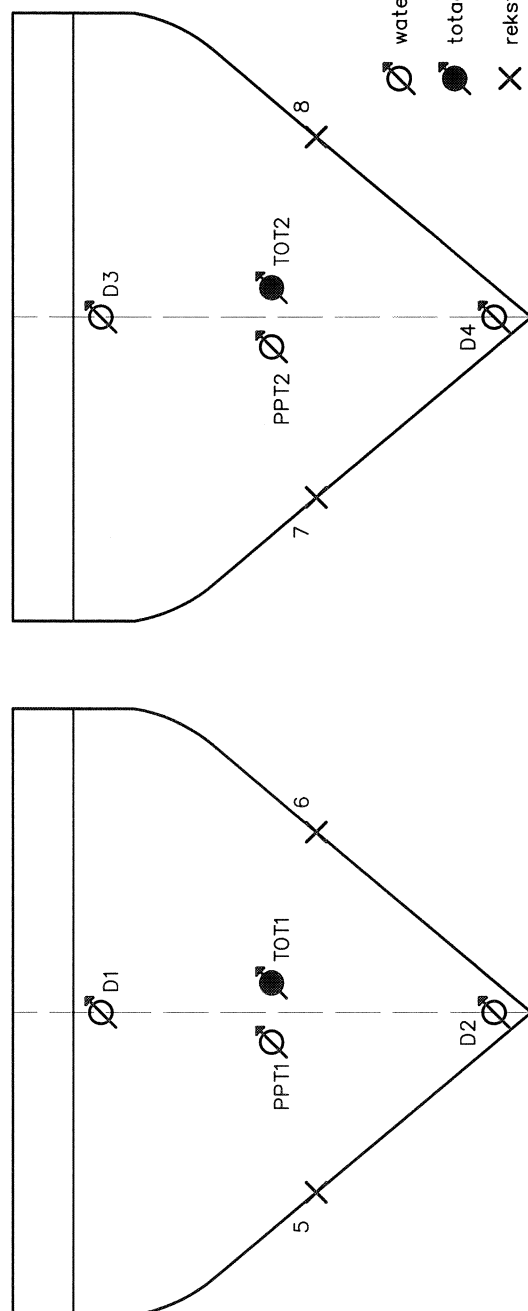
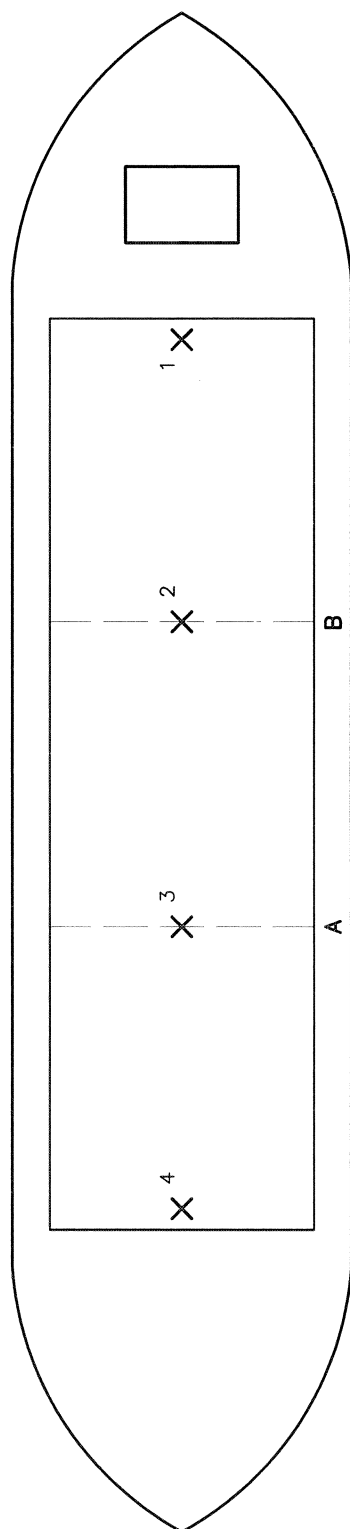
gez.
me

OVERZICHTSTEKENNING PRAKTIJKMETING 1

BIJL. 3.1

form.
A4

Bovenaanzicht



Postbus 69, 2600 AB DELFT
Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Bestandsnaam: b-si-3_1 .dwg
Afdeling: 300
Goedgekeurd: 2002-09-19

datum
2001-12-04

get.
Mar

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

CO- 730201

gez.

OVERZICHTSTEKENNING PRAKTIJKMETING 3

BIJL. 3.2

form.
A4

Bijlage 4 Fotoreportage



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum
2001/12/03

get.
Swi
gez.

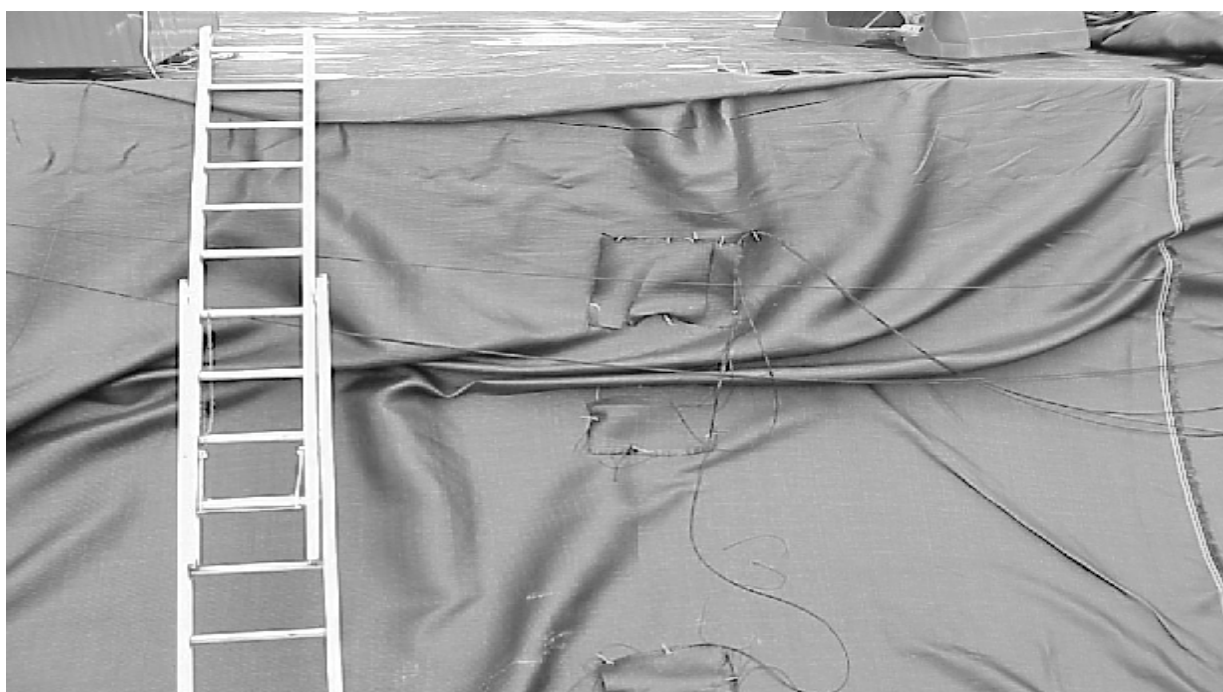
VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

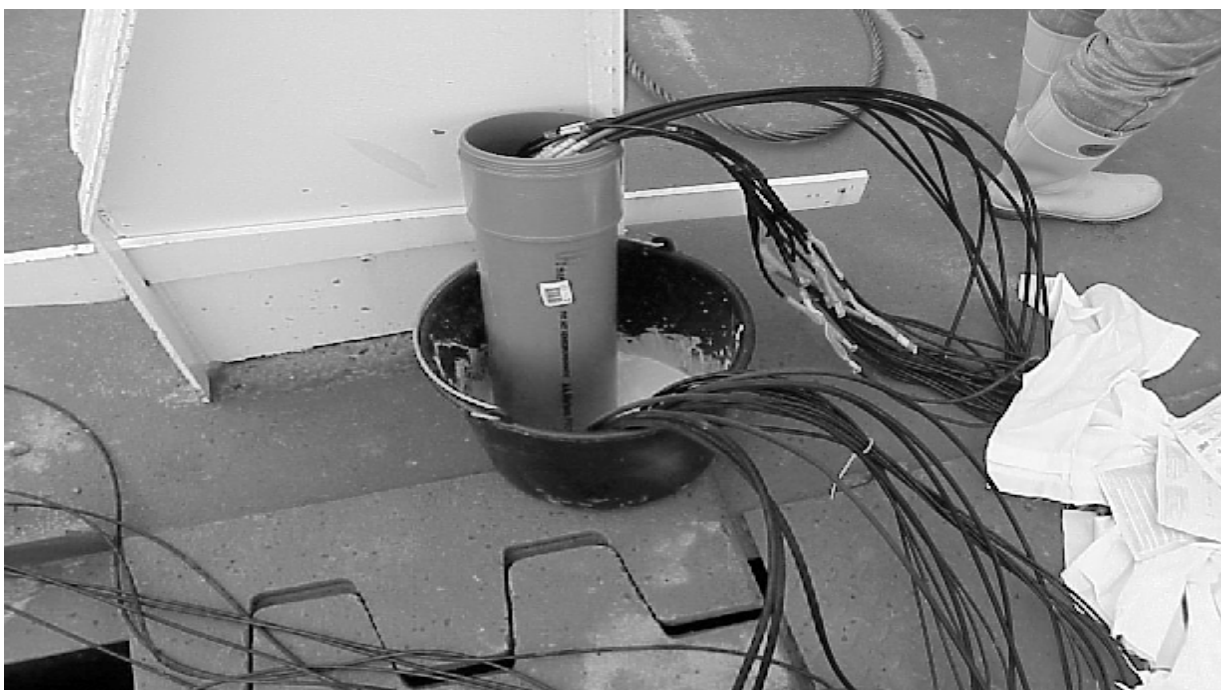
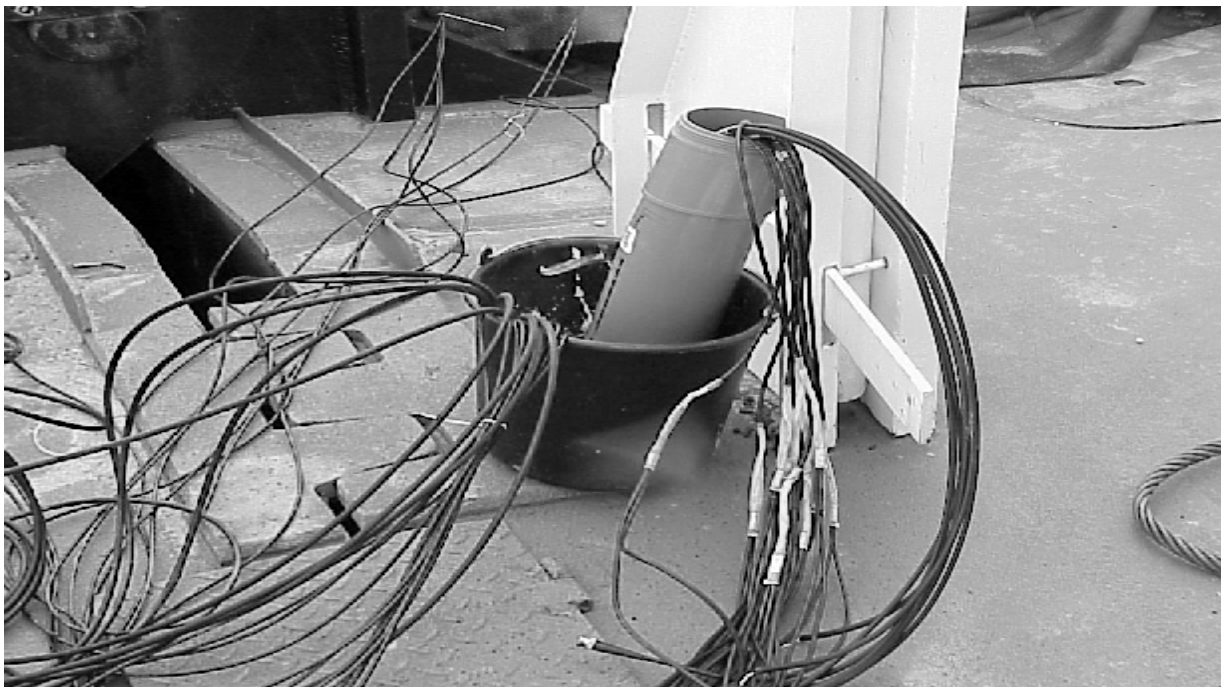
FOTOREPORTAGE

BIJL. 4.1

form.
A4



	Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT Postbus 69, 2600 AB DELFT	Telefoon (015) 269 35 00 Telefax (015) 261 08 21	Homepage: www.geodelft.nl	datum 2001/12/03	get. Swi
VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM				SE - 703201	gez.
FOTOREPORTAGE				BIJL. 4.2	form. A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum
2001/12/03

get.
Swi
gez.

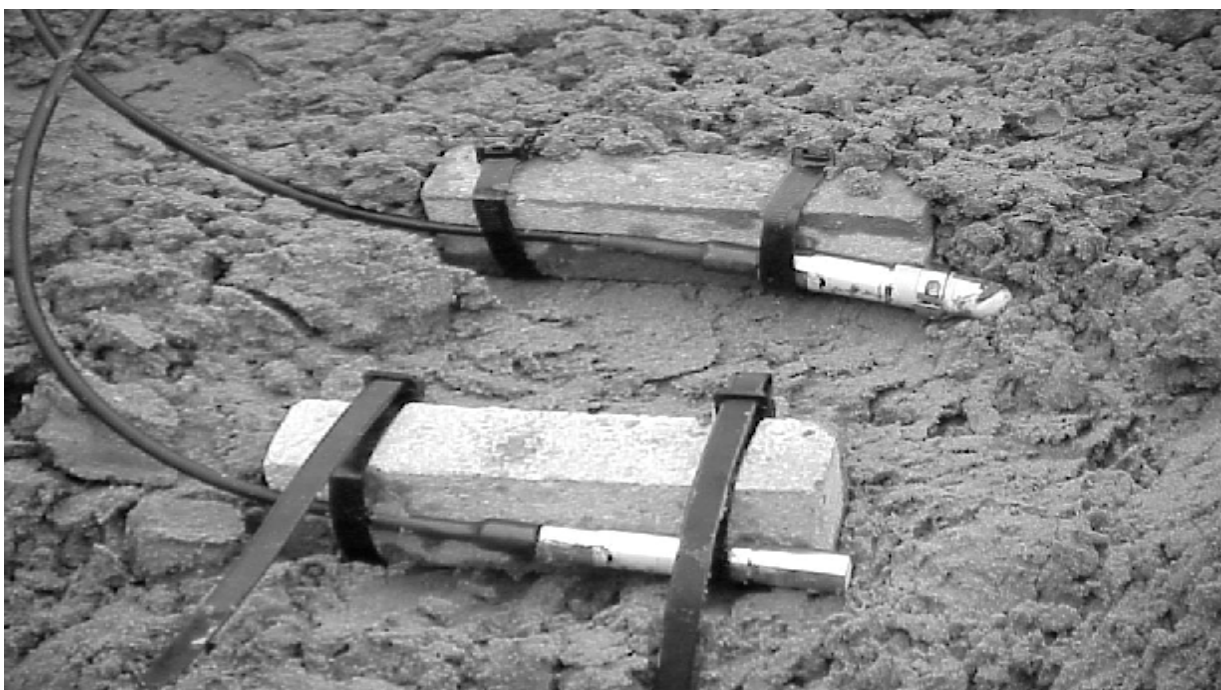
VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

FOTOREPORTAGE

BIJL. 4.3

form.
A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum

2001/12/03

get.

Swi

gez.

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

FOTOREPORTAGE

BIJL. 4.4

form.

A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum
2001/12/03

get.
Swi
gez.

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

FOTOREPORTAGE

BIJL. 4.5

form.
A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum

2001/12/03

get.

Swi

gez.

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

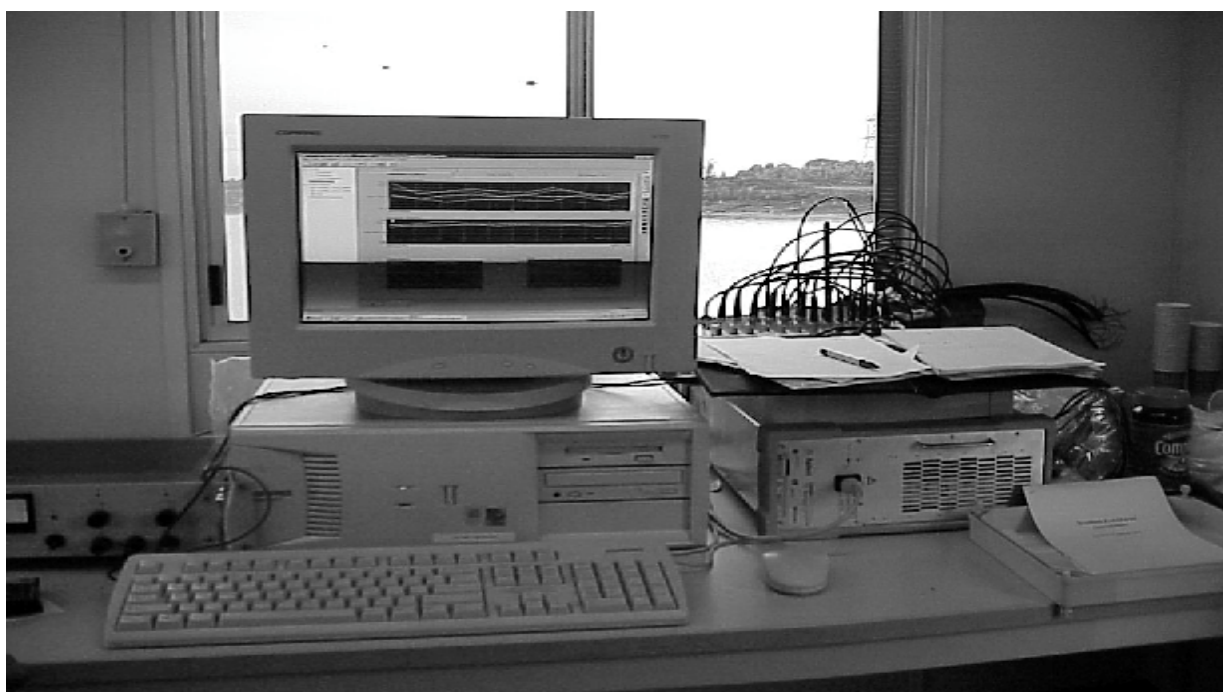
SE - 703201

FOTOREPORTAGE

BIJL. 4.6

form.

A4



	Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT Postbus 69, 2600 AB DELFT	Telefoon (015) 269 35 00 Telefax (015) 261 08 21	Homepage: www.geodelft.nl	datum 2001/12/03	get. Swi
VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM				SE - 703201	gez.
FOTOREPORTAGE				BIJL. 4.7	form. A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

datum
2001/12/03

get.
Swi
gez.

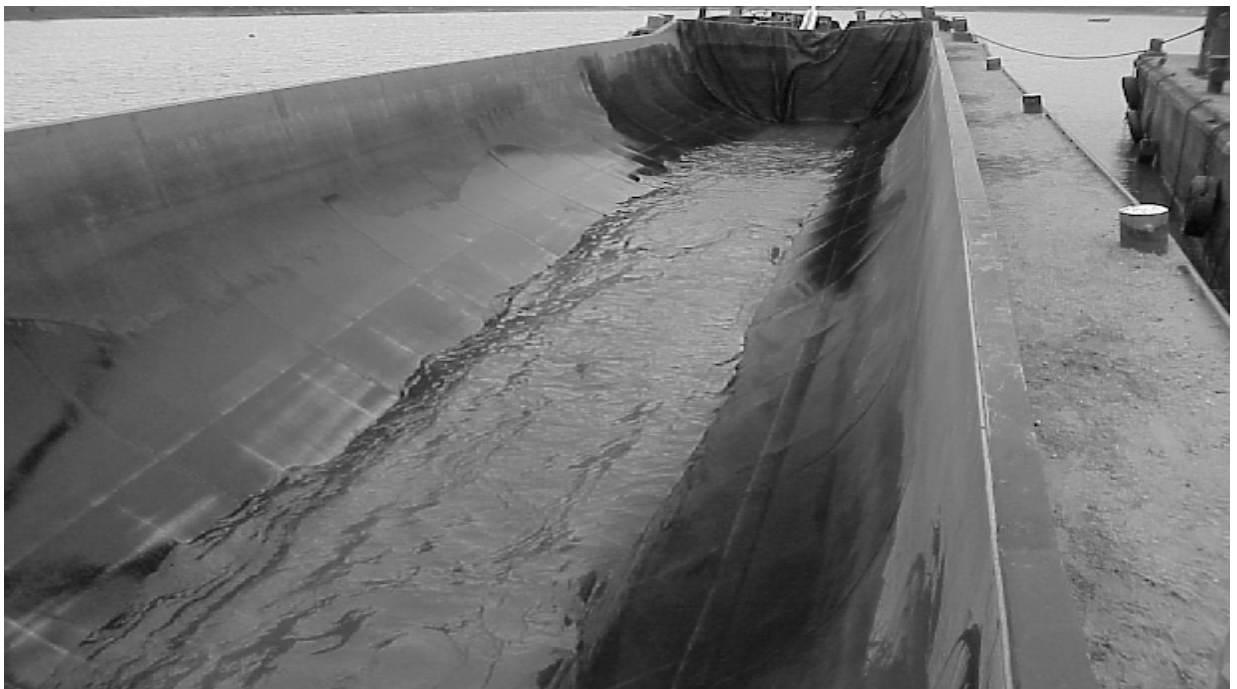
VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

FOTOREPORTAGE

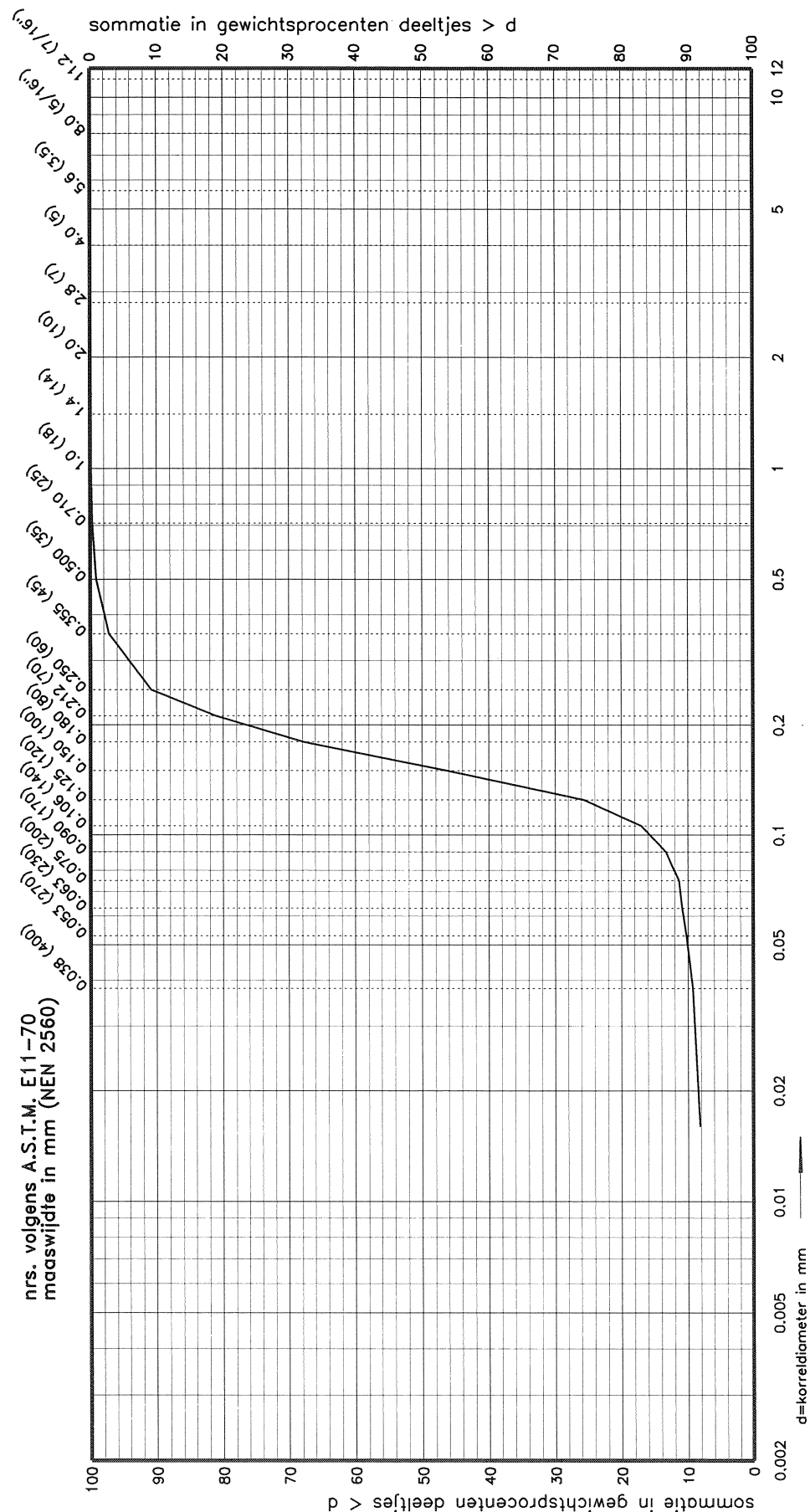
BIJL. 4.8

form.
A4



 <div>Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT Postbus 69, 2600 AB DELFT</div>	Telefoon (015) 269 35 00 Telefax (015) 261 08 21	Homepage: www.geodelft.nl	datum 2001/12/03	get. Swi
	VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM			gez.
	FOTOREPORTAGE			form. A4

Bijlage 5 Korrelverdelingen



BORING MONSTER DIEPTE in O - m O m-NAP O m-BODEM

1



GRONDMECHANICA
DELFT

Postbus 69
2600 AB Delft

Telefoon (015) 2 69 35 00
Telefax (015) 2 61 08 21

datum

2002-09-09

get.

SCHOUW

VELDMETINGEN STORTEN
GEOCONTAINERS IN KANDIADAM
KORRELVERDELINGSDIAGRAM

CO-730201

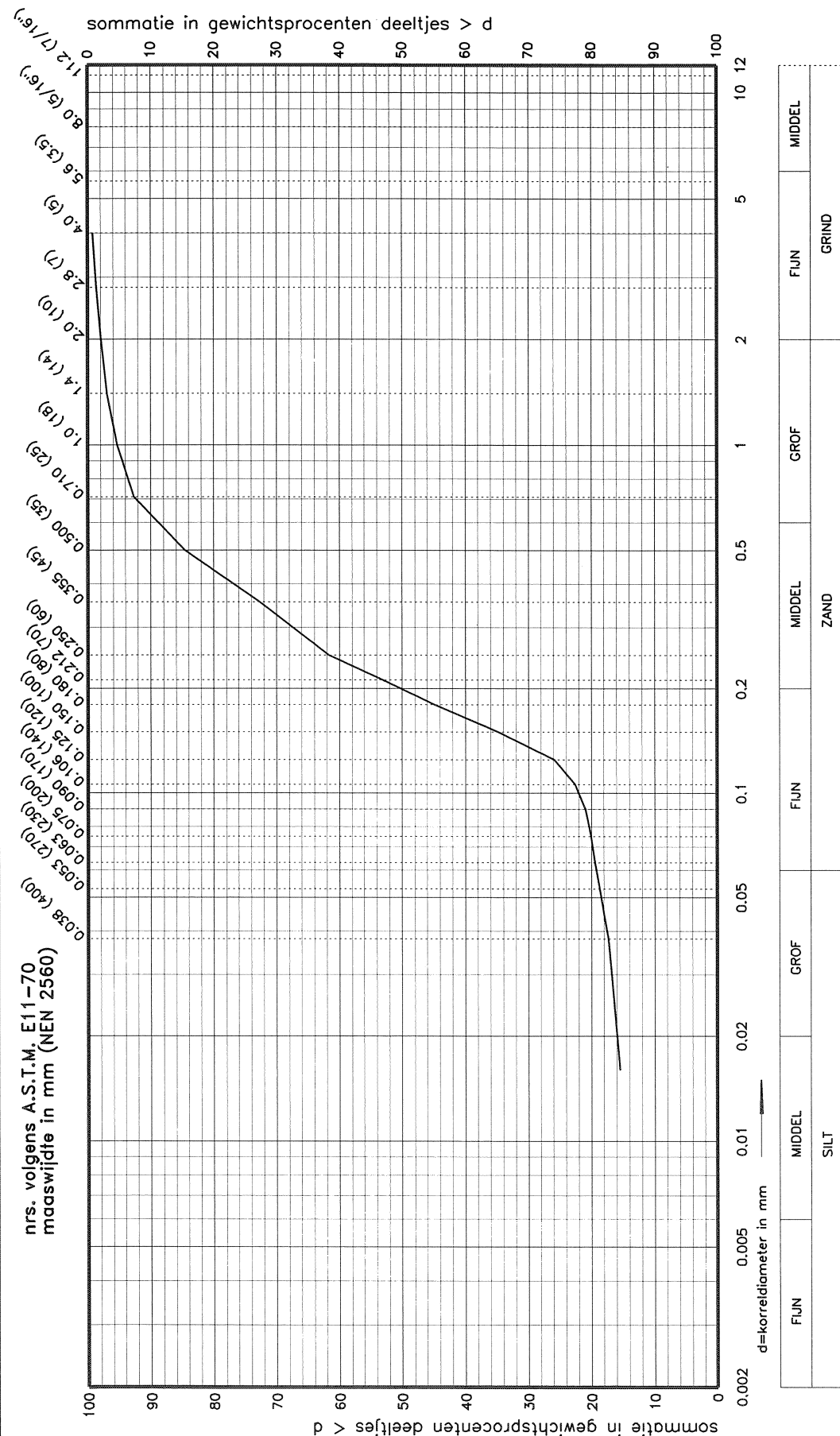
gez.

W

BIJL. 5.1

form.

A4



BORING	MONSTER	DIEPTE in 0 -m	0 m-MV	0 m-NAP	0 m-BODEM
	2				



GRONDMECHANICA
DELFT

Postbus 69
2600 AB Delft

Telefoon (015) 2 69 35 00
Telefax (015) 2 61 08 21

datum

2002-09-09

get.

SCHOUW

VELDMETINGEN STORTEN
GEOCONTAINERS IN KANDIADAM
KORRELVERDELINGSDIAGRAM

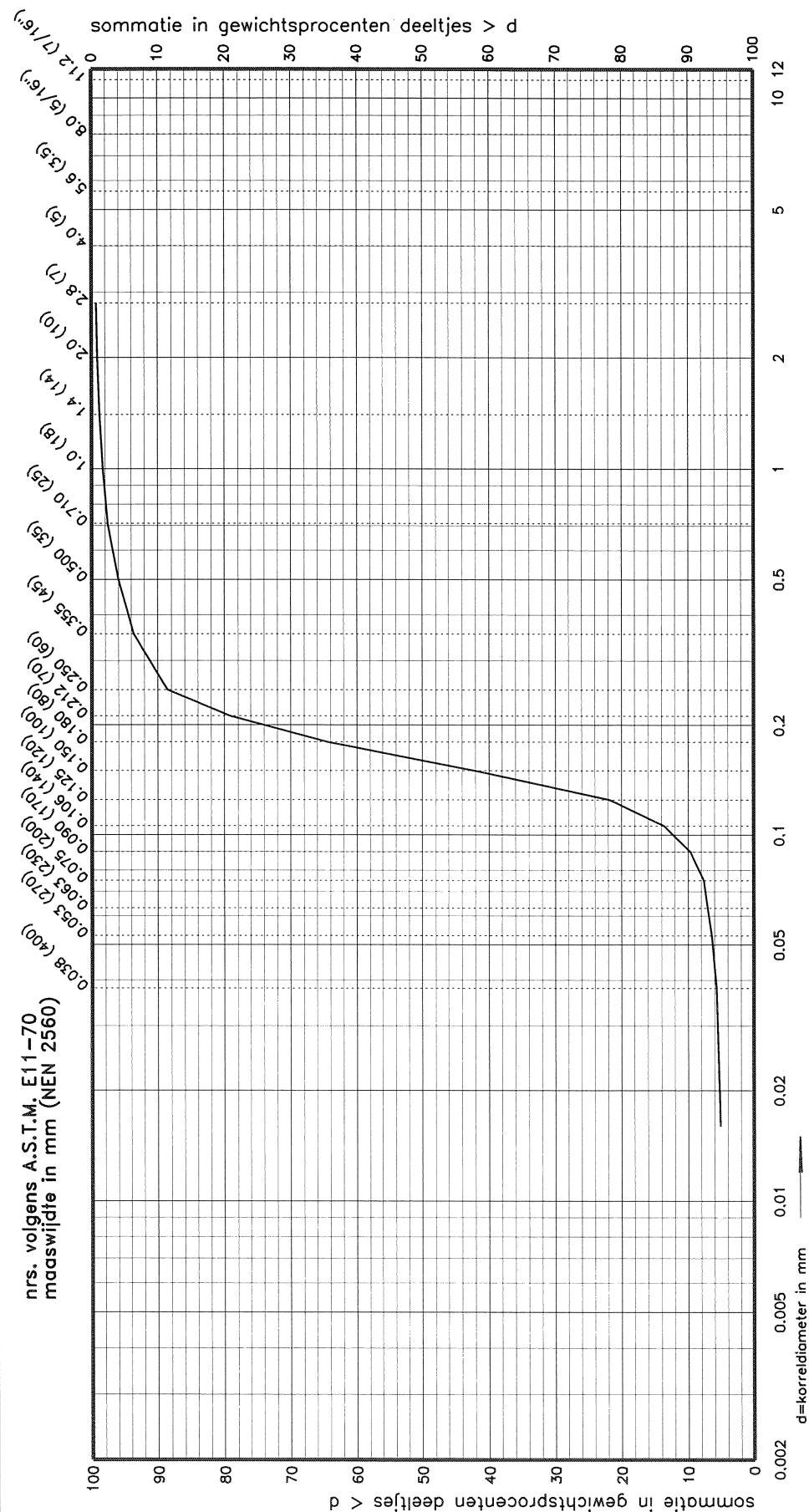
CO-730201

gez.

BIJL. 5.2

form.

A4



BORING	MONSTER	DIEPTE in 0 - m	0 m-MV	0 m-NAP	0 m-BODEM
	3				



GRONDMECHANICA
DELFT

Postbus 69
2600 AB Delft

Telefoon (015) 2 69 35 00
Telefax (015) 2 61 08 21

datum

2002-09-09

get.

SCHOUW

VELDMETINGEN STORTEN
GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

CO-730201

gez.

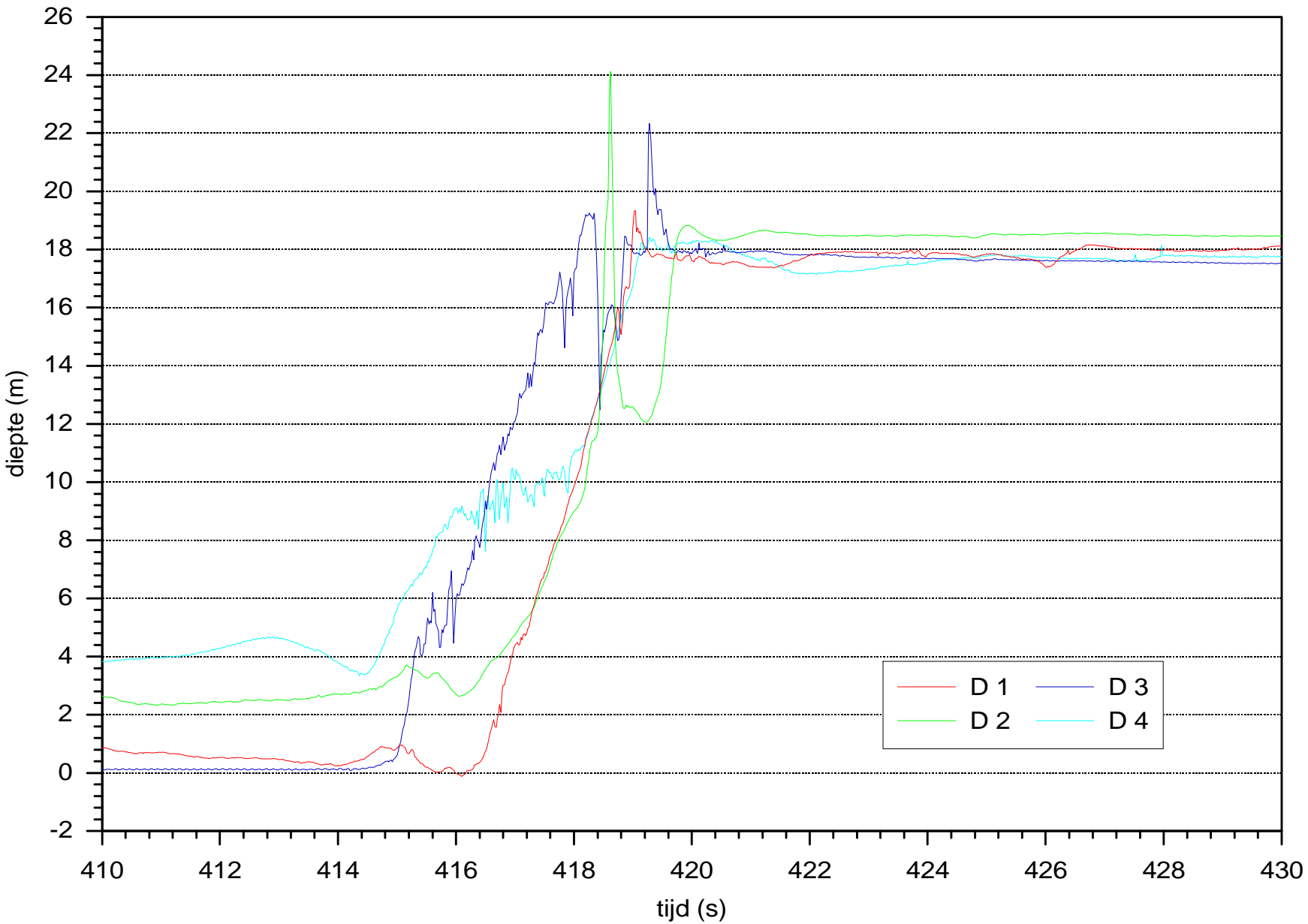
UP

BIJL. 5.3

form.

A4

Bijlage 6 Resultaten



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

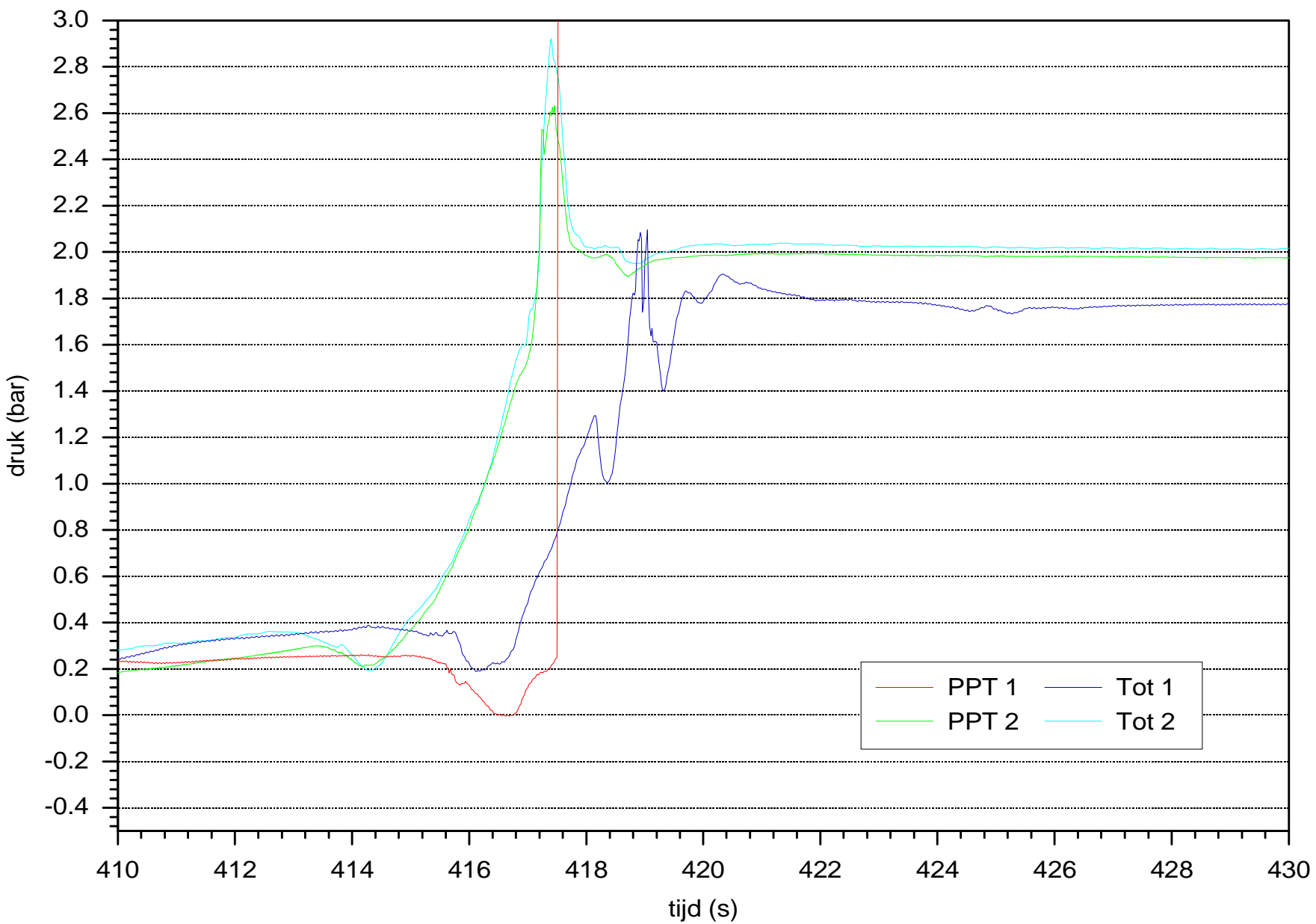
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 1 (dieptemeting)

BIJL. 6.1a

form.
A4



Stilleweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

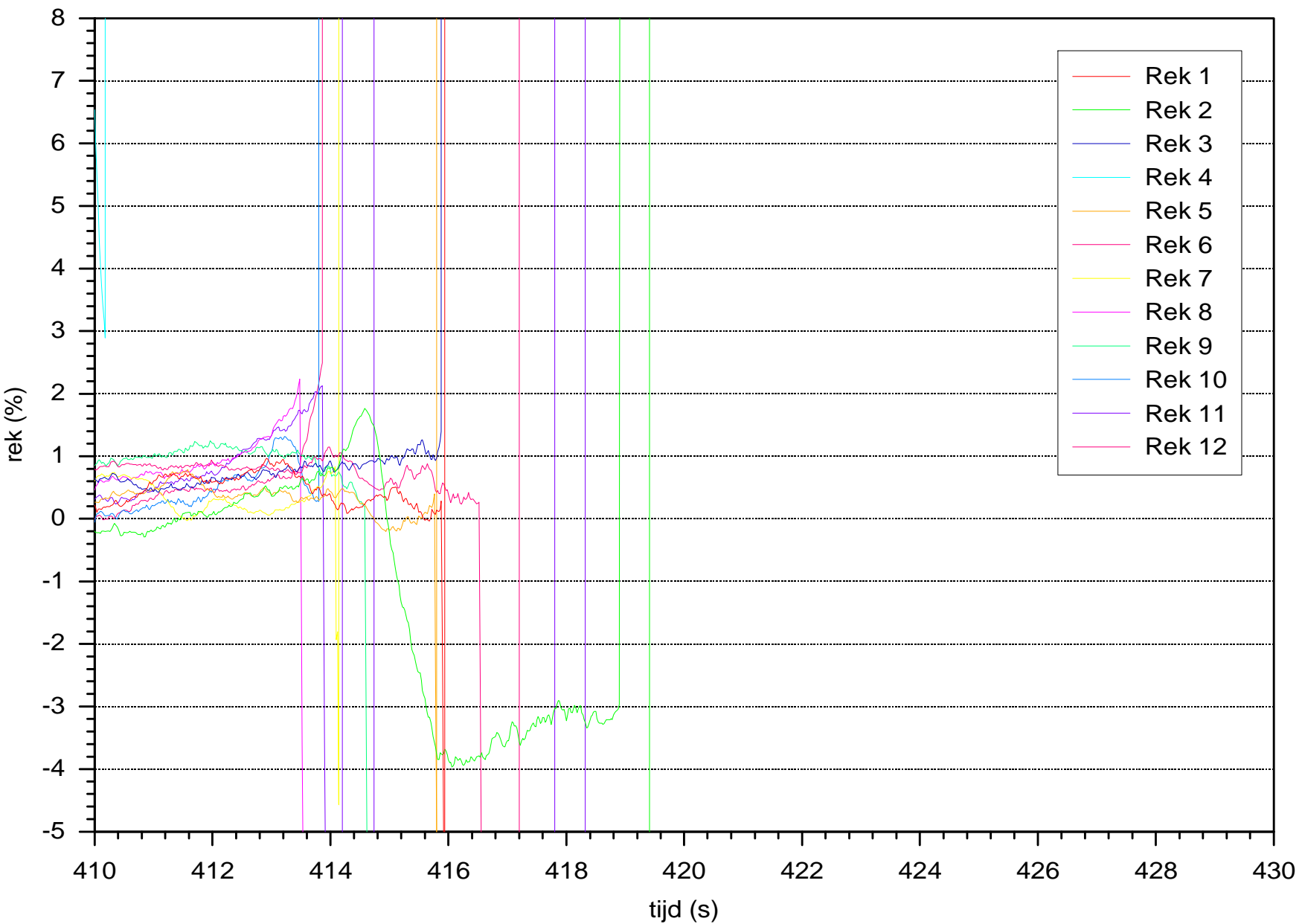
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 1 (spanningsmeting)

BIJL. 6.1b

form.
A4



Stilleweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

gel.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

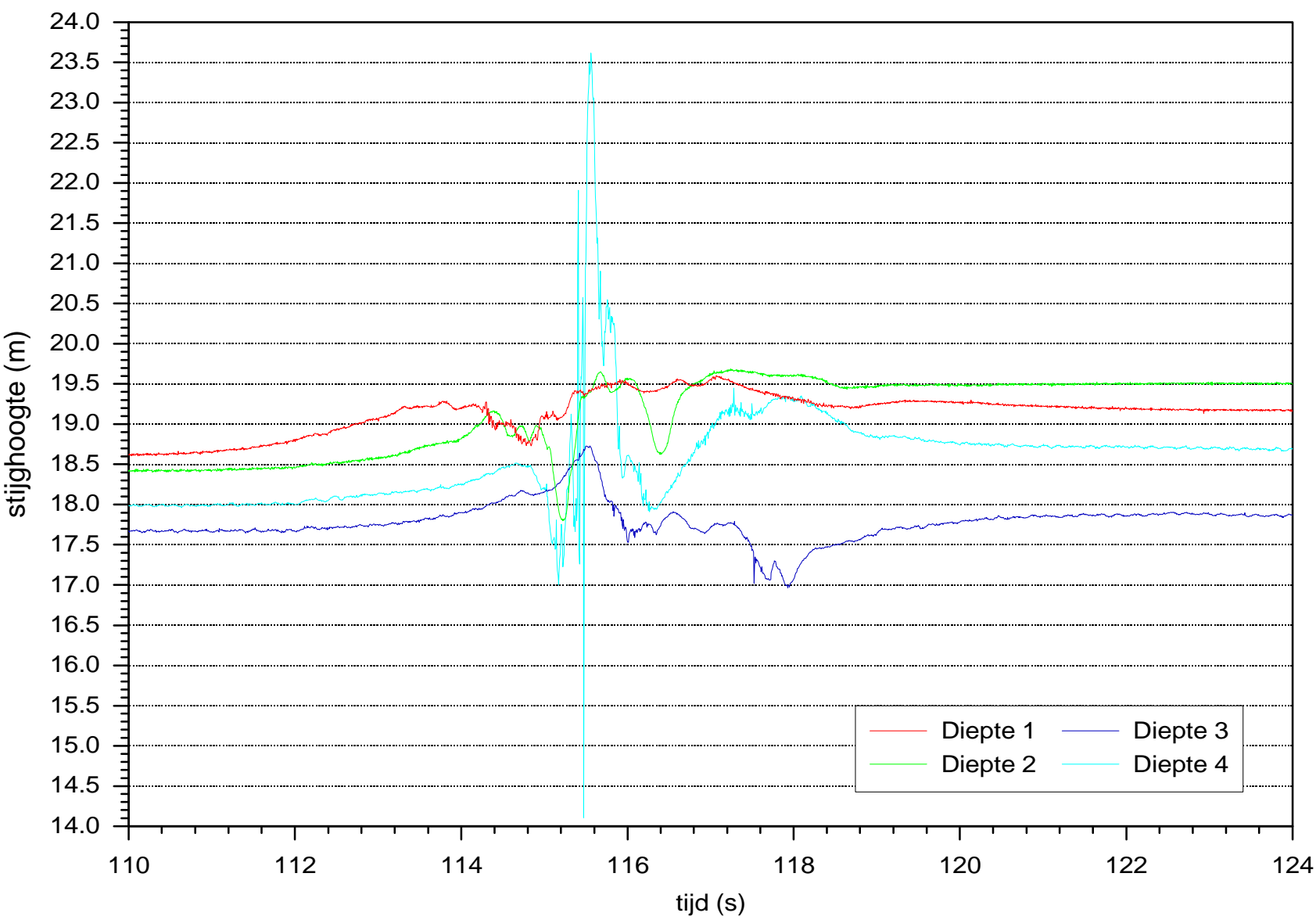
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 1 (rekmeting)

BIJL. 6.1c

form.
A4



container op container



Stijlsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT
Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21
Homepage: www.geodelft.nl

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

RESULTATEN VELDMETING 2 (dieptemeting)

Datum
2001-12-04

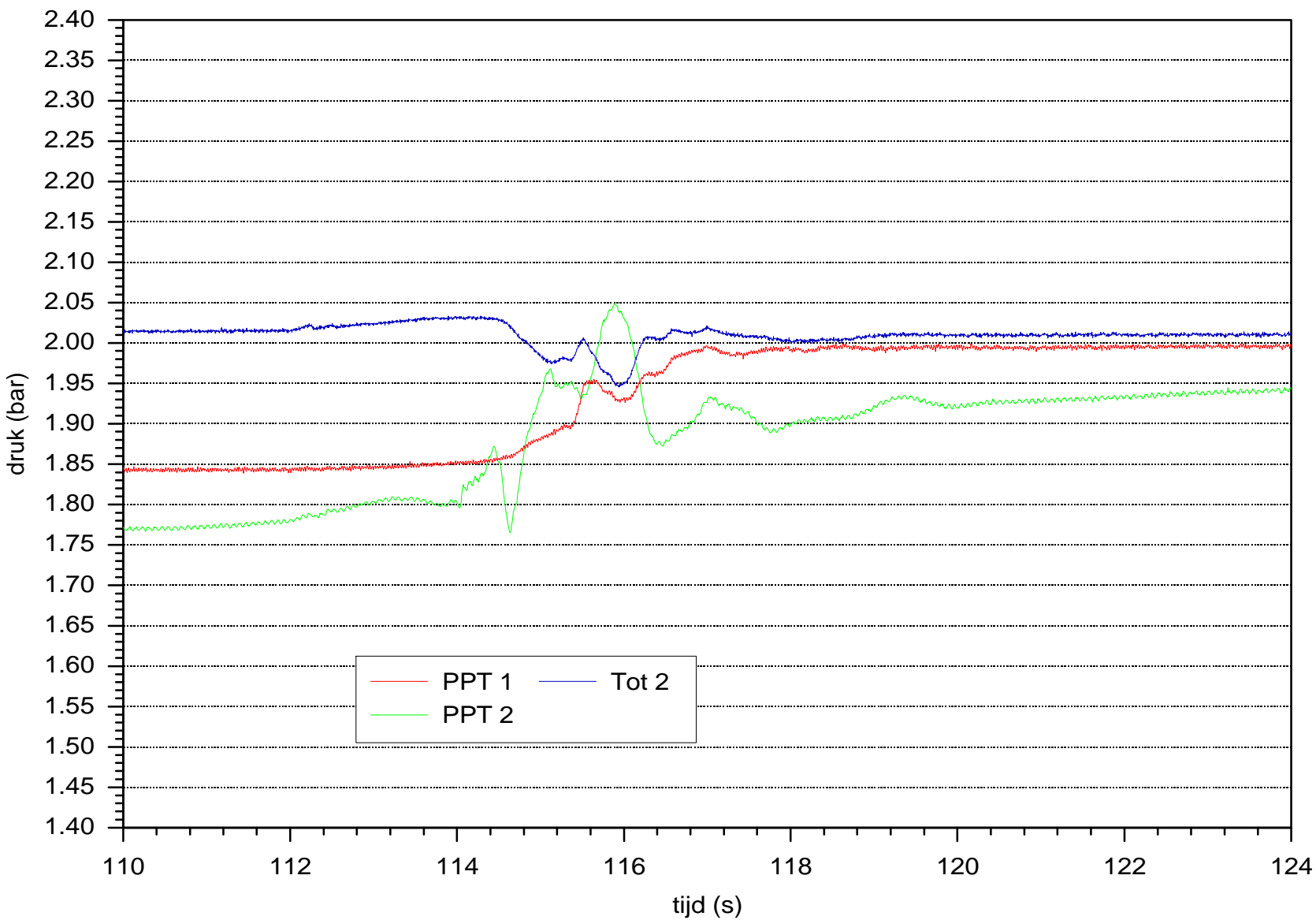
SE - 703201

BIJL. 6.2a

get.
SWI

gez.

form.
A4



container op container



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

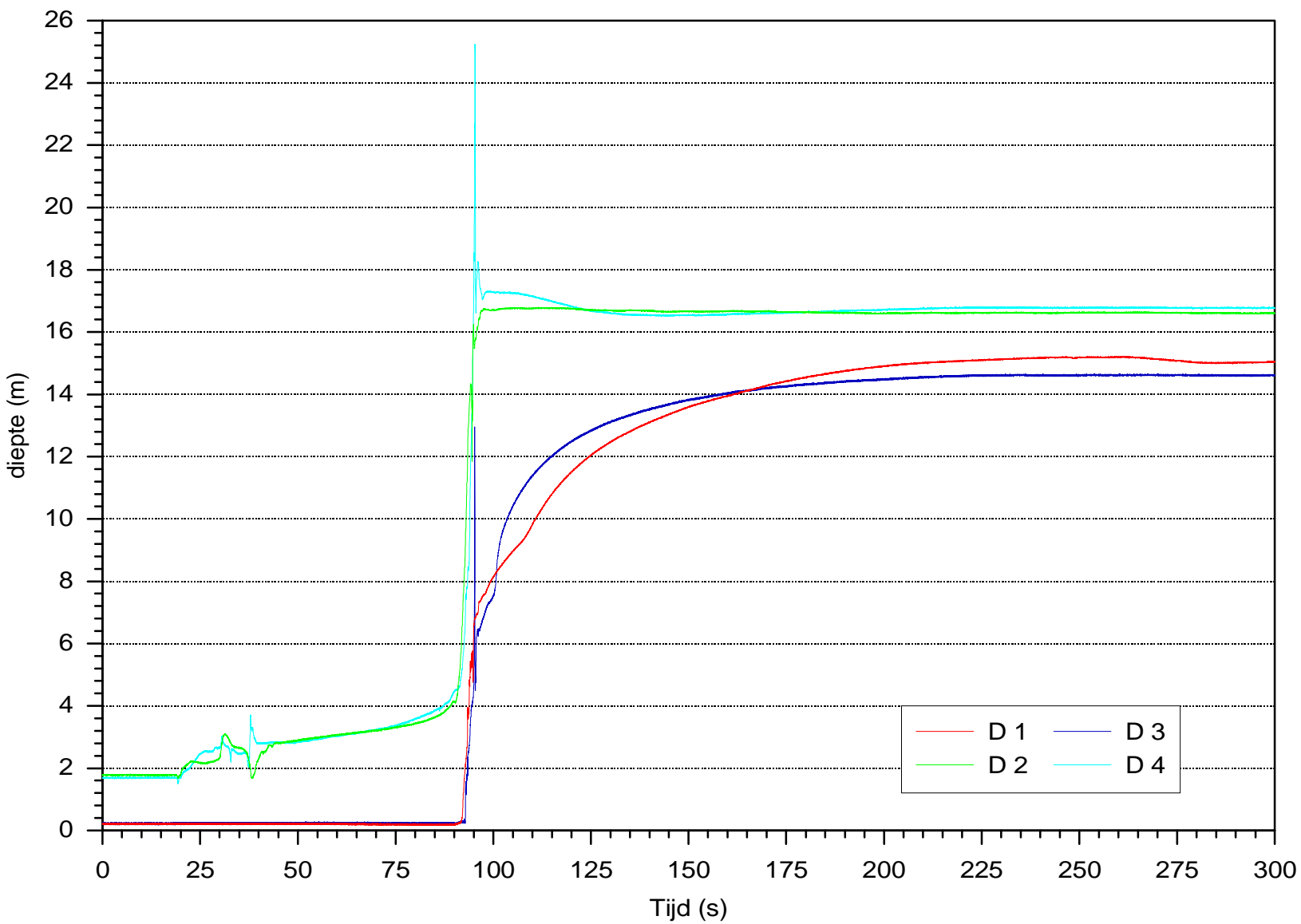
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 2 (spanningsmeting)

BIJL. 6.2b

form.
A4



2de val



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

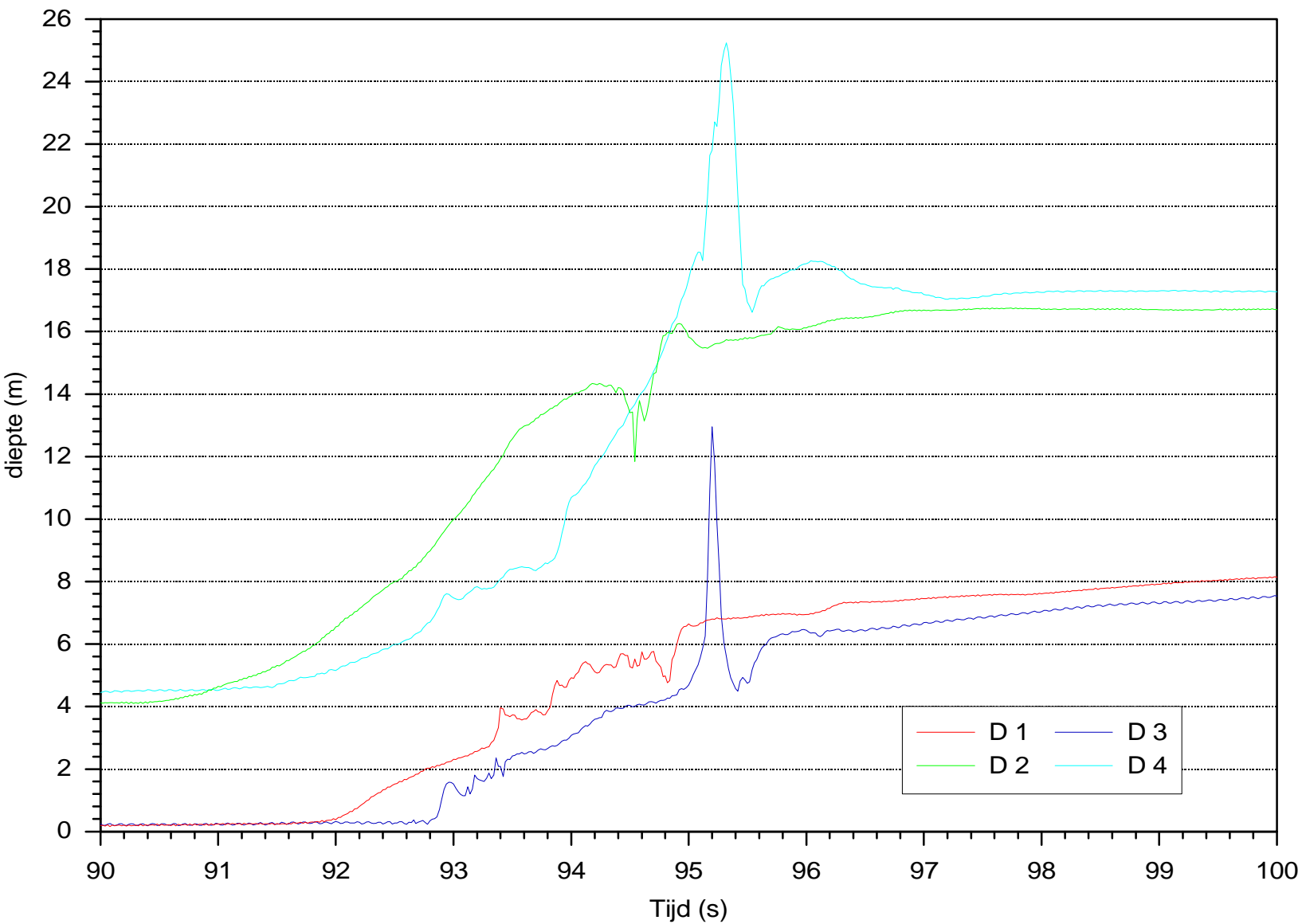
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (dieptemeting)

BIJL. 6.3a

form.
A4



2de val



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

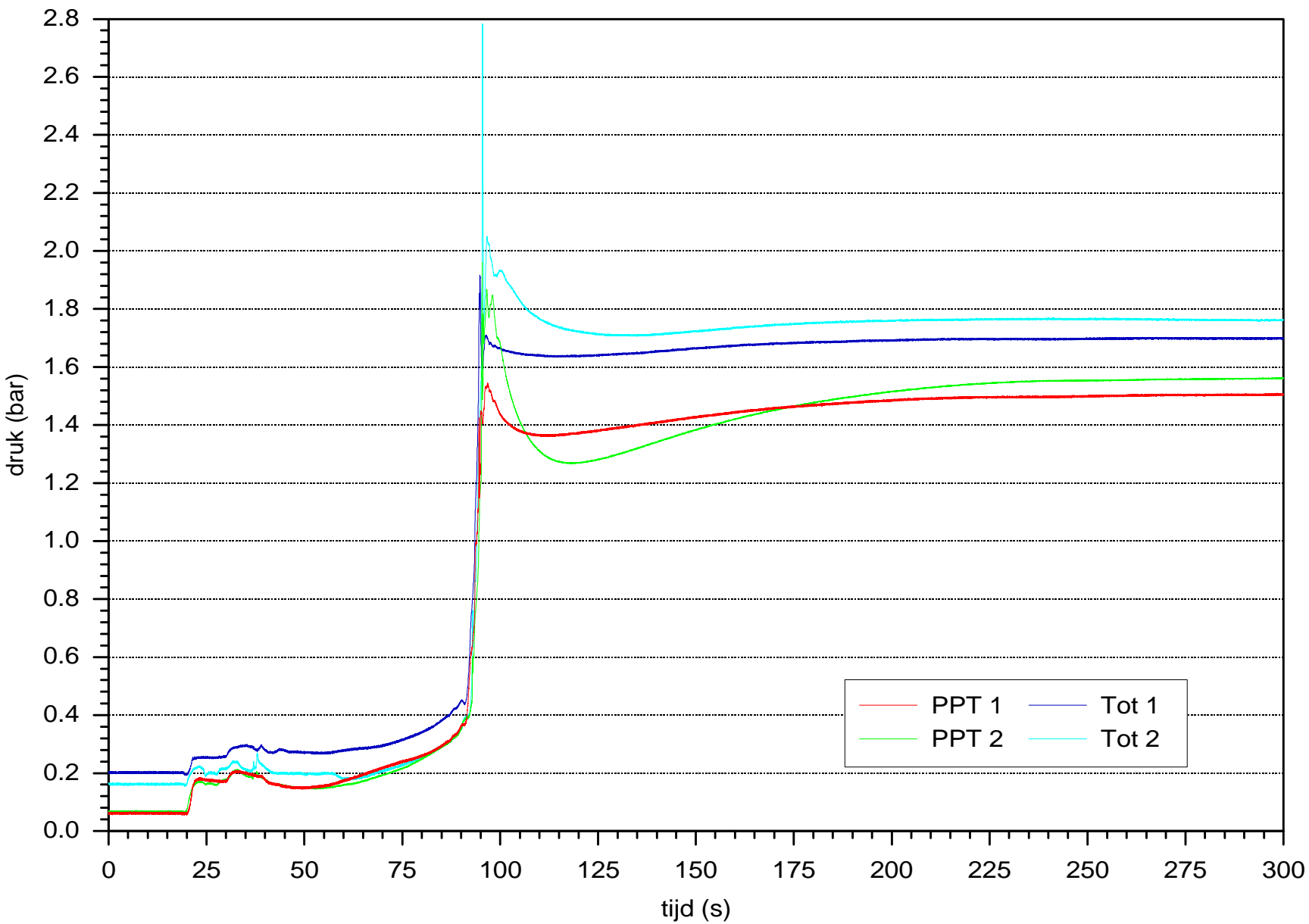
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (dieptemeting)

BIJL. 6.3b

form.
A4



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

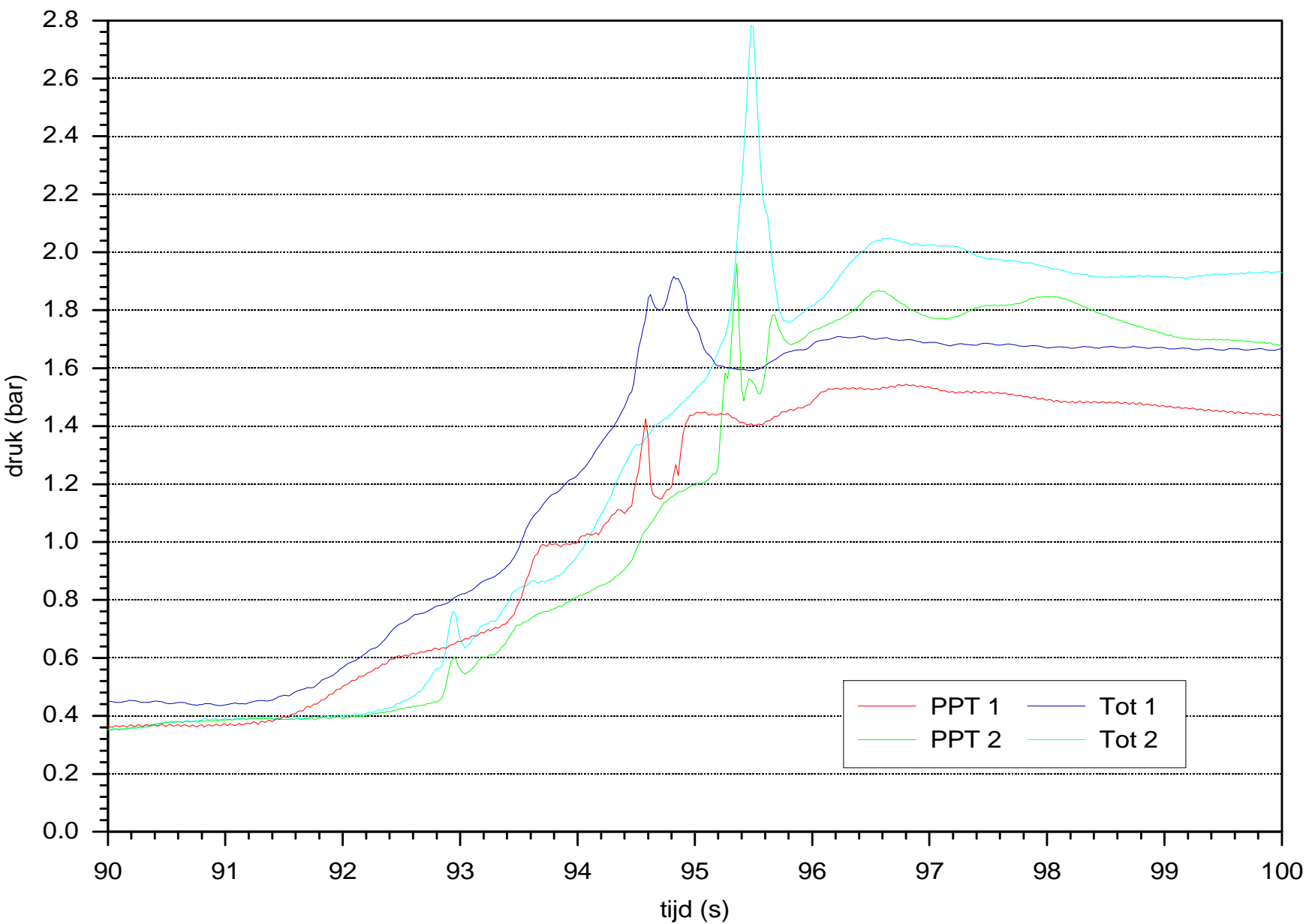
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (spanningsmeting)

BIJL. 6.3c

form.
A4



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

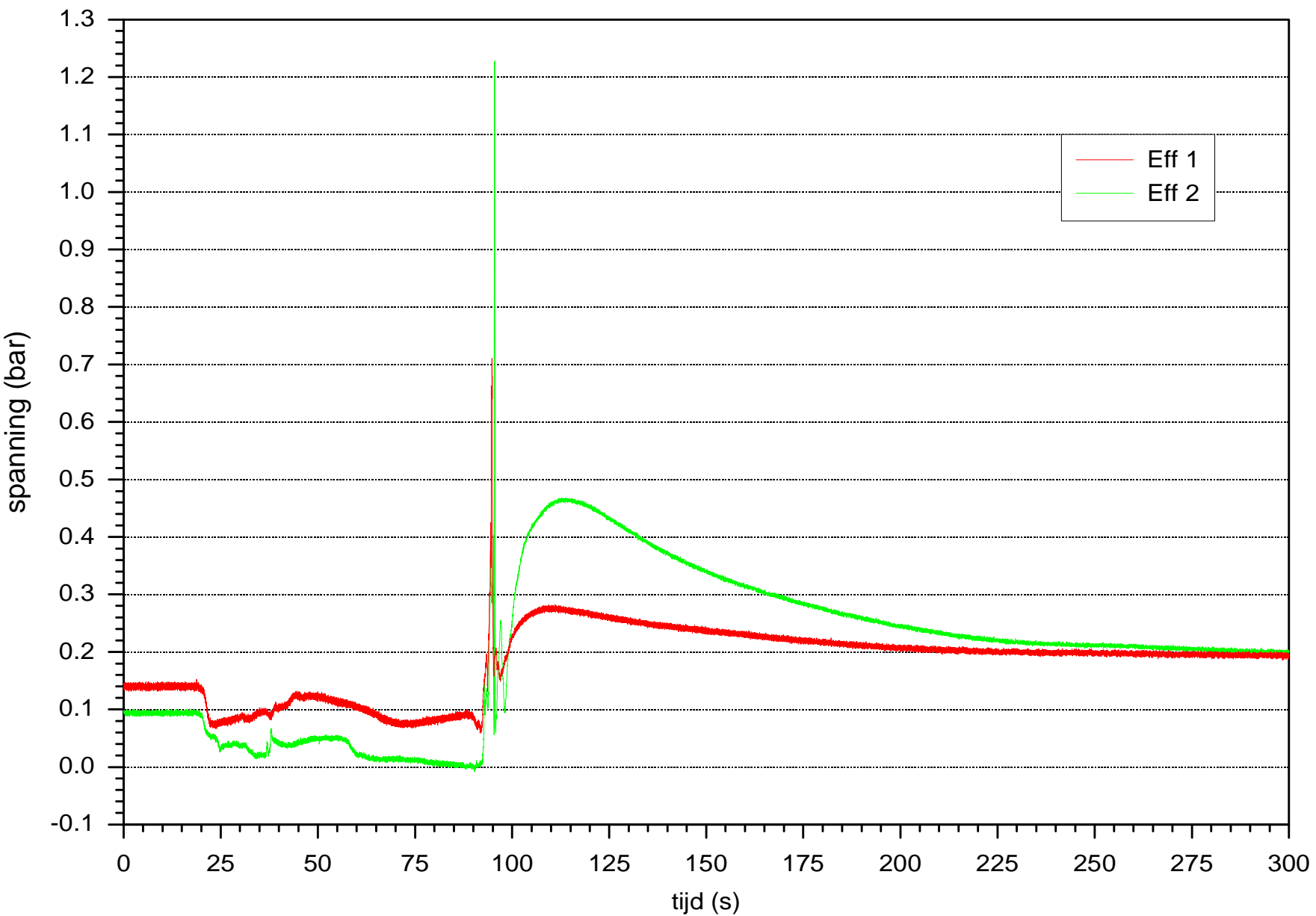
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (spanningsmeting)

BlJL. 6.3d

form.
A4



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

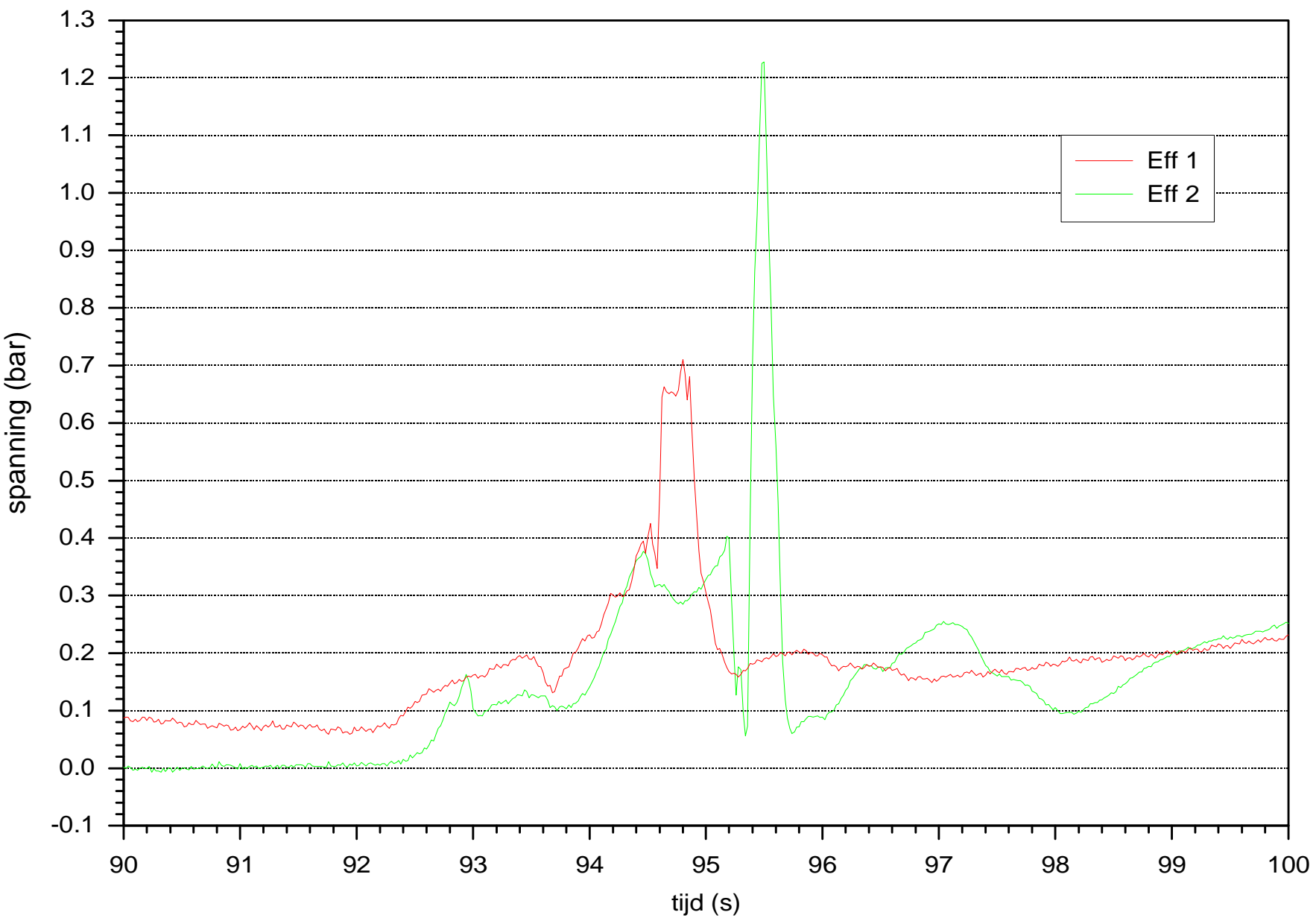
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (effectieve spanning)

BIJL. 6.3e

form.
A4



Stellingsweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWI

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

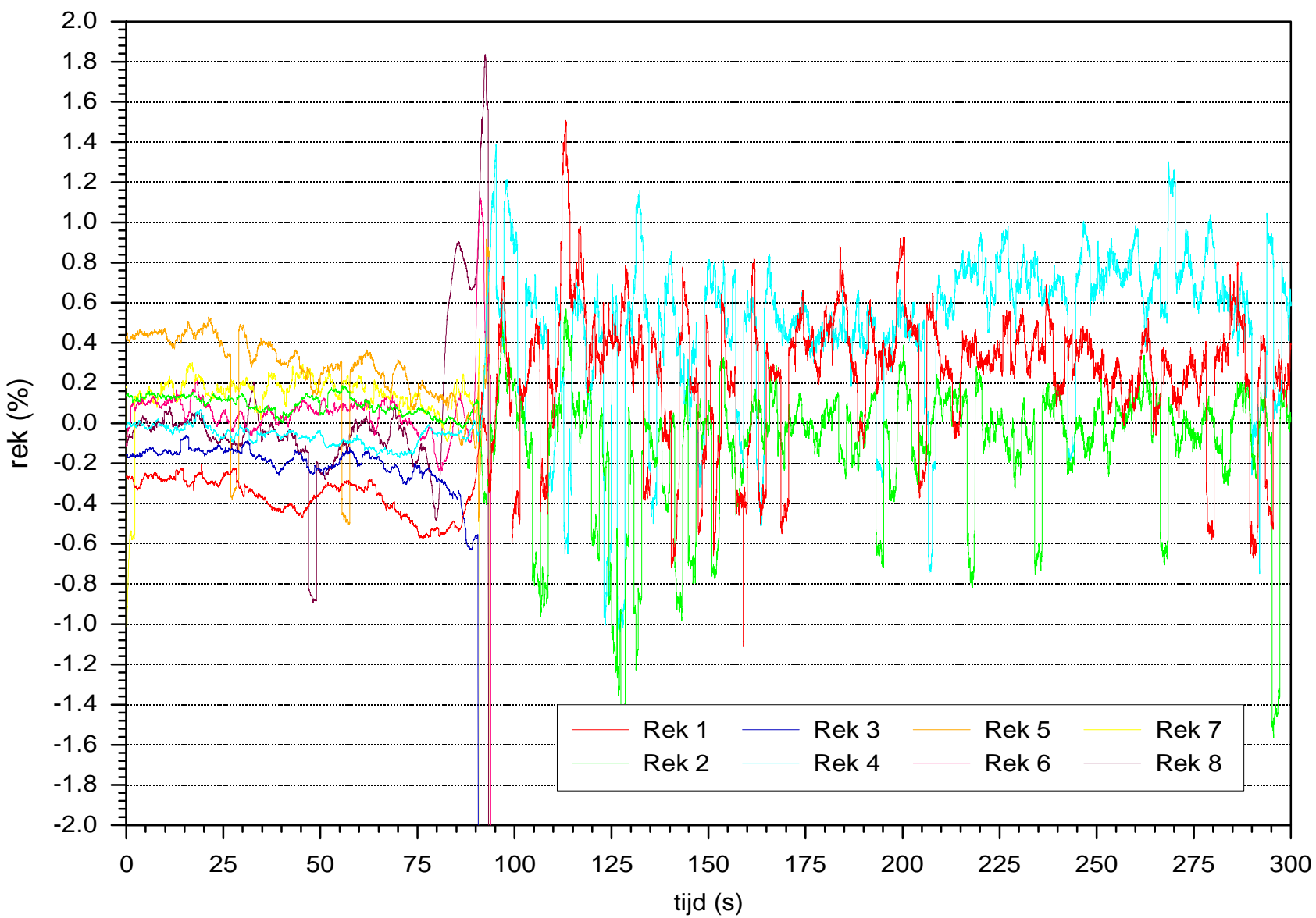
SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (effectieve spanning)

BlJL. 6.3f

form.
A4



2de val



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWi

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (rekmeting)

BIJL. 6.3g

form.
A4



2de val



Stilleweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
SWi

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

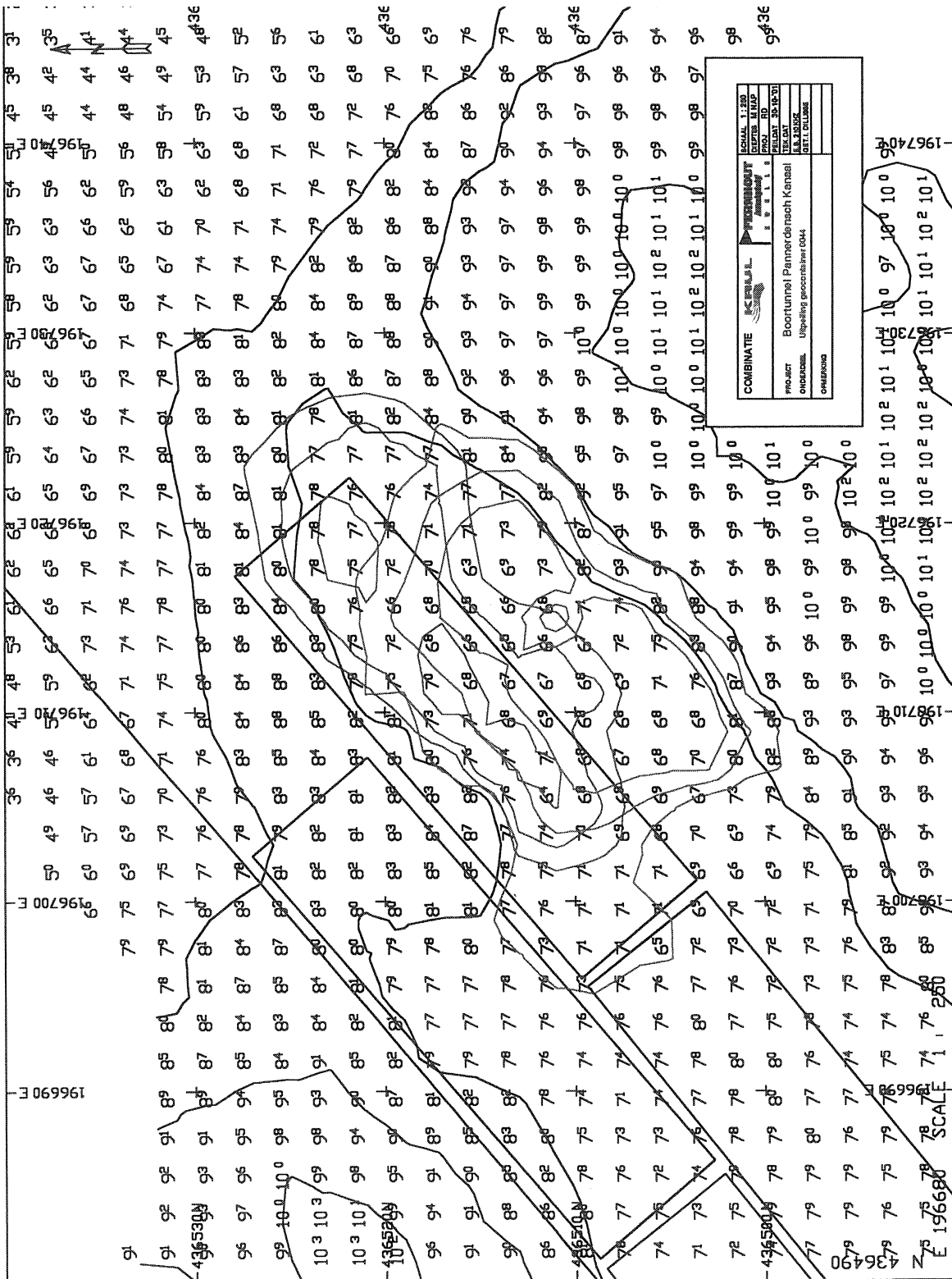
gez.

RESULTATEN VELDMETING 3 (rekmeting)

BIJL. 6.3h

form.
A4

Bijlage 7 In- en uitpeilgegevens



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
Swi

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

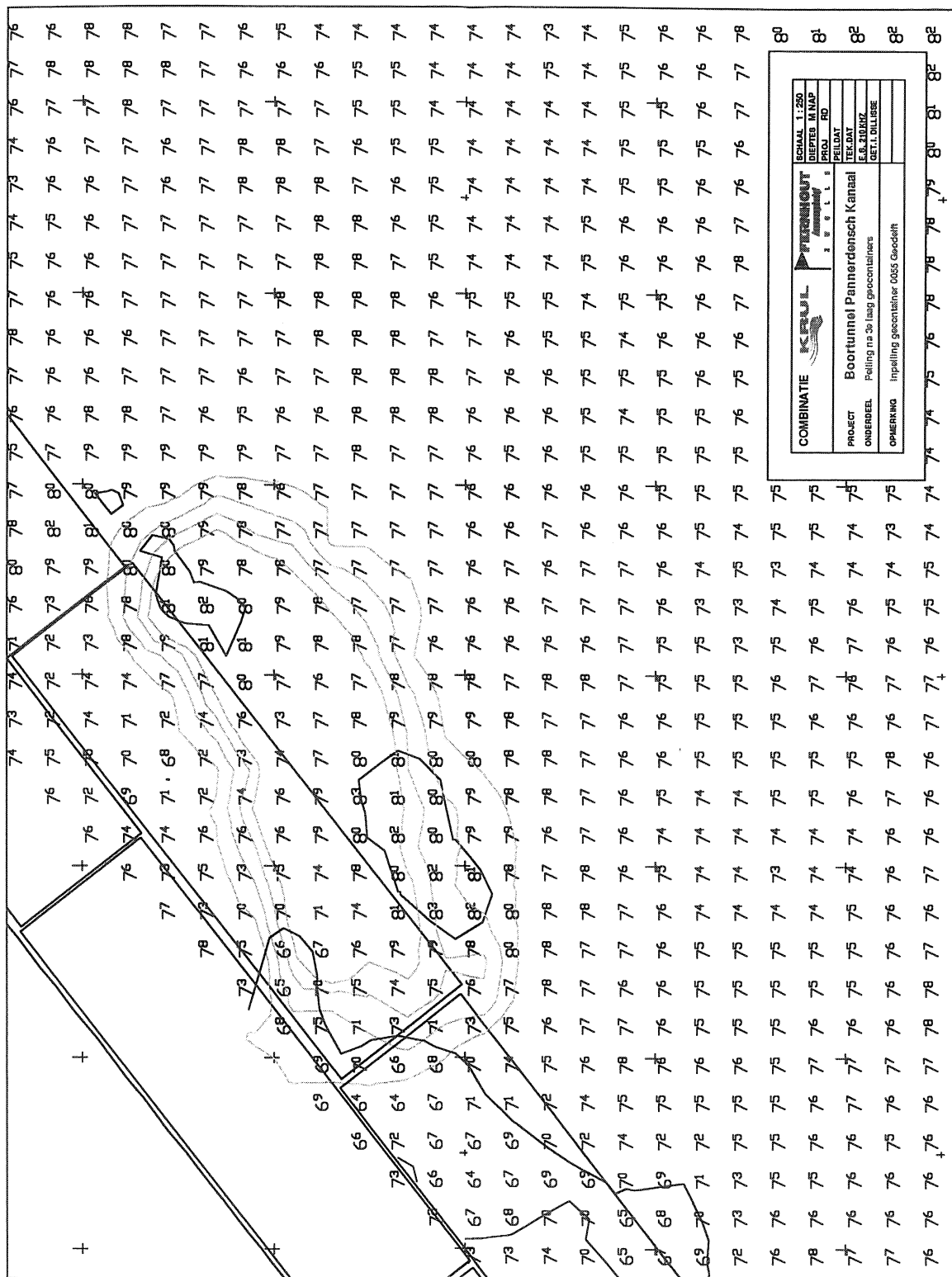
SE - 703201

gez.
up

INPEILING GEOCONTAINER 0044

BIJL. 7.2

form.
A4



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
Swi

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

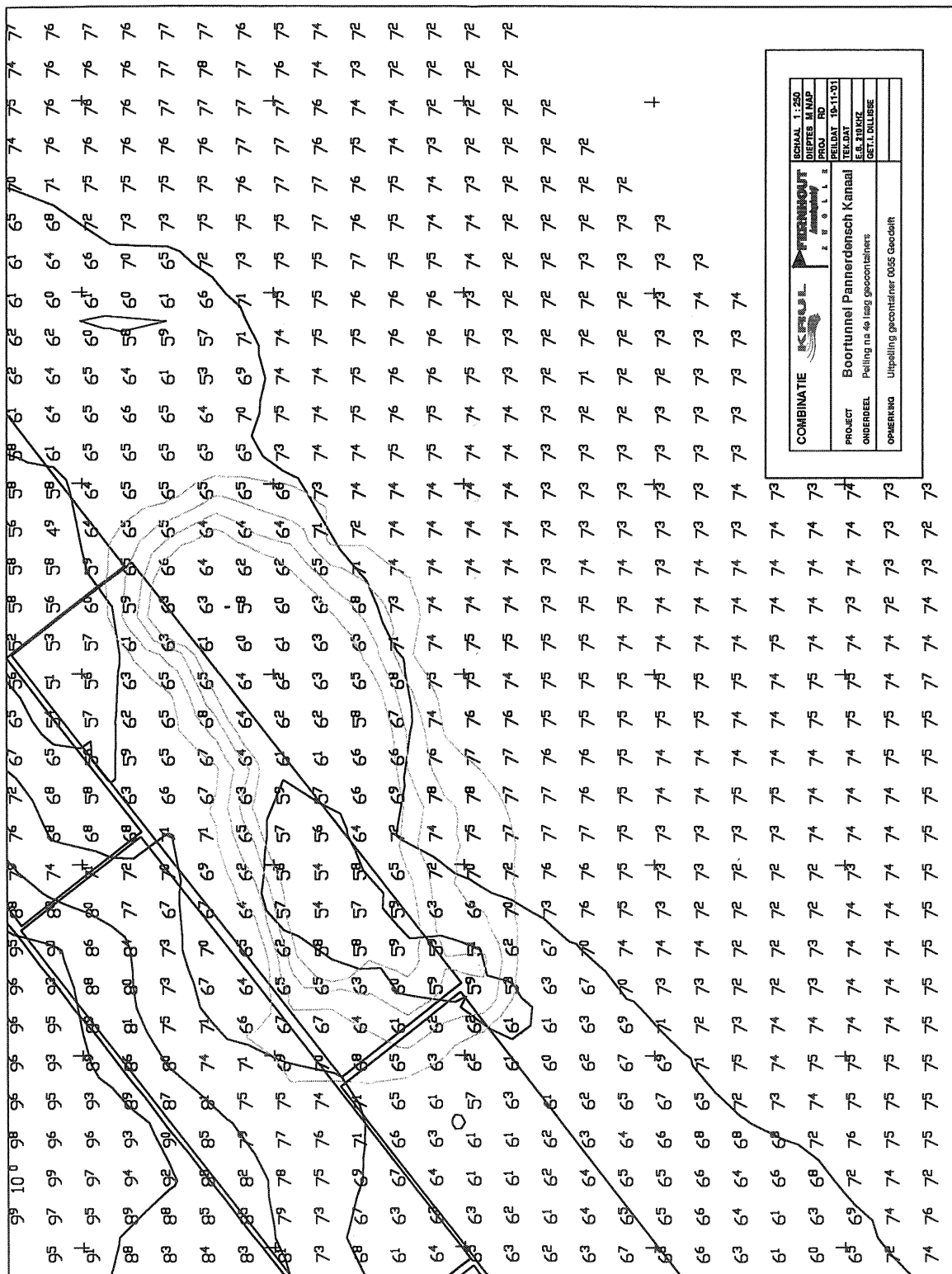
SE - 703201

gez

INPEILING GEOCONTAINER 0055

BIJL. 7.3a

form.
A4



COMBINATIE	KERUL	PIJNHOUD	BOORTUNNEL
PROJECT	Boortunnel Pannendensch Kanaal	PELDAT	19-11-01
ONDERDEEL	Pelling na 4e laag geocontainers	TELDAT	19-11-01
OPMERKING	Uitpelling geocontainer 0055 GeoDelft	GET. INCLUSE	



Stieltjesweg 2, 2628 CK DELFT
Postbus 69, 2600 AB DELFT

Telefoon (015) 269 35 00
Telefax (015) 261 08 21

Homepage:
www.geodelft.nl

Datum
2001-12-04

get.
Swi

VELDMETINGEN STORTEN GEOCONTAINERS IN KANDIADAM

SE - 703201

gez.
44

UITPEILING GEOCONTAINER 0055

BIJL. 7.3b

form.
A4