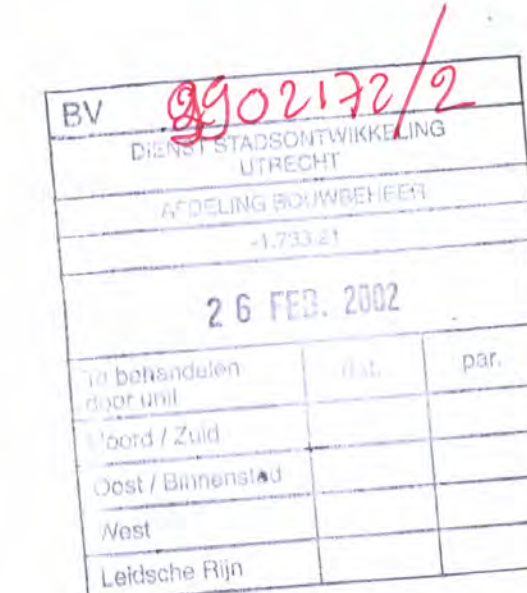


detail schroefinjectiepalen

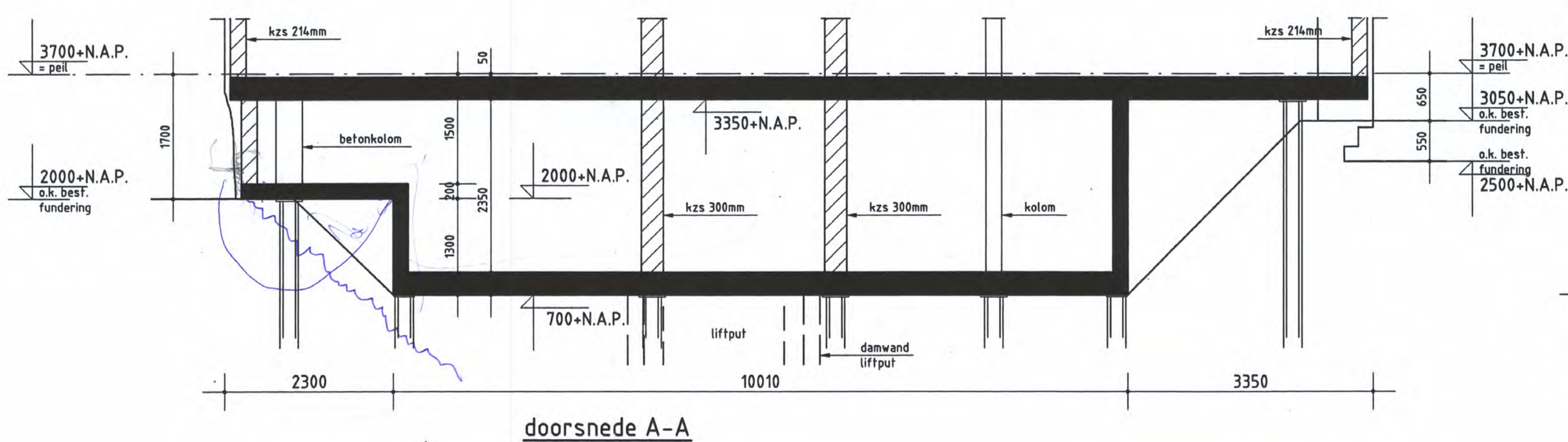
- 10 stuks schroefinjectiepalen  $\varnothing 350\text{mm}$ , lg. 5,70m  
b.k. kopplaat= 0,70+N.A.P., basisnivo= 5,00m-N.A.P.  
Fr,netto=d=241KN
- 1 stuks schroefinjectiepalen  $\varnothing 350\text{mm}$ , lg. 7,00m  
b.k. kopplaat= 2,00+N.A.P., basisnivo= 5,00m-N.A.P.  
Fr,netto=d=284KN
- 11 stuks
- 29 stuks schroefinjectiepalen  $\varnothing 500\text{mm}$ , lg. 5,70m  
b.k. kopplaat= 0,70+N.A.P., basisnivo= 5,00m-N.A.P.  
Fr,netto=d=458KN
- 11 stuks schroefinjectiepalen  $\varnothing 500\text{mm}$ , lg. 7,00m  
b.k. kopplaat= 2,00+N.A.P., basisnivo= 5,00m-N.A.P.  
Fr,netto=d=534KN
- 6 stuks schroefinjectiepalen  $\varnothing 500\text{mm}$ , lg. 8,35m  
b.k. kopplaat= 3,35+N.A.P., basisnivo= 5,00m-N.A.P.  
Fr,netto=d=673KN
- 46 stuks
- totaal 57 stuks**



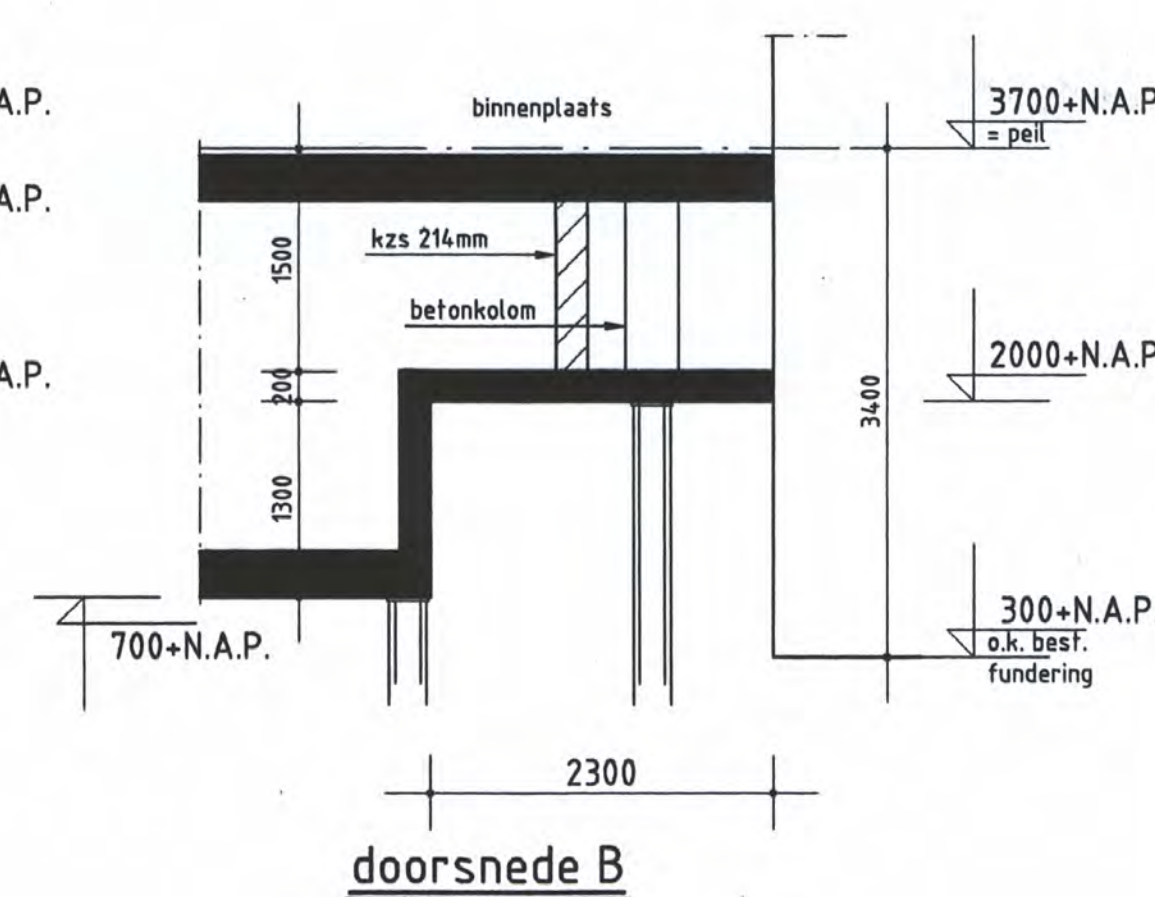
5387

S.1 sondering  
alle palen d.m.v. reflectiemeting controleren

peil=P=0,00=b.k. afgewerkte begane grondvloer =3,70m+N.A.P.  
maten in het werk controleren  
maten in mm



doorsnede A-A



doorsnede B

Bouw van 8 appartementen aan de Ambachtstraat 1 te Utrecht.			
onderdeel:	palenplan		
architect:	Architectenburo Hans Bosch HBO/ BNA, Amsterdam.		
opdr.gaver:	Dhr. H.M. van Scheepingen b.v., Wilnis.		
schaal:	1:50, 1:10	getekend:	dk, 22 februari 2002.
afmeting:	750x840mm	gewijzigd:	
Bouwtechnisch adviesburo		archiefnr:	
<b>J.A.Mulders B.V.</b>		werknr:	
Kerkweg 14a, 3628 AN Kockengen		bladnr:	01
tel. 0346 - 241833			







5387

geo- en milieutechnisch  
adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29  
3454 ZG De Meern  
Tel. 030 - 666 17 46  
Fax 030 - 666 48 54  
e-mail: advies@vandijktech.nl



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

ABN-Amro 61.32.88.602  
Postbank1025172  
KvK Utrecht 128364

Bouwtechnisch Adviesbureau  
J.A. Mulders b.v.  
t.a.v. dhr. J. Mulders  
Kerkweg 14A  
3628 AN KOCKENGEN

9902172/2

STADSONTW. ELIN  
UTRECHT

26 FEB. 2002

AANVULLENDE OPMERKINGEN  
Nieuwbouw Ambachtstraat 1 te UTRECHT

De Meern : 18-02-2002  
Opdrachtnr.: 934.01  
Betreft :  
Project :

Geachte heer Mulders,

Naar aanleiding van ons telefonisch contact d.d. 15-02-2002, ontvangt u hierbij de aanvullende opmerkingen ten aanzien van het in hoofde genoemde project.

Ten aanzien van dit project is door ons adviesbureau d.d. 06-02-2002 een schriftelijk funderingsadvies opgesteld.

In dit advies is abusievelijk vermeld dat de minimale afstand tot de belendingen voor de toepassing van schroefinjectiepalen 3 à 4 maal de equivalente diameter dient te bedragen.

Deze afstand geldt echter voor de toepassing van beton schroefpalen in het algemeen, maar **niet** voor de toepassing van schroefinjectiepalen. Schroefinjectiepalen kunnen vanwege hun uitvoeringswijze tot **vlak langs de belendingen** (tot 0,25 m afstand) geplaatst worden.

Onze excuses voor het veroorzaakte ongemak

In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest  
verblijven wij,

hoogachtend,

van Dijk geo- en  
milieutechniek b.v.

drs. H.A.W. van Gelder  
(projectadviseur)

## **Bouwplan**

Op het door ons onderzochte terrein is nieuwbouw aan de Ambachtstraat 1 te Utrecht geprojecteerd. De nieuwbouw zal aan drie zijden omsloten worden door reeds bestaande bebouwing.

Teneinde enig inzicht te verkrijgen in de vorm en de ligging van de geplande nieuwbouw ontvingen wij van de architect een situatietekening gedateerd 26 september 2000.

Vooralsnog is uitgegaan van een bouwpeil op NAP+3,65 m.

De nieuwbouw zal tevens gedeeltelijk onderkelderd worden. Het aanlegniveau van de kelder zal ca. NAP+0,65 m bedragen.

Tijdens inspectie van de bouwput bleken er oude funderingsresten aanwezig te zijn. Gedeeltelijk zullen deze resten ontweken worden, gedeeltelijk zullen deze gebruikt worden.

Vooralsnog is ervan uitgegaan dat de rekenwaarde van de belasting per paal ( $F_{s,d}$ ) zal variëren tussen 300 en 650 kN.

Voorgenoemde aannames dienen door de constructeur te worden geverifieerd.

## **Funderingsadvies**

Teneinde een nagenoeg zettingsvrije funderingsconstructie te verkrijgen komt ons inziens een fundering op palen in aanmerking.

In verband met de relatief slechte staat van de belendingen en de te verwachten trillingshinder tijdens heien is in overleg met u besloten u een in de grond gevormd systeem toe te passen. Aangezien de nieuwbouw aan drie zijden omsloten wordt door reeds bestaande bebouwing dient het te kiezen geschroefde paalsysteem eveneens enigszins gronverdringend te zijn.

Derhalve is in overleg met u en de paalleverancier gekozen voor schroefinjectie palen.

Een schroefinjectiepaal is een stalen buispaal, die omhuld is met verharde cementgrout/beton. Het op diepte brengen van de stalen buis geschiedt door schroeven onder gelijktijdig injecteren van cementgrout. Na verharding levert de cementgrout een bijdrage aan de sterkte en stijfheid van de paal.

Voor dit paalsysteem wordt gestreefd naar een eenduidig basisniveau.

In de navolgende tabellen is op het gekozen basisniveau de grenswaarden van de paalpuntspanning en positieve kleef aangegeven. Daarin is onderscheidt gemaakt in 3 situaties:

- a) **tabel 1**; palen midden onder kelder; enige ontspanning maar geen negatieve kleef in rekening gebracht
- b) **tabel 2**; palen waar geen ontgraving plaatsvindt; volledige negatieve kleef maar geen ontspanning gerekend
- c) **tabel 3**; palen aan rand ontgraving; enige negatieve kleef en enige ontspanning in rekening gebracht

De ontspanning die in rekening is gebracht varieert van ca. 30 à 40 % van de gemeten



conusweerstand vlak onder het ontgravingsniveau, tot ca. 75 à 85 % op de beoogde basisniveau's.

De paalpuntspanningen zijn berekend volgens de 4d/8d methode van Koppejan.

De waarde van positieve kleef is gerelateerd aan de gemeten conusweerstand in het zand en correspondeert met ca. 0,9 % van de gemiddelde conusweerstand in een bepaald traject ( $\alpha_s = 0,009$ ).

In geval van teruggangen in conusweerstand is enige reductie van de grenswaarde van de positieve kleef in het bovenliggende zandpakket toegepast.

De representatieve waarden zijn bepaald volgens NEN 6743.

Als factoren voor schroefinjectiepalen zijn aangehouden:

- paalklasse  $\alpha_p = 0,9$
- paalvoet  $\beta = 1,0$
- vorm dwarsdoorsnede paalvoet  $s = 1,0$

In de laatste kolommen is de beschikbare rekenwaarde  $F_{r;beschik;d}$  bepaald voor schroefinjectiepalen met schacht/punt diameters van  $\varnothing 220/350$  mm,  $\varnothing 250/450$  mm en  $\varnothing 300/500$  mm.

$$F_{r;beschik;d} = F_{r,max;d} - F_{s,nk;d}$$

$F_{r,max;d}$  = rekenwaarde van de maximale draagkracht van een enkele paal

$F_{s,nk;d}$  = rekenwaarde van de maximaal optredende negatieve schachtwrijving voor een  
alleenstaande paal

$F_{r;beschik;d}$  = rekenwaarde van de maximaal beschikbare draagkracht

Ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde van het maximale draagvermogen zijn de volgende factoren van toepassing:

- vooralsnog hebben wij de factor **ksi**  $\xi$  op  $\xi = 0,78$  gesteld.
- als partiële materiaalfactor  $\gamma_{m;b4}$  voor schroefinjectiepalen is  $\gamma_{m;b4} = 1,25$  aangehouden.

De rekenwaarde van de maximaal mogelijke totale negatieve kleef  $F_{s,nk;d}$  is volgens NEN 6743 op 20 kN per strekkende meter paalomtrek geprognosticeerd.

Als partiële belastingsfactor is  $\gamma_{n;kl} = 1,0$  aangehouden.

De te verwachten negatieve kleef is reeds volledig hetzij gereduceerd in respectievelijk de tabellen 2 en 3 in de beschikbare rekenwaarden verdisconteerd. Nogmaals wordt opgemerkt dat gezien de ontgraving geen negatieve kleef in rekening is gebracht in tabel 1.



**Tabel prefab palen volledige ontgraving (midden bouwput)**

		Grenswaarden				Maximale rekenwaarden		
Sondering Nummer	Basis Niveau  [m NAP]	Paalpunt Spanning  [MN/m²]	Positieve Kleef			Draagvermogen voor schroefinjectiepalen in kN		
			Niveau [m NAP]		Grens Waarde [kN/m²]			
			van	tot		220/350	250/450	300/500
		P <sub>r,max;punt</sub>			P <sub>r,max;schacht</sub>	F <sub>r,max;d</sub>	F <sub>r,max;d</sub>	F <sub>r,max;d</sub>
1	-5,00 *	3,0	0,00 vanaf	-4,00 -4,00	40,0 35,0	264	394	482
2	-5,00	3,2	-0,50 -2,00 vanaf	-2,00 -4,25 -4,25	40,0 15,0 25,0	241	373	458
3	-5,00	3,7	-0,25 -1,25 vanaf	-1,25 -2,50 -2,50	5,0 55,0 35,0	292	447	548
4	-5,00	3,6	-1,00 -2,50 vanaf	-2,50 -4,25 -4,25	50,0 30,0 55,0	289	440	540
5	-5,00	3,8	-0,25 -1,00 vanaf	-1,00 -2,50 -2,50	15,0 45,0 40,0	305	465	570
6	-5,00	3,2	-1,00 -3,00 vanaf	-3,00 -4,50 -4,50	45,0 35,0 50,0	264	400	490

\* = niet dieper

Toetsing aan uiterste grenstoestand 1A moet voldoen aan:

$$F_{s;d} < F_{max;d}$$

Dit kan door de constructeur worden gecontroleerd zodra  $F_{s;d}$  bekend is.



**Tabel schroefinjectie palen zonder ontgraving (huiten bouwput)**

Sondering Nummer	Basis Niveau [m NAP]	Paalpunt Spanning [MN/m <sup>2</sup> ]	Grenswaarden			Beschikbare rekenwaarden		
			Positieve Kleef			Draagvermogen voor schroefinjectiepalen in kN		
			Niveau [m NAP]		Grens Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	Diameter [mm]		
			van	tot		220/350	250/450	300/500
		P <sub>r,max;punt</sub>			P <sub>r,max;schacht</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>
1	-5,00 *	4,2	0,50 vanaf	-4,00 -4,00	80,0 55,0	417	606	739
2	-5,00	4,5	0,00 -0,50 -2,00 vanaf	-0,50 -2,00 -4,25 -4,25	15,0 65,0 35,0 75,0	360	549	673
3	-5,00	5,3	-0,25 -1,25 vanaf	-1,25 -2,50 -2,50	15,0 90,0 55,0	418	641	786
4	-5,00	5,1	-1,00 -2,50 vanaf	-2,50 -4,25 -4,25	70,0 55,0 75,0	403	617	757
5	-5,00	5,4	-0,25 -1,00 vanaf	-1,00 -2,50 -2,50	30,0 80,0 60,0	436	664	814
6	-5,00	4,5	-1,00 -3,00 vanaf	-3,00 -4,50 -4,50	80,0 50,0 65,0	372	563	689

\* = niet dieper

Toetsing aan uiterste grensteestand 1B moet voldoen aan:

$$F_{s;d} + F_{s;nk;d} < F_{r;d} \text{ (1B)}$$

of

$$F_{s;d} < F_{beschikb;d}$$

Dit kan door de constructeur worden gecontroleerd zodra  $F_{s;d}$  bekend is.



**Tabel 1: schroef-injectiepalen aan rand ontgraving**

		Grenswaarden				Beschikbare rekenwaarden		
Sondering Nummer	Basis Niveau	Paalpunt Spanning	Positieve Kleef		Grens Waarde	Draagvermogen voor schroefinjectiepalen in kN		
			Niveau [mNAP]			Diameter [mm]		
	[m NAP]		[MN/m²]	van		tot	[kN/m²]	220/350
		P <sub>r,max;punt</sub>			P <sub>r,max;schacht</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>	F <sub>r,beschikb;d</sub>
1	-5,00 *	3,4	1,25 vanaf	-4,00 -4,00	60,0 45,0	320	470	574
2	-5,00	3,6	0,00 -0,50 -2,00 vanaf	-0,50 -2,00 -4,25 -4,25	10,0 50,0 25,0 50,0	284	435	534
3	-5,00	4,3	-0,25 -1,25 vanaf	-1,25 -2,50 -2,50	10,0 70,0 45,0	342	522	641
4	-5,00	4,1	-1,00 -2,50 vanaf	-2,50 -4,25 -4,25	60,0 40,0 65,0	329	502	615
5	-5,00	4,4	-0,25 -1,00 vanaf	-1,00 -2,50 -2,50	20,0 60,0 50,0	356	542	665
6	-5,00	3,7	-1,00 -3,00 vanaf	-3,00 -4,50 -4,50	60,0 40,0 55,0	305	462	566

\* = niet dieper

Toetsing aan uiterste grenstoestand 1B moet voldoen aan:

$$F_{s;d} + F_{s;nk;d} < F_{r;d} \text{ (1B)}$$

of

$$F_{s;d} < F_{beschikb;d}$$

Dit kan door de constructeur worden gecontroleerd zodra  $F_{s;d}$  bekend is.



## **BEPALING REKENWAARDE VAN DE GRONDMECHANISCHE DRAAGKRACHT**

De rekenwaarde van schroefinjectiepalen wordt bepaald met de formule:

$$F_{r;\max;d} = \xi \cdot \frac{(F_{r;\max})}{\gamma_{m;b4}}$$

waarbij:  $F_{r;\max} = F_{r;\max;punt} + F_{r;\max;schacht}$

De factor **ksi**  $\xi$  hebben wij vooralsnog op  $\xi = 0,78$  gesteld.

Als partiële materiaalfactor  $\gamma_{m;b}$  is voor schroefinjectiepalen  $\gamma_{m;b4} = 1,25$  aangehouden.

Voorbeeld: Palen  $\varnothing 250/450$  mm op NAP-5,0 m ter plaatse van sondering S1 zonder ontgraving:

Grenswaarde puntweerstand:

$$F_{r;\max;punt} = 0,1590 \cdot 4200 = 668 \text{ kN}$$

Grenswaarde positieve kleef:

$$0,79 \cdot (0,50 - 4,00) \cdot 80 = 284 \text{ kN}$$

$$0,79 \cdot (4,00 - 5,00) \cdot 55 = 44 \text{ kN}$$

$$F_{r;\max;schacht} = 328 \text{ kN}$$

$$F_{r;\max} = F_{r;\max;punt} + F_{r;\max;schacht} = 996 \text{ kN}$$

$$F_{r;\max;d} = \frac{0,78 \cdot 996}{1,25} = 622 \text{ kN}$$

Het beschikbaar draagvermogen:

$$F_{r;\text{beschikb};d} = F_{r;d} - F_{s;nk;d}$$

$$\text{bedraagt dan: } F_{r;\text{beschikb};d} = 622 - 16 = 606 \text{ kN}$$



## **UITVOERING SCHROEFPALEN**

Gezien het feit dat dit een relatief specialistisch paaltje is zal hier verder geen uitleg worden gegeven betreffende de uitvoering van schroefinjectiepalen.

Hiertoe wordt verwezen naar de desbetreffende palenleverancier.

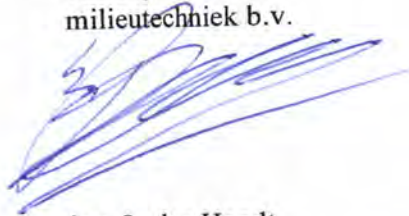
Geadviseerd wordt een minimale afstand tot de belendingen ca. **3 à 4 maal D<sub>en</sub>** aan te houden en op voorhand metingen te verrichten met betrekking tot de huidige staat van de belendingen.

Tenslotte kan nog worden vermeld dat controle op discontinuïteiten in het paaldoorsnede minimaal 7 dagen na de uitvoering middels reflectiemetingen kan geschieden.

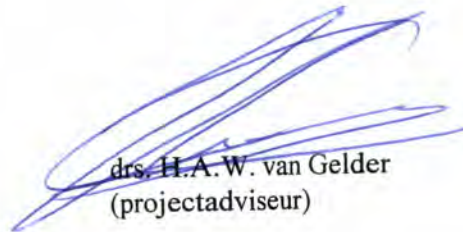
In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest,

hoogachtend,

van Dijk geo- en  
milieutechniek b.v.



ing. L. den Hoedt  
(directeur)



drs. H.A.W. van Gelder  
(projectadviseur)

**bijlagen: - 6 sonderingen (S1 t/m S6)**

- 1 waterpasstaat
- 1 situatietekening
- 1 elektrisch sonderen
- 1 verklaring der tekens



1

Diepte in meters t.o.v. NAP

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (←→)  
 0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

m.v. = NAP+ 3.63 m

Sondering : 1

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 07-11-2001  
 getekend : 13-11-2001

5

0

-5

-10

-15

NAP

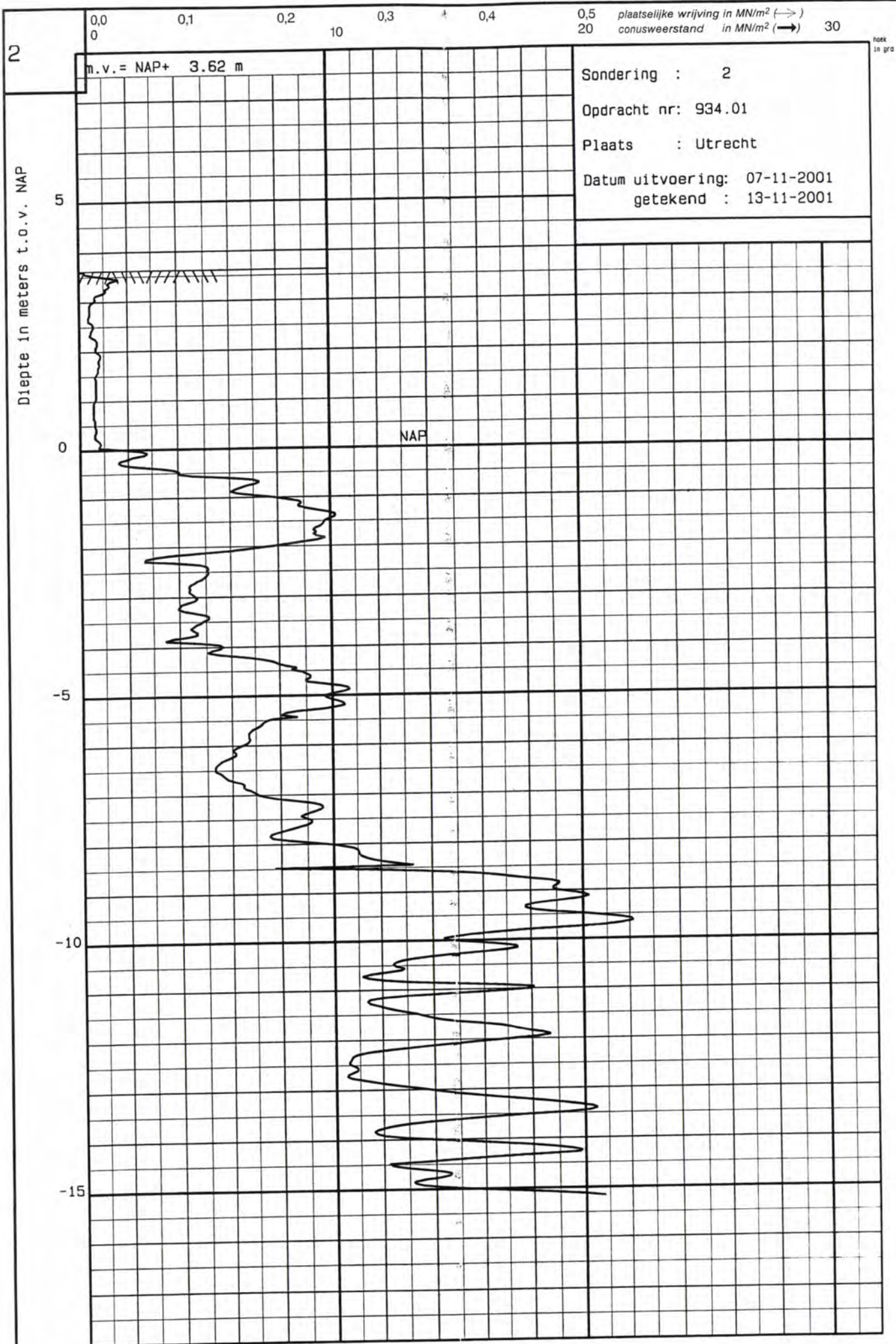
cilindrische elektrische conus, continu sondering  
 uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
 wrijvingsgetal in % (←→)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.





cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.



CJ

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (→) 30  
0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→)

hoek  
in gra

m.v. = NAP+ 3.50 m

Sondering : 3

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002

getekend : 15-01-2002

Diepte in meters t.o.v. NAP

5

0

NAP

-5

-10

-15

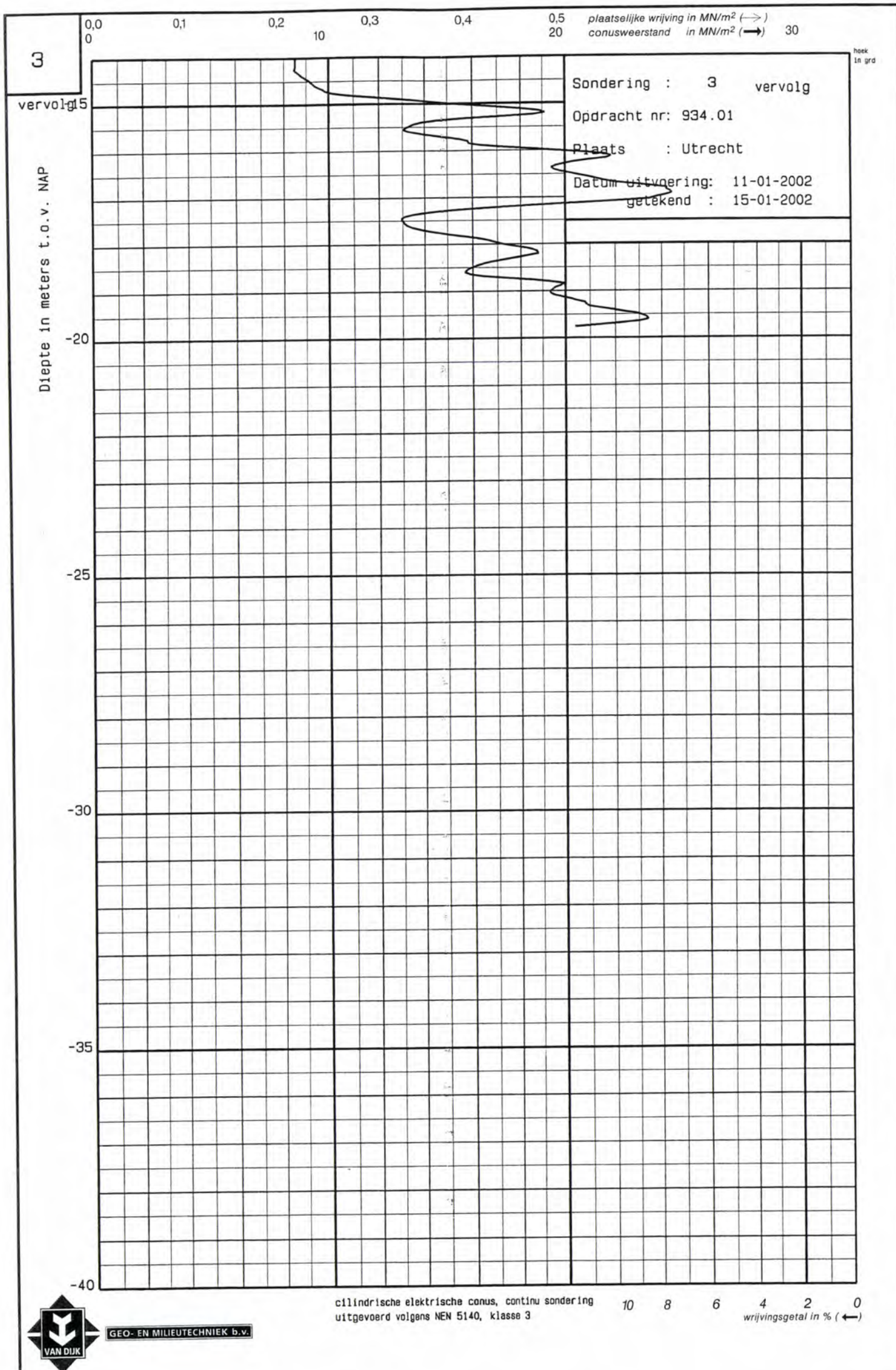
cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.







4

Diepte in meters t.o.v. NAP

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (←→) 30  
0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

m.v. = NAP+ 3.54 m

Sondering : 4

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002

getekend : 15-01-2002

hoek  
in grad

0

-5

-10

-15

NAP

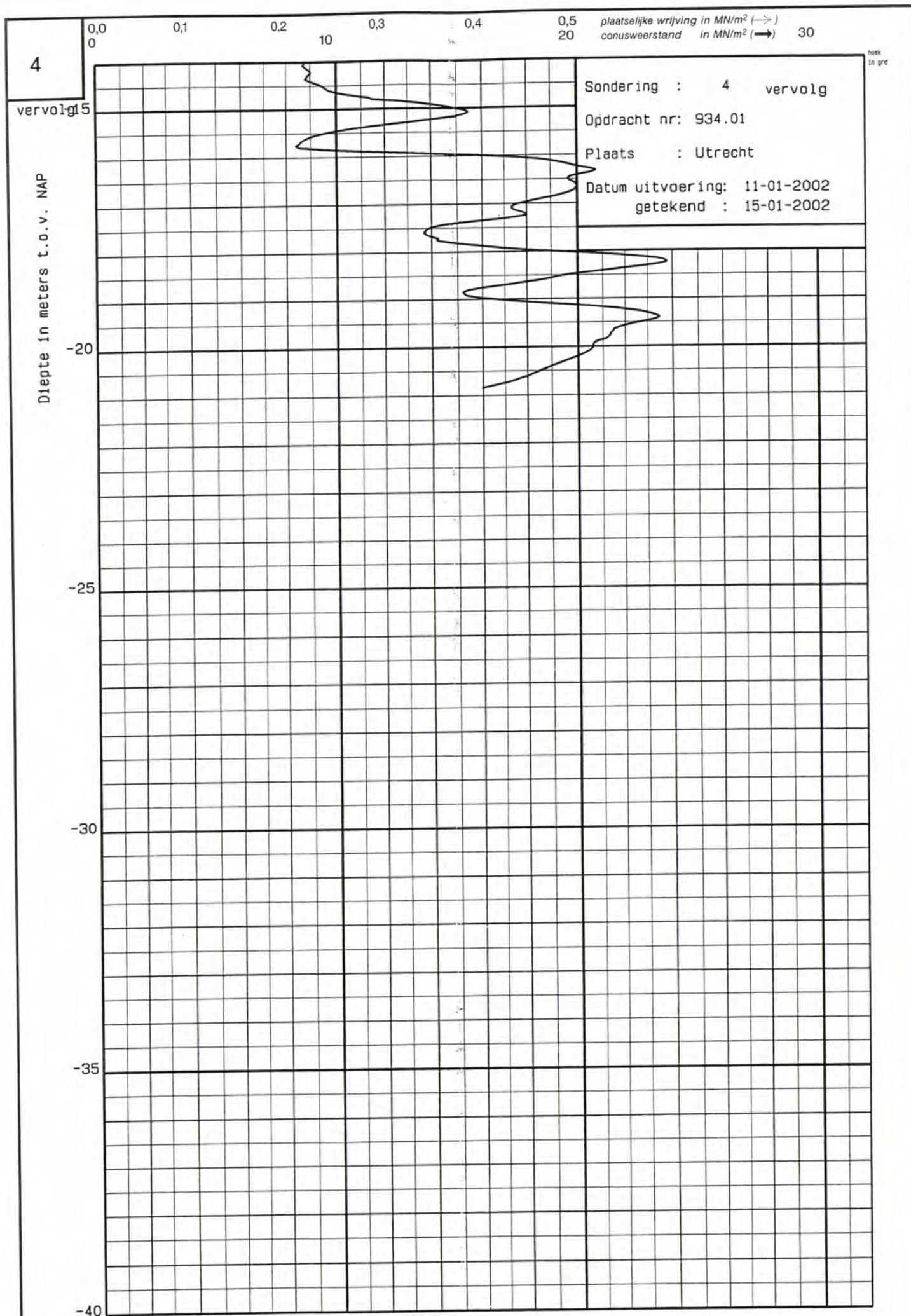
cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←→)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.





VAN DIJK

GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)



5

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (→)  
0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

hoek  
in grad

m.v. = NAP+ 3.52 m

Sondering : 5

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002

getekend : 15-01-2002

Diepte in meters t.o.v. NAP

5

0

NAP

-5

-10

-15

cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.



5

vervolg 15

Diepte in meters t.o.v. NAP

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (→)  
0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

hoek  
in grad

Sondering : 5 vervolg

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002  
getekend : 15-01-2002

-20

-25

-30

-35

-40

cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 310 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)

GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.



6

Diepte in meters t.o.v. NAP

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (←→)  
0 10 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

m.v. = NAP+ 3.51 m

Sondering : 6

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002

getekend : 15-01-2002

5

0

NAP

-5

-10

-15

cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 3

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.



6

0,0  
0

0,1

0,2

10

0,3

0,4

0,5

plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (→)

20

conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→)

30

hoek  
in grad

vervolg 15

Diepte in meters t.o.v. NAP

-20

-25

-30

-35

-40

Sondering : 6 vervolg

Opdracht nr: 934.01

Plaats : Utrecht

Datum uitvoering: 11-01-2002

getekend : 15-01-2002

cilindrische elektrische conus, continu sondering  
uitgevoerd volgens NEN 5140, klasse 310 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)

GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.



# waterpasstaat



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

OPDRACHTNR.: 934.01		PLAATS: UTRECHT	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v NAP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v
1	3,63+		
2	3,62+		
3	3,50+		
4	3,54+		
5	3,52+		
6	3,51+		
dorpel	3,83+		
put	3,53+		
w.s.	0,54+		

Hoogte vast punt : 4,294 m+NAP

Omschrijving vast punt : bout aan de Nieuwegracht 56

Opgegeven door : ----

Gewaterpast door : Van Dijk geo- en milieutechniek b.v.

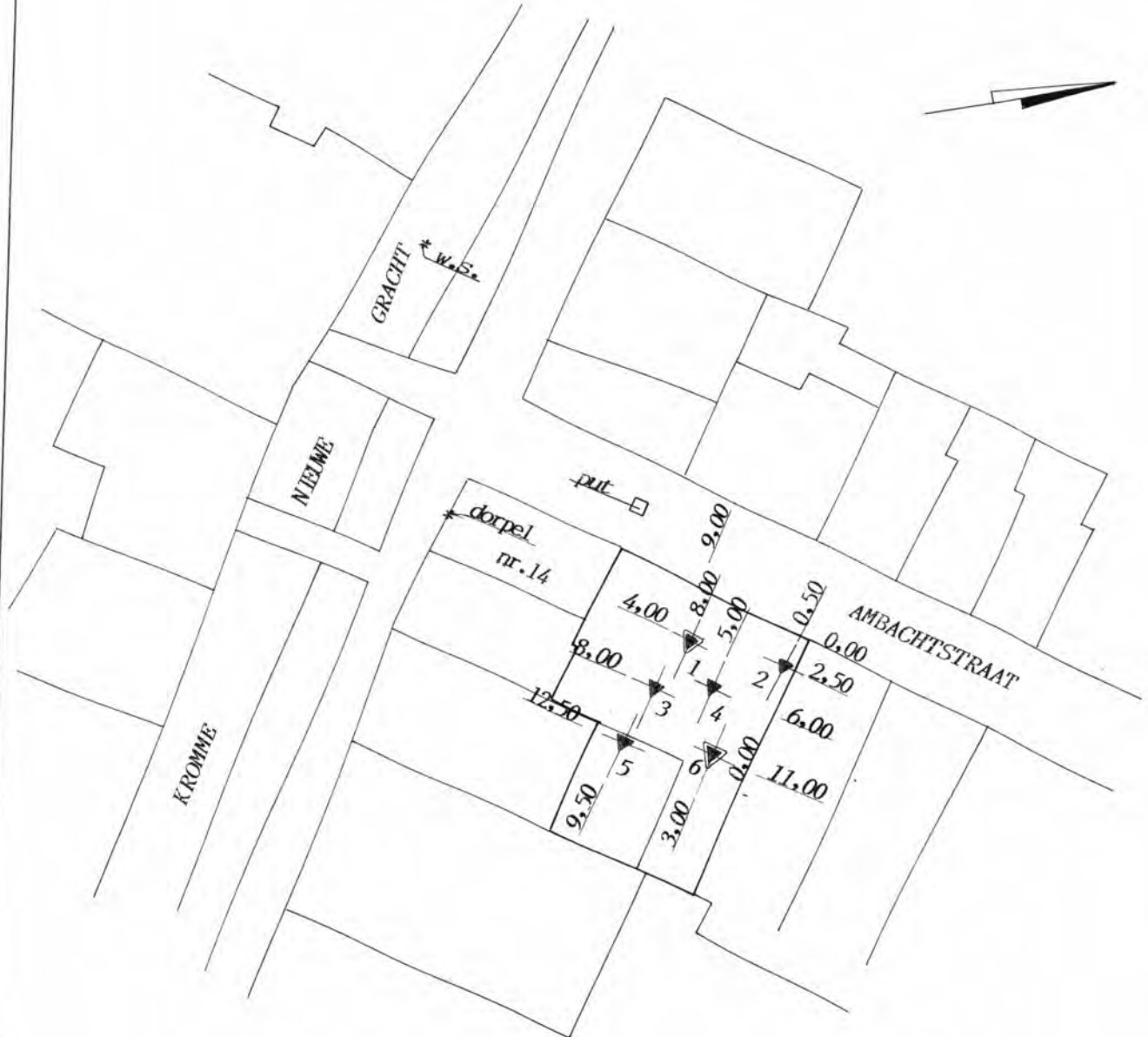
Datum : 07-11-2001 / 11-01-2002



# situatie



GEO- EN MILIEUTECHNIEK B.V.



Opdrachtnr.: 934.01

Plaats : UTRECHT

Schaal : 1:500

Datum : 14-11-2001 / 15-01-2002



# elektrisch sonderen

Bij sonderen met een elektrische conus (volgens NEN 3680, NEN 5140 en BRL 2364) wordt de weerstand, die een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² ondervindt, continu gemeten bij een penetratiesnelheid van 20 mm/s.

Deze conusweerstand wordt door middel van rekstrookjes in de conus continu gemeten en via een kabel door een meeteenheid visueel gemaakt en digitaal vastgelegd.

Alle elektrische conussen van "van Dijk geotechniek" kunnen voorzien worden van een hellingmeter.

Tijdens het sonderen wordt hiermee de afwijking ten opzichte van de verticaal van de conus continu geregistreerd en elke meter weergegeven.

Simultane meting van de plaatselijke wrijving maakt het mogelijk het zogenaamde wrijvingsgetal te bepalen.

Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt (in %) van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand op die diepte ( $R_f = f_s / q_c \cdot 100 \%$ ).

Alle geregistreerde waarden worden zowel analoog, door middel van een recorder, als digitaal op een geheugenkaart vastgelegd.

Op de tekenkamer worden de gegevens van het geheugenkaartje met behulp van een computer en plotter uitgewerkt en vervolgens getoetst aan de grafiek uit de recorder.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand een goed beeld van de bodemopbouw onder de freatische grondwaterstand.

Vooraf de aard van holocene pakketten, alsmede stoorlagen in zandformaties kunnen op deze wijze worden bepaald.

Globaal kunnen met behulp van de wrijvingsgetallen de volgende hoofdgrondsoorten worden herkend:

(hoofd) grondsoort	wrijvingsgetal ( $R_f = f_s / q_c \cdot 100 \%$ )
grof zand	0,2 - 0,6
zand	0,6 - 1,2
silt/leem/löss	1,2 - 4,0
klei	3,0 - 5,0
potklei	5,0 - 7,0
veen	5,0 - 10,0

Boven de grondwaterstand kunnen aanzienlijke afwijkingen (veelal hogere dan genoemde percentages) voorkomen.

Overigens geven wrijvingsgetallen slechts een indicatie van de samenstelling van de ondergrond.

Voor meer exacte gegevens omtrent samenstelling en mechanische eigenschappen dienen boringen, zo mogelijk met ongeroerde monsternamen, te worden uitgevoerd.

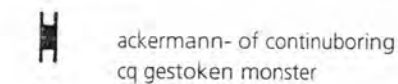


# verklaring der tekens

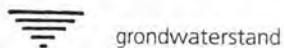


GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

## BOORSTAAT



geroerde monsters



filter open peilbuis

### peilbuis

blinde buis

casing

grondwaterstand

bentoniet afdichting

filter

### geur

- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

### olie

- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## SITUATIETEKENING

### sonderingen

- oppervlaktesondering
- sondering
- sondering met plaatselijke kleefmeting
- sondering (nog) uit te voeren
- sondering van derden

### boringen - peilbuizen

- boring tot mv - 0,5 m
- boring tot mv - 2,0 m
- boring dieper dan mv - 2,0 m
- boring van derden
- boring met één of meerdere peilbuizen
- boring met drijfslaagfilter
- gestaakte boring

### diversen

- hoogtemerk
- put, vloerpeil, dorpel, kruinweg etc.
- tegels
- stelconplaten
- klinkers
- betonverharding
- asfaltverharding



**van Rossum****Raadgevende Ingenieurs****5387****FAXBERICHT**

**Voor** : Gemeente Utrecht  
**T.a.v.** : de heer Borst  
**Faxnummer** : 030-2864111  
**Van** : Ing. J.C. van den Heuvel  
**Datum** : 01-06-2001  
**Order** : 5576  
**Project** : Woonh. Drift 2, Utrecht  
**Onderwerp** : Sondering  
**Aantal pagina's** : 2 (incl. voorpagina)

BV 9501235

ALS U HET HIERBOVENSTAANDE AANTAL PAGINA'S NIET HEEFT ONTVANGEN,  
WILT U DAN KONTAKT MET ONS OPNEMEN VIA:

TELEFOONNUMMER : 036-5311504

FAXNUMMER : 036-5311186

**Opmerkingen:** Geachte hr. Borst,

Bij deze de sondering die is gemaakt naast de al ontgraven kelder,  
gestart op straatnivo.

De grond onder de funderingsplaat lijkt mij constant genoeg om de  
plaat hierop de leggen.

Dat wil ik dan ook voorstellen om te doen.

Graag hoor ik uw mening over de sondering en of u accoord gaat  
met het voorstel.

Met vriendelijke groet,  
Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Almere b.v.

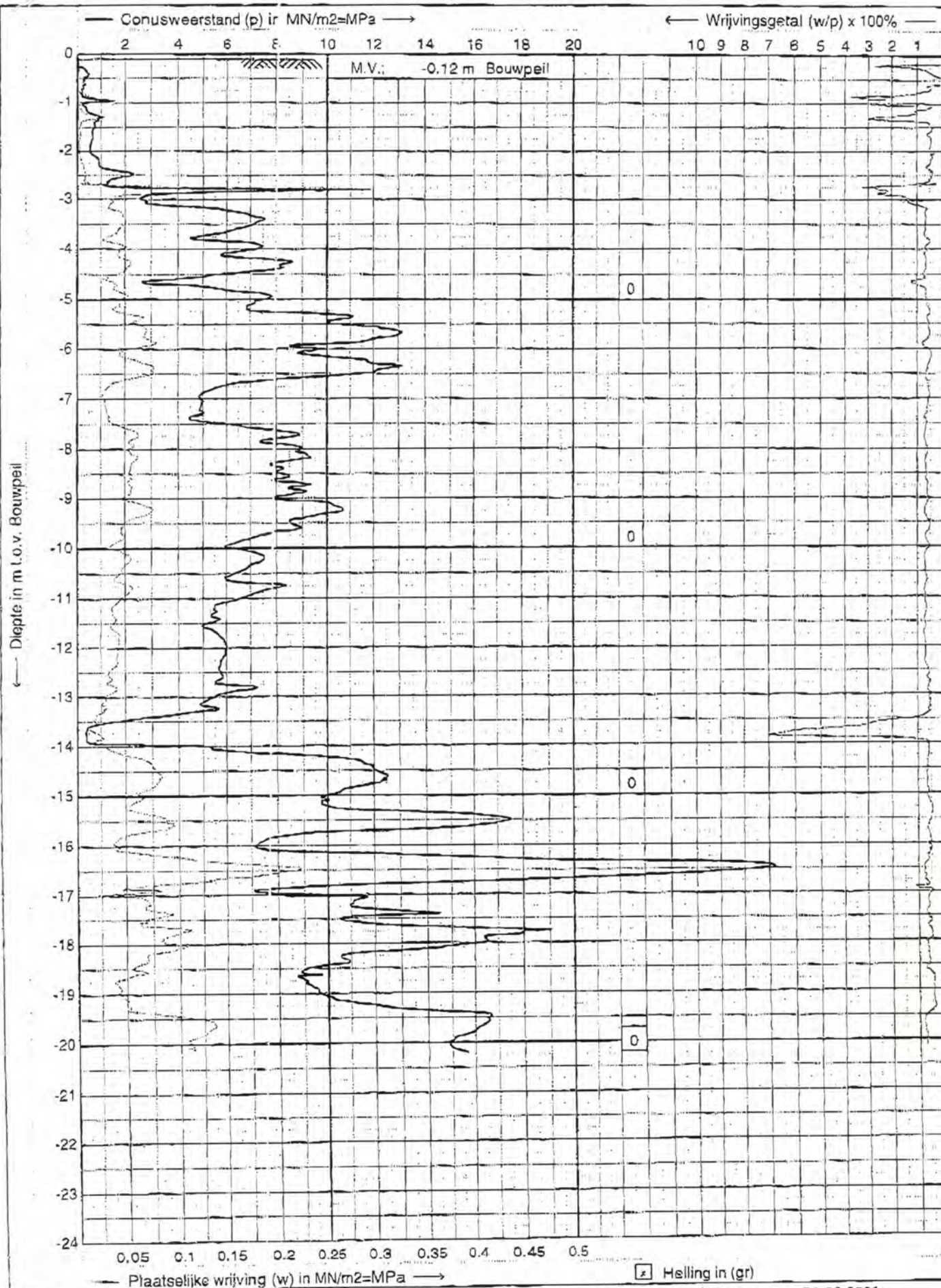
Ing. J.C. van den Heuvel



2387



036 5311186



FLEVO GEOTECHNIEK B.V.  
Lelystad  
Tel. 0320-258777  
Fax. 0320-258679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch  
Project : Sondering Drift 2  
Locatie : Utrecht

Datum : 01-06-2001  
Uitv. : S10-CFI.008  
Opdracht : FA-13670  
Sond. nr. : 01



**van Rossum****Raadgevende Ingenieurs****FAXBERICHT**

**Voor** : Gemeente Utrecht  
**T.a.v.** : de heer Borst  
**Faxnummer** : 030-2864111  
**Van** : Ing. J.C. van den Heuvel  
**Datum** : 08-06-2001  
**Order** : 5576  
**Project** : Woonh. Drift 2, Utrecht  
**Onderwerp** : Aangepaste tekening funderingsplaat  
**Aantal pagina's** : 2 (incl. voorpagina)

**ALS U HET HIERBOVENSTAANDE AANTAL PAGINA'S NIET HEEFT ONTVANGEN,  
WILT U DAN KONTAKT MET ONS OPNEMEN VIA:  
TELEFOONNUMMER : 036-5311504  
FAXNUMMER : 036-5311186**

**Opmerkingen:** Geachte hr. Borst,

Bij deze het overzicht van de funderingsplaat, ter informatie. De  
plaat zal op deze manier worden uitgevoerd.

Met vriendelijke groet,  
Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Almere b.v.

Ing. J.C. van den Heuvel



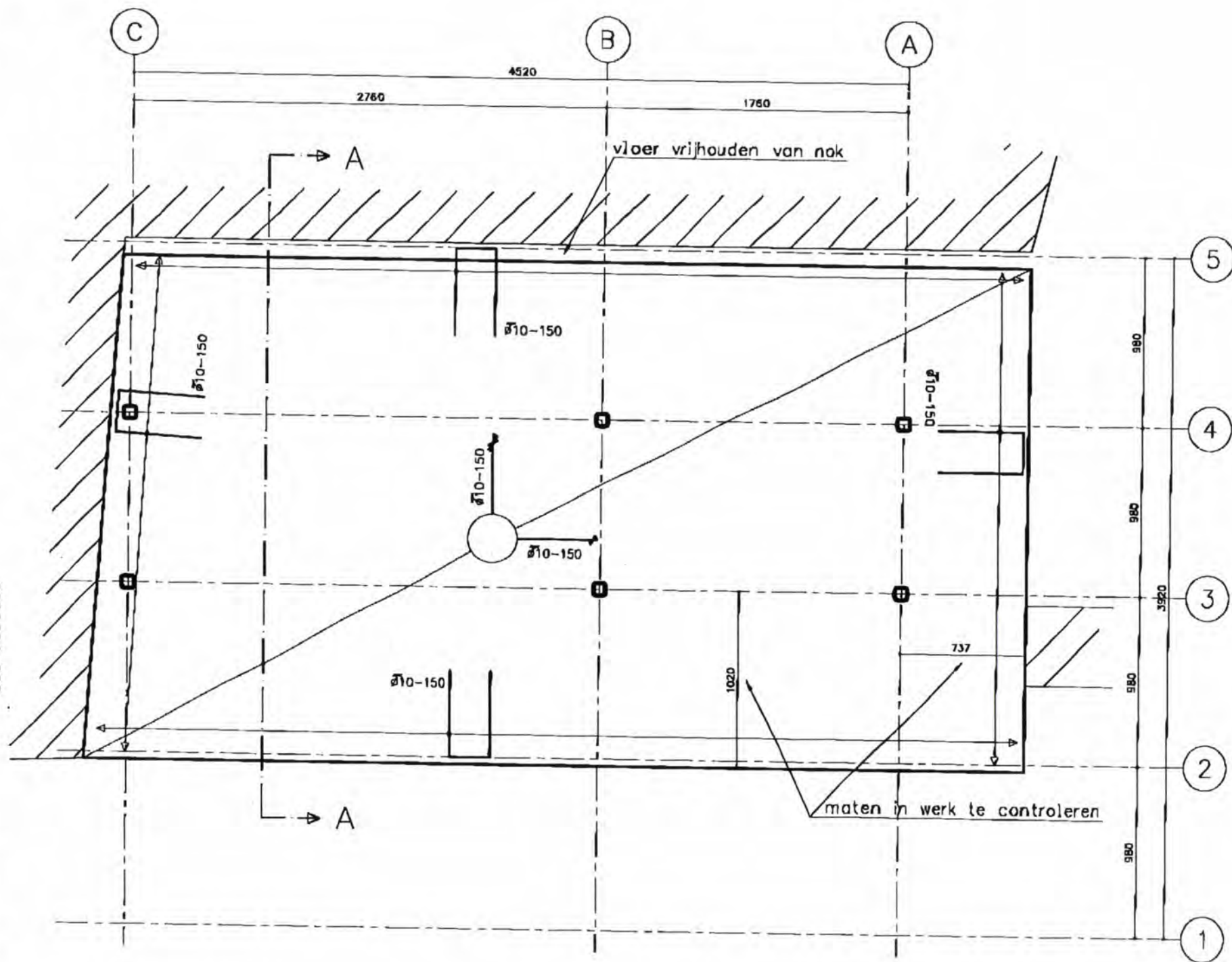
plant dik 300 mm  $8,2 + 1,75 = 9,95$

$$k_3 \quad 50,35 + 9,92 = 60,3 \text{ kW} \quad \frac{1}{4} \cdot 60,3 \cdot 2 = 30,2$$

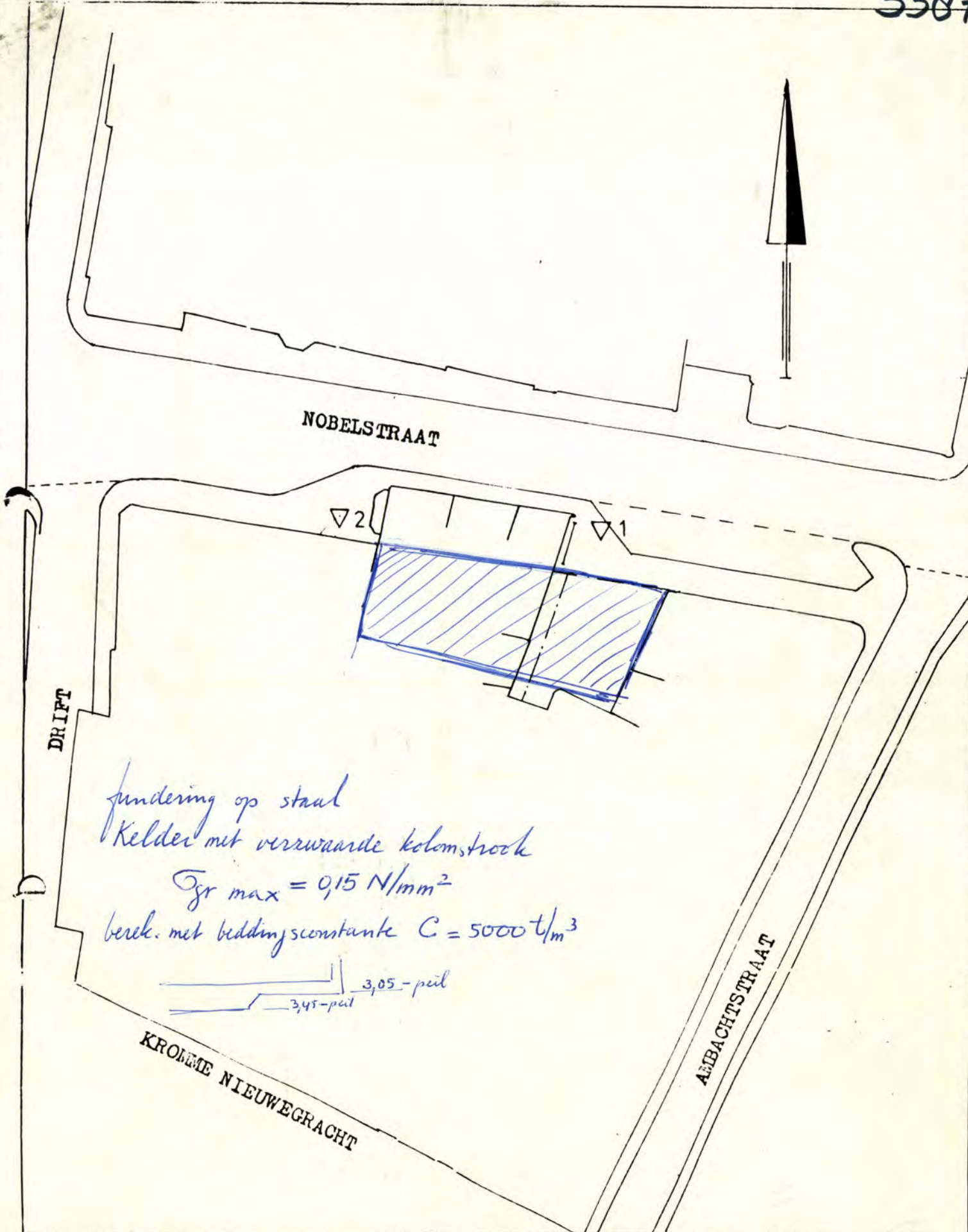
$$524 \times 255 \times 0,475 \times 0,9 = 52,3 \text{ kW} \quad 52,3 / 1,7 = 30,8$$

$$60,3 \times \frac{2}{4} + 10 = \overline{g_v} = 40 \text{ kW/L}^2$$









DIENST VAN OPENBARE WERKEN - UTRECHT

AFDELING BODEMTECHNIEK

SCHAAL: 1 : 500

GET. *AD*GEC. *llll*

SITUATIE SONDERINGEN

STUDENTENHUISVESTING

NOBELSTRAAT

OPDRACHT: 26.19.44-1

CODE No.:

DATUM: 19-1-'77



1529c

DIENTST BOUWEN  
EN WONEN (R.O.V.U.)

Dat. **17 MAART 1980**

nr. **BY247/1**  
**4778571**

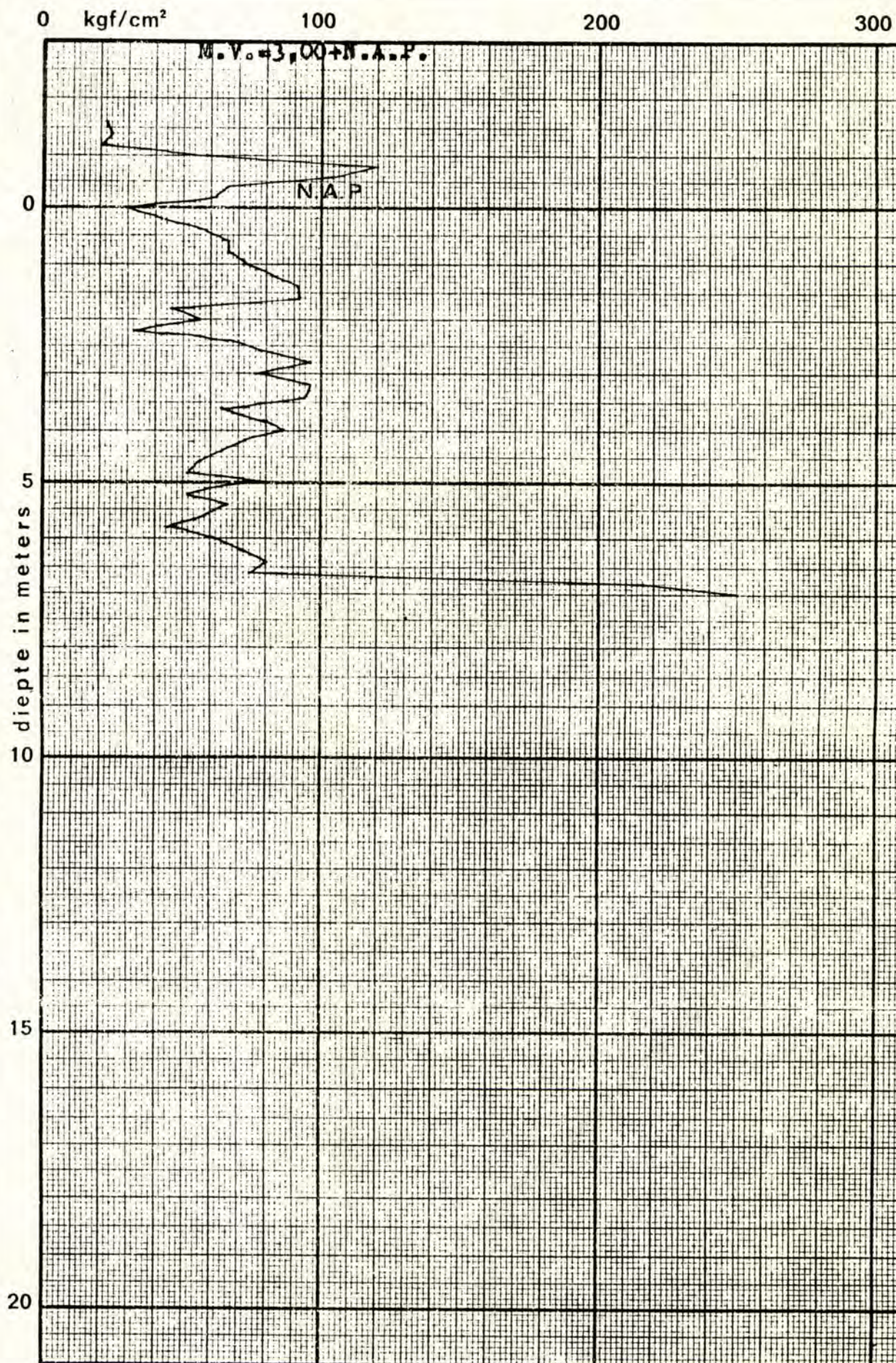
Te behandelen

door **Bcc** **17/3** **GF**

**GEB.**

**25041**





DIENT VAN OPENBARE WERKEN

UTRECHT

AFDELING BODEMTECHNIEK

SCHAAL:

SONDERING 1

OPDR. 26.19.44-2

GET. *af*

STUDENTENHUISVESTING

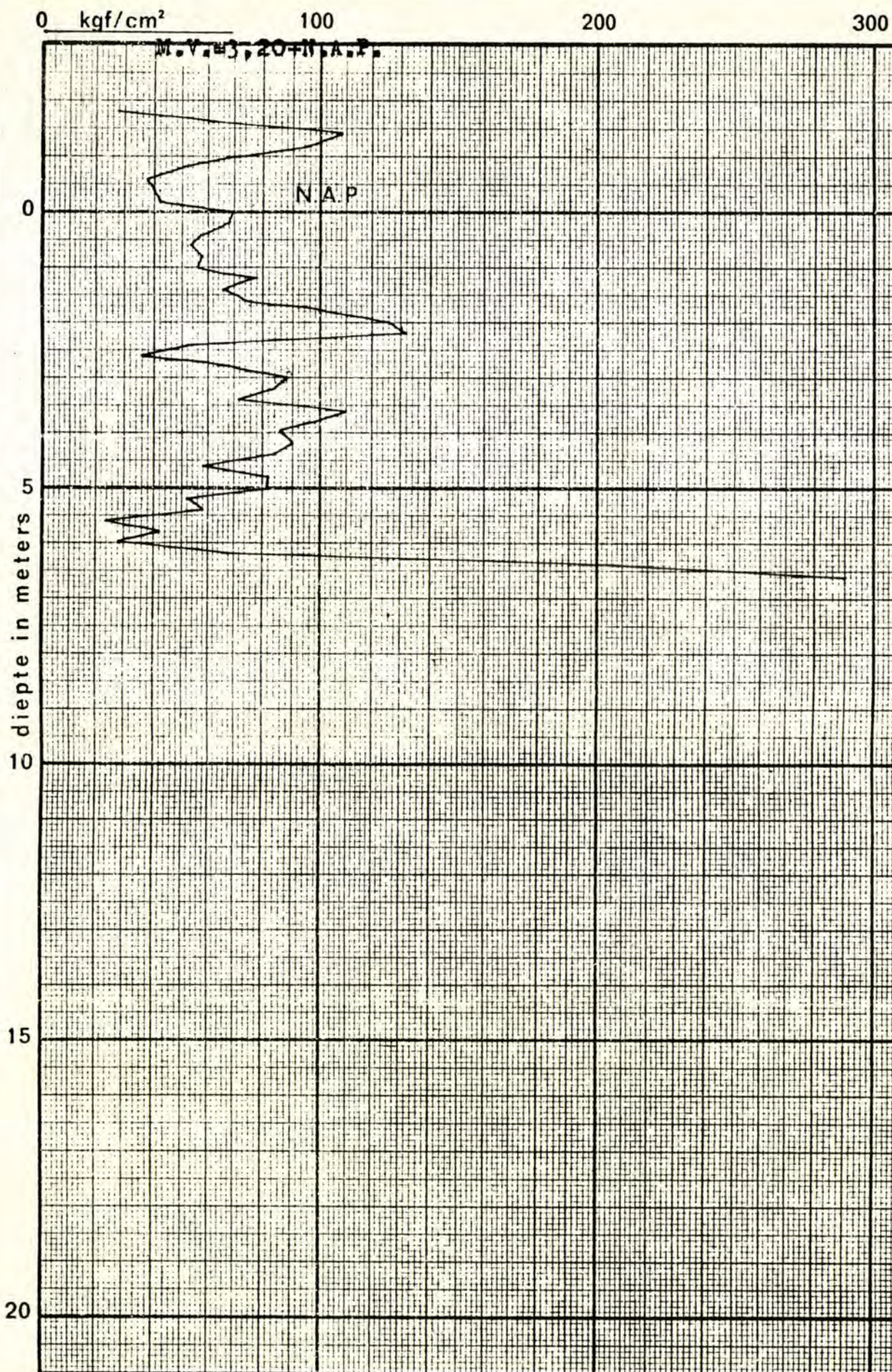
CODE No.

GEC. *7111*

NOBELSTRAAT

DATUM: 1-2-'77





DIENT VAN OPENBARE WERKEN

UTRECHT

AFDELING BODEMTECHNIEK

SCHAAL:

SONDERING 2

OPDR. 26.19.44-3

GET. *AP*

STUDENTENHUISVESTING

CODE No.

GEC. *11/11*

NOBELSTRAAT

DATUM: 1-2-'77



5387

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300

Diepte in m.-m.v.

Druk in kg/cm<sup>2</sup>

10

15

20

de Waal  
φ28/φ40  
p = 16 kg/cm<sup>2</sup>

## COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS w.a.

OPDRACHTGEVER:

Ingenieursbureau voor  
Architectuur en Stedebouw  
DINGEMANS.

SITUATIE TEKENING NR.: 2-1711-1

HOOGTE M.V.

N.A.P.

### GRONDONDERZOEK

Gediet-en Effectenbank  
Utrecht.  
Conusweerstand

OPDRACHT NR.: 2-1711

OPGEN. DOOR: R.J. D.D. 4-11/68

UTRECHT

Nieuwe Gracht 5

Tel. (030) 276 45

DIEP SONDERING  
EN BORING

NR. 1



4546c

Frome Kewyacht 6-10-

Gemeente Utrecht	
Bouw- en Woningdienst	
Dat. - 6 NOV. 1968	
No. 521248/5	
1778571	
Te behandelen door: dat. par.	
B.O.	12/11/68
Afgesien	
Goedgekeurd	
13297	



# Berekening „Berliner“ damwand t.b.v. bouwput.

## onverankerde damwand

$$\lambda_a = 0,93$$

$$\lambda_p = 3,00$$

toegepaste profiel: HE 240 A

$$W_x = 675000 \text{ mm}^3$$

\* effectieve breedte voor  
passieve gronddruk:

$$e \cdot 3 \times 0,24 = 0,72$$

\* hartafstand HE A profielen:

$$1,25 \text{ m}$$

\* Inheidiepte:

$$(6,79 - 4,34) \frac{0,72}{1,25} + 4,34 = 5,75 \text{ m}$$

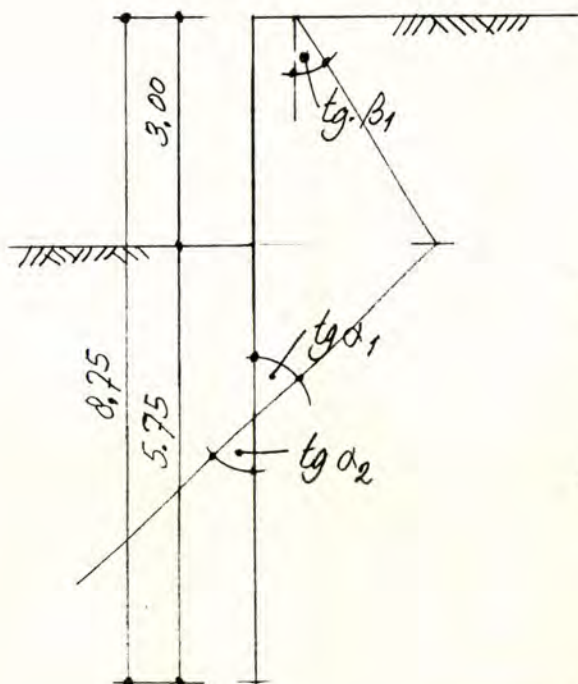
\* Buigend moment in st. prof.:

$$\left[ (116,69 - 81,49) \frac{0,72}{1,25} + 81,49 \right] 1,25$$

$$= 127,21 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{127,21 \times 10^6 \times 1,3}{675000} = 244 \text{ N/mm}^2$$

$\approx \sigma_e$



3.	H
3.	B
0.66	QH
5.94	TGB1
0.	TGB2
29.37	TGA1
29.37	TGA2
4.343104403	D
81.48536042	M

3.	H
3.	B
0.	QH
5.4	TGB1
0.	TGB2
12.87	TGA1
12.87	TGA2
6.793510616	D
116.6889507	M

**konstruktieburo krabbendam-boerkoel b.v.**

adviseurs voor  
gewapend beton-, staal- en houtkonstrukties

steniaweg 32 - 3702 AG zeist  
telefoon 03404 - 10281



nam. Triglm  
1/4/80

15209C

DIENST BOUWEN EN WONEN (R.O.V.U.)	
Dag 7 MAART 1980	
Nr. B1247/2 177811	
Teg. <input type="checkbox"/>	
Bcc	
GEB.	
Afsch. <input type="checkbox"/>	
Over. <input type="checkbox"/>	



\* Houten beplanking:

$$q_{\max} = 3 \times 5,94 + 0,66 = 18,48 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{1}{8} \times 18,48 \times 1,20^2 = 3,33 \text{ kNm/m}$$

\* minimale houtdikte:

$$d_{\min} = \sqrt{\frac{3,33 \times 10^6 \times 6}{7 \times 1000}} = 53 \text{ mm}$$

919203







5387

Bouwbedrijf A.v.d. Brink,  
Weerdsingel 02 61  
Utrecht.



Werk : Bonifacius Lyceum - Kromme Nieuwe Gracht 3-5 te Utrecht.

Ten behoeve van de fundering van een stalen trap dienen twee palen in de grond te worden gebracht.

Gekozen is voor stalen buispalen, met een diameter van ca. 200 mm. en een wanddikte van ca. 5 mm., welke naar behoefte in lengten van ca. 2 m. op het werk aan elkaar worden gelast. Onderaan de buis is een voetplaat gelast met een dikte van 20 mm. en diameter van ca. 220 mm.

De buis wordt ingeheld, slaande op de voetplaat met een valgewicht van ca. 250 kg., valhoogte ca. 1 m.

Nuttige belasting : 46 kN.

Oppervlakte van voet  $\varnothing 22 \text{ cm} = 380 \text{ cm}^2$ .  
 Nuttige puntspanning  $\frac{46000}{380} = 121 \text{ N/cm}^2$ .

Vermoedelijke puntdiepte : N.A.P. ± 1,00 + N.A.P.  
Beneden 2.00 + N.A.P.

Beneden 2,00 + N.A.P. zal worden gekalenderd door het aantal slagen te tellen bij 20 cm. zakking.

Gezien de sondering in de omgeving en de betrekkelijk lage belasting gaan wij uit van een voldoende stuit bij 10 slagen voor de laatste 5 cm. zakking.

Na het inbrengen wordt de buis gevuld met beton en van stekeinden voorzien.

---o0o---

De Meern, 29 november 1982

J. G. Bokelman.

CC Bur.v.d. Merwe - A'dam.

**van Dijk**

Op al onze werkzaamheden en leveringen zijn onze desbetreffende Algemene voorwaarden van toepassing.

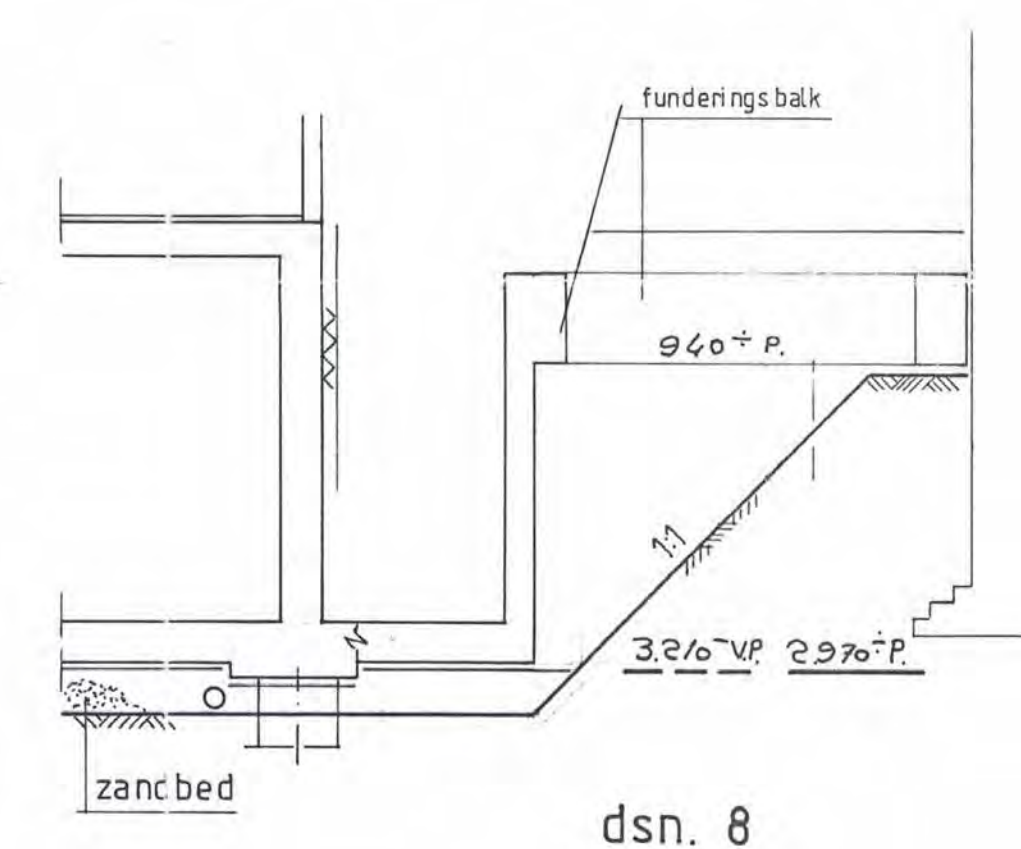
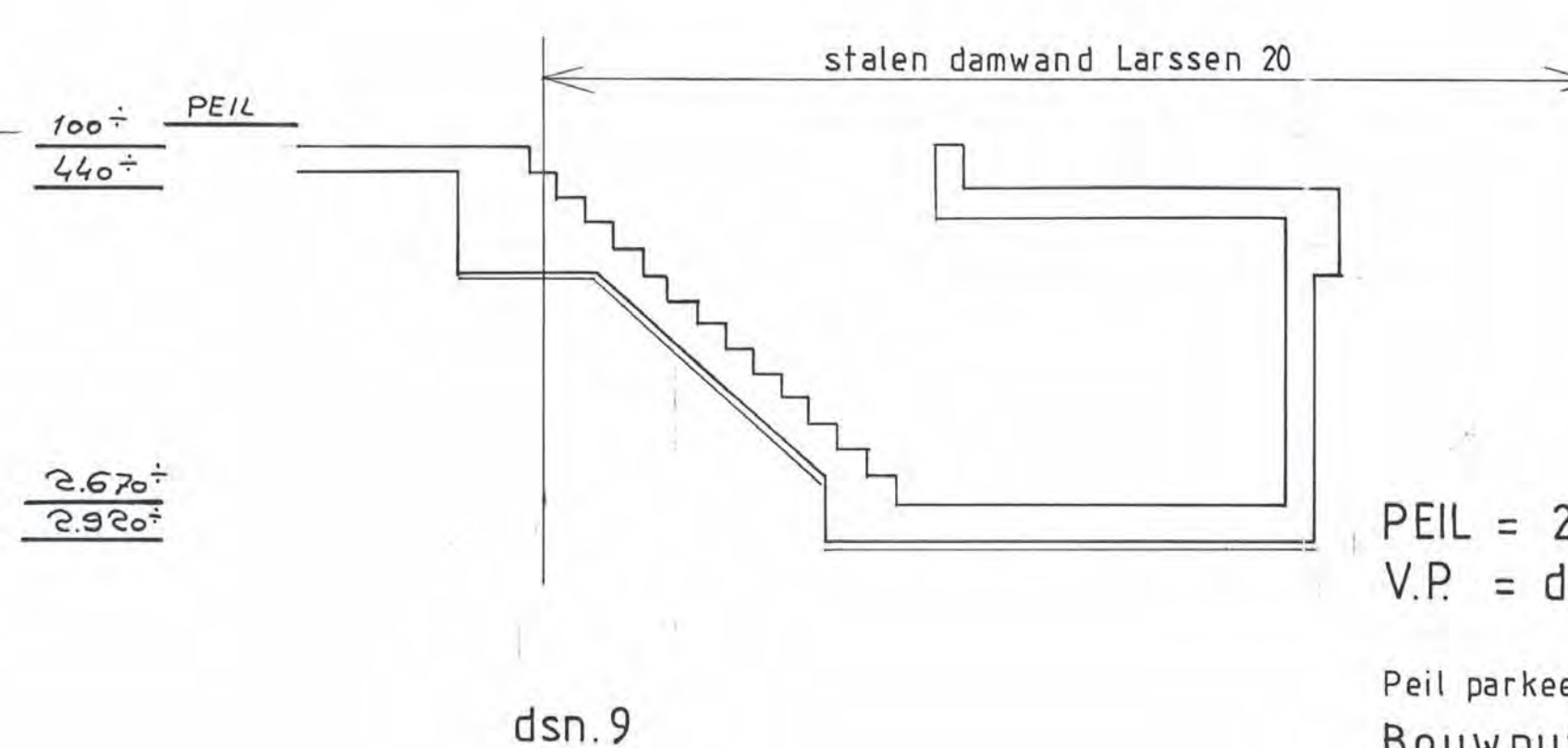
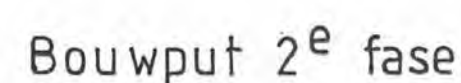
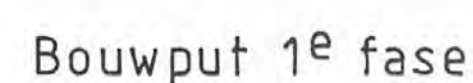
27118

geboekt.









<u>PEIL</u>	<u>240<sup>+</sup></u>
	<u>V.P. = 0</u>
<u>1.040<sup>+</sup></u>	<u>800<sup>-</sup></u>
<u>0<sup>+</sup></u>	<u>2.670<sup>+</sup></u>
	<u>2.920<sup>+</sup></u>
<u>3340<sup>+</sup></u>	<u>2.680<sup>-</sup></u>
	<u>3.100<sup>-</sup></u>

PEIL = 240<sup>+</sup> V.P.  
V.P. = dorpel Jansdam nr.4

Peil parkeer garage = 210<sup>+</sup> V.P.  
Bouwput met zorg ontgraven !

**BOUWKUNDIG BURO OCKENBURGH**  
 ARCHITECTUUR - KONSTRUKTIE - BOUWBEGELEIDING  
 Loosduinse Hoofdstraat 1194 telefoon 070-3 97 23 99  
 2552 AV 's-Gravenhage telefax 070-3 91 22 01

ONTWERP : HAN VERBURG ARCHITEKT BNA  
KONSTRUKTEUR: BOUWTECHNISCH AD VIESBRO VREHEN tel. 03480 - 14 610

OPDRACHTGEVER	Moira Vastgoed b.v.
PROJECT	Nieuwbouw Jansdam 10 Woningen en bedrijfsruimten
TEKENING	Bouwput 1 <sup>e</sup> - 2 <sup>e</sup> fase

schaal : 1:100 1:50					
datum : 09-02-'94					
getekend: SyK			afm.: 70/84		
A '94	B	C	D	E	F
28-02					
voortopig			definitief		
projektnr. 92076			tekeningnr. B1/A		

BV	<i>g y o o r / s o // 2 2</i>					
DIENT VCLASIFICACIÖN						
AUTENTIC						
-1 009 21						
24 EI 894						
Teléfono						
Fax						
E-mail						
Código postal						
Dirección						
Ciudad						
País						







## I N H O U D S O P G A V E

<u>nr.</u>	<u>omschrijving</u>	<u>pagina</u>
I.	<u>INLEIDING</u>	-1-
II.	<u>GRONDBESCHRIJVING</u>	-2-
III.	<u>CONSTRUCTIEGEGEVENS</u>	-3-
IV.	<u>ADVIES M.B.T. FORMEREN BOUWPUT</u>	-4-
	A) Algemeen	-4-
	B) Berekening damwand	-6-
	C) Inbrengen damwand	-12-
	D) Aanbouwen t.b.v. trappen	-13-
V.	<u>CONCLUSIE</u>	-19-





## I. INLEIDING

Op 7 december 1993 werd ons door Bouwkundig Buro Ockenburgh, namens Moira Vastgoed b.v. te Utrecht, opdracht verstrekt tot het uitbrengen van advies inzake de bouwput ten behoeve van de kelder aan de Jansdam te UTRECHT.

Hiertoe werd een aanvullend geotechnisch onderzoek ingesteld bestaande uit :

- 5 diepsonderingen, nrs. S9 t/m S13
- 1 puls boring, nr. B1 met ongeroerde monstername
- plaatsing van 1 peilbuis, nr. P1 in het boorgat

Op de ongeroerde monsters werden in ons laboratorium de volgende proeven verricht :

- 2 bepalingen volumegewichten
- 2 korrelanalyses
- 2 doorlatendheidsproeven
- 2 celproeven

De resultaten van de laboratoriumproeven zijn op de betreffende bijlagen weergegeven.

Op 10 januari 1994 vond een bespreking plaats te De Meern, waarin de uitgangspunten en mogelijkheden van het formeren van de bouwput werden besproken.

De aanbevelingen e.d. werden vervolgens vastgelegd in onze voorlopige beschouwing met betrekking tot het formeren van de bouwput d.d. 20-01-1994.

Op 09-02-1994 ontvingen wij van Adviesburo VREHEN de bestektekeningen, waarop eerder genoemde aanbevelingen zijn verwerkt.

Tegelijkertijd werd ons verzocht om een definitief adviesrapport ten behoeve van de bouwput uit te brengen.





## II. GLOBALE GRONDBESCHRIJVING

Uit de sonderingen en boring blijkt, dat onder een ca. 0,5 à 1,0 m dikke humushoudende bovenzandlaag, zich tot ca. 3,0 m-VP klei bevindt.

Tussen ca. 3,0 m-VP en ca. 3,5 à 4,25 m-VP bevindt zich een kleihoudende veenlaag.

Hieronder volgt een doorgaande zandformatie met een doorlatendheidscoëfficiënt van  $k = \pm 5,10^{-2} \text{ mm/sec}$ .

Tot ca. 8,0 à 10,0 m-VP is het zand tamelijk fijn.

Beneden deze diepte bevindt zich voornamelijk grof zand en fijn grind.

De freatische grondwaterstand werd in december 1993 aangetroffen op 2,12 m-VP.

In de peilbuis P1 werd een stijghoogte gemeten van 3,47 m-VP.

De freatische grondwaterstand is sterk afhankelijk van de mate van regenval.

De stijghoogte in het diepere zand is maatgevend voor het maken van de bouwput.





### III. CONSTRUCTIEGEGEVENS

Onder het middendeel van de nieuwbouw tussen de assen 3 en 11 is een kelder geprojecteerd.

De kelder heeft een rechthoekig oppervlak van  $\pm 25,6 \times 13,4$  m<sup>2</sup>.

Langs de beide zijwanden van de kelder komen uitbouwen ten behoeve van de trappen.

Deze trapgaten worden na het gereedkomen van de kelderbak aangebouwd.

Volgens tekening B14 d.d. 09-02-1994 komt het bouwpeil P op  $P = 0,24$  m+VP (VP is dorpel Jansdam nr. 4).

De begane grondvloer ter plaatse van de kelder komt 0,03 m lager dat wil zeggen op 0,21 m+VP.

De bovenkant van de keldervloer is geprojecteerd op 2,86 m-VP (3,10 m-P) aan de straatzijde en op 2,67 m-VP aan de achterzijde.

De vloer wordt 0,30 m dik, zodat de onderkant van de keldervloer op 3,16 m-VP komt en de verdikte stroken onder de gevels op 3,21 m-VP (3,45 m-P).

Rekening houdend met een werkvloer dient een ontgravingsdiepte van 3,25 m-VP te worden aangehouden.

De afstand tussen de belending aan de linkerzijde en de kelder verloopt van ca. 3,25 m tot ca. 4,5 m.

Deze belending is op staal gefundeerd op  $\pm 1,53$  m-VP.

De afstand tot de belending aan de rechterzijde verloopt van ca. 3,40 m tot ca. 4,70 m.

Dit gebouw is eveneens op staal gefundeerd en wel op ca. 2,50 m-VP.

De nieuwbouw wordt op trillingsvrij aangebrachte palen gefundeerd.





#### IV. ADVIES M.B.T. FORMEREN BOUWPUT

##### IV. A) ALGEMEEN

Bepalend voor de wijze van het formeren van de bouwput is het feit of (spannings-)bemaling in het doorgaande zand vanaf ca. 3,5 à 4,0 m-VP moet worden toegepast.

Teneinde een droge bouwput te creëren is immers niet zo zeer de freatische grondwaterstand maatgevend, doch de stijghoogte in het onder het afdekkend klei- en veenpakket gelegen zand.

De freatische grondwaterstand werd éénmalig aangetroffen op 2,12 m-VP.

De stand van het bovengrondwater is in feite zakwater en derhalve sterk afhankelijk van het jaargetijde (dat wil zeggen de mate van regenval).

De stijghoogte in het onderliggende zand heeft een meer constant karakter en deze fluctueert rond 3,50 m-VP.

In de ontworpen situatie reikt de ontgraving tot  $\pm 3,25$  m-VP.

Daar zich op deze diepte nog veen bevindt, achten wij het, teneinde de keldervloer op een stabiele putbodem te kunnen storten noodzakelijk, dat er een zandbed van  $\pm 0,25$  m wordt aangebracht.

Dit impliceert, dat het veen tot 3,50 m-VP moet worden ontgraven en een vervolgens  $\pm 0,25$  m zandbed moet worden aangebracht.

Voor een ontgraving tot deze diepte, zijnde ongeveer de stijghoogte van het grondwater in de onderliggende doorgaande zandformatie, behoeft aldus geen spanningsbemaling te worden toegepast.

Het formeren van een gesloten bouwput is om die reden niet noodzakelijk.

Of langs de belendingen en de straatzijde al of geen damwand moet worden aangebracht is afhankelijk van de beschikbare ruimte.

Wij achten de beschikbare ruimte ( $\pm 3,50$  m) aan de linkerzijde tussen het Polmanshuis en de eigenlijke kelderbak nog juist voldoende om een open talud van 1:1 aan te brengen.





Alvorens de bouwput te ontgraven kan het maaiveld langs de belending tot  $\pm 0,75$  à  $1,0$  m-VP afgegraven worden.

Bij een talud van 1:1 komt de insteek van het talud minimaal op  $\pm 1,25$  m uit de zijgevel.

Indien het talud met zorg wordt gegraven zal de stabiliteit van de fundering van de belending (aangelegd op  $\pm 1,55$  m-VP) gewaarborgd zijn.

Wel verdient het aanbeveling om de stalen grondkerende wand ten behoeve van de bouw van het trappenhuis al te plaatsen voordat de bouwput wordt gegraven.

Dit geldt vanzelfsprekend ook voor de palen in de assen 1 en 13.

Aan de rechterzijde is de aanwezige belending ca.  $1,0$  m dieper aangelegd (op ca.  $2,5$  m-VP) en is er ruim voldoende ruimte voor een open talud.

Aan de voorzijde (langs de Jansdam) bevindt zich een smal trottoir en een relatief smalle straat.

Onder het trottoir liggen kabels en leidingen.

Daar tevens transporten via de voorzijde moeten plaatsvinden, achten wij het aan te bevelen om langs de voorzijde van de kelder een gesloten stalen damwand te plaatsen.

Een bijkomend voordeel van een damwand langs de straatzijde is, tevens, dat de bovenlagen geroerd zijn en wellicht oude rioleringen en/of sleuven gevuld met zand in de te ontgraven bouwput uitmonden.

Deze zouden tot horizontale toestroming van freatisch grondwater kunnen leiden en een drainerend effect op de directe omgeving kunnen hebben.

Door dergelijke "lekwegen" af te sluiten verwachten wij langs de overige zijden nauwelijks toestroming van water uit het bovenpakket.

Voor de afvoer van hemelwater alsmede uit de taluds intredend zakwater adviseren wij om in het aangevulde zand een horizontale drain te leggen (op ca.  $3,4$  m-VP) en deze te laten uitmonden in een opvangputje in een hoek van de bouwput.

Deze verzamelput kan bemalen worden met behulp van een klok-pomp.





#### IV. B) BEREKENING DAMWAND

Voor de berekening van de onverankerde damwand langs de straatzijde zijn wij van de volgende randvoorwaarden uitgegaan :

-Maaiveld (trottoir)	: 0,15 m-VP
-Ontgravingsdiepte maximaal	: 3,50 m-VP
-Grondkerende hoogte	: $h_g = 3,35$ m
-Bovenbelasting op maaiveld	: $q = 10$ kN/m <sup>2</sup>
-Grondwaterstand straatzijde	: 2,5 m-VP
-Grondwaterstand in put	: 3,5 m-VP
-Waterkerende hoogte	: $h_w = 1,0$ m

Voor wat betreft de bodemopbouw en grondmechanische parameters van de verschillende lagen is onderstaande schematisatie aangehouden :

<u>Laaq 1</u> : van maaiveld tot 1,0 m-VP	: OPHOOGZAND $\gamma = 18,5$ kN/m <sup>3</sup> $\phi = 30^\circ$
<u>Laaq 2</u> : van 1,0 m- tot 2,0 m-VP	: KLEI, zwak siltig $\gamma = 16,5$ kN/m <sup>3</sup> $\phi = 27,5^\circ$
<u>Laaq 3</u> : van 2,0 m- tot 3,0 m-VP	: KLEI, veenhoudend $\gamma = 15,0$ kN/m <sup>3</sup> $\phi = 25^\circ$ en $c = 2$
<u>Laaq 4</u> : van 3,0 m- tot 4,0 m-VP	: VEEN, kleihoudend $\gamma = 13,0$ kN/m <sup>3</sup> $\phi = 20^\circ$ en $c = 1$
<u>Laaq 5</u> : vanaf 4,0 m-VP	: ZAND, grof $\gamma = 19,0$ kN/m <sup>3</sup> $\phi = 32,5^\circ$

De resultaten van de berekening, uitgevoerd met behulp van een P.C. zijn op de volgende pagina's (-7- t/m -10-) weergegeven.





Bouwwand Project : Jansdam UTRECHT  
Datum 16-02-1994 Onderdeel : dmw staal

STIJFHEID E\*I : 4.4625E+04  
PEIL KOP vd WAND : 0.20  
ELEMENT HOOGTE : 0.50  
WANDLENGTE :

### GRONDPROFIEL

LINKS BOVENKANT PEIL	GRONDSOORT	RECHTS BOVENKANT PEIL	GRONDSOORT
1 -0.15	1	1 -0.15	1
2 -1.00	2	2 -1.00	2
3 -2.00	3	3 -2.00	3
4 -3.00	4	4 -3.00	4
5 -4.00	5	5 -4.00	5

### GRONDSOORTEN

NR	GAMMA-DRG	GAMMA-NAT	LAMBDA-act.	LAMBDA-neu.	LAMBDA-pas.	COHESIE
1	18.50	18.50	0.28000	0.5000	5.7400	0.00
2	16.50	16.50	0.31000	0.5000	4.7000	0.00
3	15.00	15.00	0.35000	0.5000	3.9100	2.00
4	13.00	13.00	0.43000	0.5000	2.8100	1.00
5	19.00	21.00	0.25000	0.5000	7.1500	0.00

### FASE-GEGEVENS

NR	ONTGRAVING	LINKS	RECHTS	WATER	LINKS	RECHTS	ANKERS
1		-3.50	-0.15		-3.50	-2.50	

### BELASTINGEN

FASE NUMMER 1

Type	Peil	P	A	C	Omschrijving
1	-0.15	10.00	0.00	10.00	Gelijkmatige Bovenbelasting





Bouwwand Project : Jansdam UTRECHT  
Datum 16-02-1994 Onderdeel : dmw staal

PLASTISCHE BEREKENING Ingeklemd

RESULT. SPANNINGEN FASE 1

ELEMENT	PEIL	boven	onder	KORRELSP	boven	onder	WATER	SPANNING
1		0.20	-0.15		0.00	0.00		0.00
2		-0.15	-1.00		0.00	-7.20		0.00
3		-1.00	-1.50		-7.97	-10.53		0.00
4		-1.50	-2.00		-10.53	-13.08		0.00
5		-2.00	-2.50		-12.40	-15.02		0.00
6		-2.50	-3.00		-15.02	-15.88		-5.00
7		-3.00	-3.50		-21.11	-21.73		-10.00
8		-3.50	-4.00		-21.73	-14.78		-10.00
9		-4.00	-4.74		-3.03	53.17		-10.00
10		-4.74	-5.48		53.17	109.37		-10.00
11		-5.48	-5.58		109.37	116.97		-10.00
12		-5.58	-5.68		116.97	124.56		-10.00
13		-5.68	-5.78		124.56	132.16		-10.00
14		-5.78	-5.88		132.16	139.75		-10.00
15		-5.88	-5.98		139.75	147.35		-10.00
16		-5.98	-6.08		147.35	154.94		-10.00
17		-6.08	-6.18		154.94	162.54		-10.00
18		-6.18	-6.28		162.54	170.14		-10.00
19		-6.28	-6.38		170.14	177.73		-10.00
20		-6.38	-6.48		177.73	185.33		-10.00
21		-6.48	-6.58		185.33	192.93		-10.00
22		-6.58	-6.68		192.93	200.52		-10.00
23		-6.68	-6.78		200.52	208.12		-10.00
24		-6.78	-6.88		208.12	215.72		-10.00

RESULTATEN IN DE KNOPEN FASE 1

PLAATS	VERPL.*1000	DWARKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.20	-39.91	0.0	0.0	
-0.15	-37.15	0.0	0.0	
-1.00	-30.45	3.1	1.3	
-1.50	-26.52	7.7	4.0	
-2.00	-22.61	13.6	9.3	*
-2.50	-18.75	20.4	17.8	*
-3.00	-15.00	29.4	30.3	**
-3.50	-11.41	43.9	48.6	***
-4.00	-8.10	58.0	74.1	*****
-4.74	-4.02	46.9	112.9	*****
-5.48	-1.32	-5.9	128.0	*****
-5.58	-1.07	-16.2	126.9	*****
-5.68	-0.85	-27.3	124.8	*****
-5.78	-0.66	-39.1	121.4	*****
-5.88	-0.50	-51.7	116.9	*****
-5.98	-0.37	-65.1	111.1	*****
-6.08	-0.26	-79.2	103.8	*****
-6.18	-0.17	-94.1	95.2	*****
-6.28	-0.10	-109.7	85.0	*****
-6.38	-0.06	-126.1	73.2	*****
-6.48	-0.03	-143.2	59.7	****
-6.58	-0.01	-161.1	44.5	***

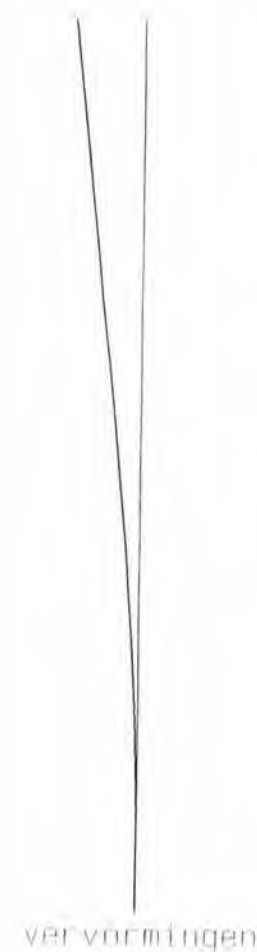
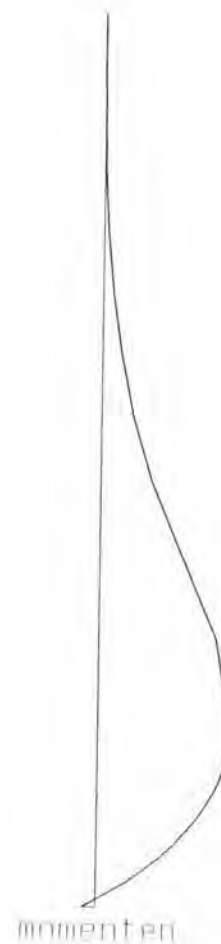
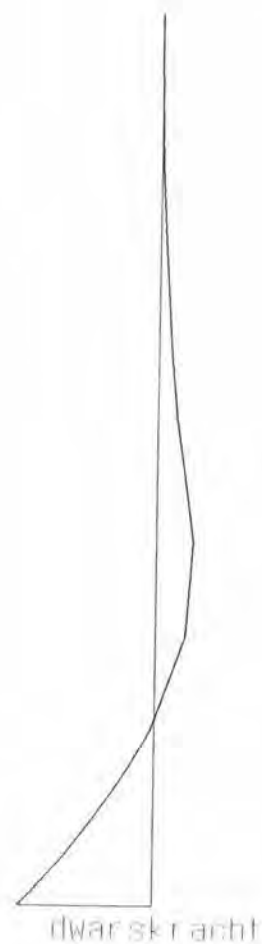
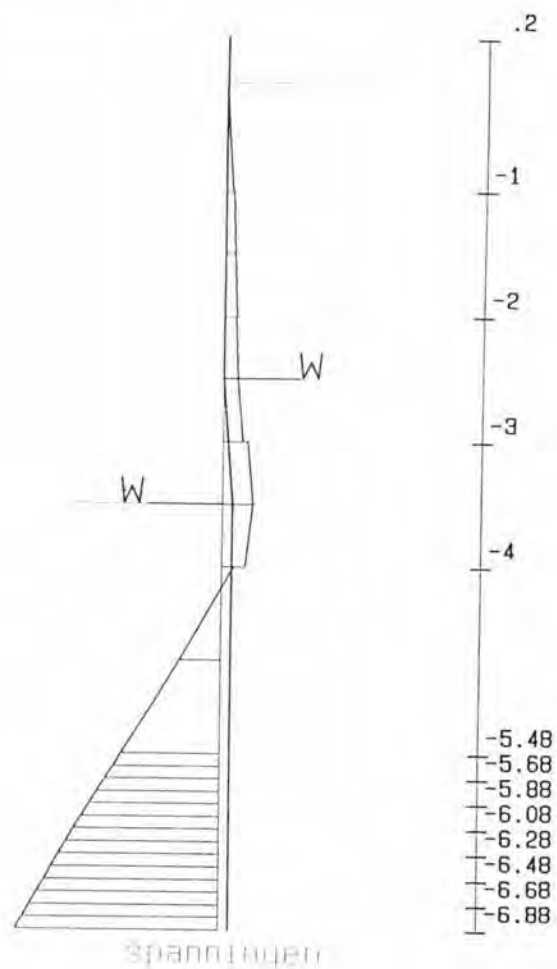


Bouwwand Project : Jansdam UTRECHT  
Datum 16-02-1994 Onderdeel : dmw staal

RESULTATEN IN DE KNOPEN FASE 1

PLAATS	VERPL.*1000	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
-6.68	-0.00	-179.8	27.5	**
-6.78	0.00	-199.2	8.5	*
-6.88	0.00	-219.4	-12.4	*





TEKENING VOOR FASE 1 Plastisch  
 wandschaal :  $\text{---} = 0.6000 \text{ m}$   
 spanningen :  $\text{---} = 76.19 \text{ kN/m'}$   
 dwarskracht :  $\text{---} = 121.9 \text{ kN}$

momenten :  $\text{---} = 71.13 \text{ kNm}$   
 vervormingen :  $\text{---} = 44.34 \text{ mm}$



### KEUZE DAMWANDPROEFIEL

Uit de voorgaande berekening kan afgeleid worden, dat het maximaal buigend moment  $M_{\max} = 128 \text{ kNm}$  bedraagt.

De plaats van het maximale moment is op 5,50 m-VP.

De theoretische inheidiepte ligt op 6,9 m-VP.

Rekening houdend met een toeslag van  $L_t = 0,2 \times 3,5 = 0,7 \text{ m}$

dient de onderkant van de damwand op  $6,9 + 0,7 = 7,60 \text{ m-VP}$  te komen.

De benodigde profiellengte bedraagt aldus 7,5 à 8,0 m<sup>1</sup>.

Het benodigde weerstandsmoment bedraagt :

$$W = \frac{1.28.0.000}{1400} = \pm 915 \text{ cm}^3$$

Wordt een profiel van het type *Larssen 22* gekozen dan bedraagt de horizontale verplaatsing aan de bovenzijde van de damwand  $\delta = 3,5 \text{ à } 4,0 \text{ cm}$  hetgeen voor de damwand langs de straat alleszins acceptabel is.

Vanzelfsprekend kan ook een ander vergelijkbaar damwandprofiel worden toegepast.





#### IV. C) INBRENGEN DAMWAND

De stalen damwand aan de straatzijde reikt aan beide einden tot ca. 2,0 m<sup>1</sup> uit de bestaande belendingen terwijl de bebouwing aan de overzijde van de Jansdam zich op ca. 10 à 11 m bevindt.

Daar aangenomen kan worden, dat de bebouwing in de directe omgeving, behoudens de parkeergarage aan de achterzijde, op staal gefundeerd zijn, kan gesteld worden, dat deze gebouwen gevoelig zijn voor trillingen in de ondergrond.

Dit impliceert, dat de damwand zo mogelijk trillingsvrij dan wel met een minimum aan trillingshinder moet worden aangebracht en weer worden getrokken.

Voor het geheel trillingsvrij aanbrengen kan gedacht worden aan het drukken van de damwand bijvoorbeeld met behulp van een "*Silent Piler (GP-F150)*".

Een volledige trillingsvrije oplossing verdient vanzelfsprekend de voorkeur.

Wordt geringe trillingsoverdracht voor de omgeving acceptabel geacht (indien de belendingen constructief zodanig zijn, dat geringe trillingshinder niet tot schadelijke gevolgen leidt) dan zou overwogen kunnen worden om ter plaatse van de damwand sloten voor te boren met een bentonietspoeling en de damwanden vervolgens in te brengen met een trillingsarm, hoog frequent trilblok met variabel moment (bijv. een *PVE 2320 VM*).

Daar met name het Polmanshuis reeds scheurvorming vertoont, verdient het volledig trillingsvrij aanbrengen van de damwand evenals van de paalfundering de voorkeur.



#### **IV. D) AANBOUWEN T.B.V. TRAPPEN**

Aan beide zijkanten van de kelder zijn aanbouwen voor trappen geprojecteerd.

De ontgravingen ten behoeve van deze constructies komen op een diepte van 2,92 m-P of te wel  $\pm 2,70$  m-VP.

Aan de rechterzijde is er, gezien het aanlegniveau van de belending (2,54 m-VP) voldoende ruimte om deze extra ontgraving zonder voorzieningen te kunnen realiseren.

Aan de zijde van het Polmanshuis is de tussenruimte slechts 2 à 2,5 m terwijl de bestaande fundatie volgens Uw informatie aangelegd is op ca. 1,55 m-VP.

Wij achten het noodzakelijk, dat er langs de buitenwand van de aanbouw een grondkerende constructie wordt aangebracht.

Ten tijde van het ontgraven ten behoeve van deze aanbouw ligt het maaiveld tussen de kelder reeds op ca. 0,75 m-VP, zodat de grondkerende hoogte  $h_g = 2,70 - 0,75 \text{ m} = 1,95 \text{ m}$  bedraagt.

Daar horizontale verplaatsing hier ter plaatse moet worden voorkomen is het raadzaam de grondkerende wand aan de bovenzijde te stempelen op de dan inmiddels gereed gekomen kelder.

De stempels zullen hiertoe op  $\pm 0,6$  à  $0,7$  m+VP dienen te worden geplaatst.

Vanzelfsprekend dient deze grondkering eveneens trillingsvrij te worden aangebracht.

In dit verband verdient het aanbeveling om een lichte stalen damwand te kiezen, die gelijktijdig met de damwand aan de straatzijde wordt geplaatst (dus voor de bouw van de kelder) met dezelfde trillingsvrije apparatuur (bijvoorbeeld *Silent Piler*).

Daar het trekken van de damwand in later stadium niet meer mogelijk is moet deze als verloren worden beschouwd.





Overwogen zou kunnen worden om de bovenkant van deze damwand te plaatsen op ca. 0,5 m-VP (dus tot onderkant funderingsbalken) en ten behoeve van de plaatsing van de stempels in later stadium enkele profielen te verlengen (door oplassen) tot  $\pm 0,6$  à  $0,7$  m+VP.

De lengte van de verloren damwandprofielen is in dat geval minimaal.

Voor de bedoelde grondkering is over een werkende lengte van  $\pm 7,5$  m een damwandconstructie benodigd (dat wil zeggen  $3,5$  m kelder +  $2 \times 2$  m talud =  $7,5$  m).

Wij zijn ervan uitgegaan, dat er tussen deze damwand en de belending geen bovenbelasting aanwezig is.

Wel hebben wij rekening gehouden met een funderingsdruk van  $\sigma_g = 100 \text{ kN/m}^2$  op een aanlegdiepte van  $1,50$  m-VP.

De resultaten van de damwandberekening tussen het Polmanshuis en de aanbouw zijn op de volgende pagina's (-15- t/m -17-) weergegeven.



Bouwwand Project : Jansdam UTRECHT  
Datum 16-02-1994 Onderdeel : dmw staal

STIJFHEID E\*I : 7.2450E+03  
PEIL KOP vd WAND : 0.60  
ELEMENT HOOGTE : 0.50  
WANDLENGTE :

### GRONDPROFIEL

LINKS BOVENKANT PEIL	GRONDSOORT	RECHTS BOVENKANT PEIL	GRONDSOORT
1 -0.15	1	1 -0.15	1
2 -1.00	2	2 -1.00	2
3 -2.00	3	3 -2.00	3
4 -3.00	4	4 -3.00	4
5 -4.00	5	5 -4.00	5

### GRONDSOORTEN

NR	GAMMA-DRG	GAMMA-NAT	LAMBDA-act.	LAMBDA-neu.	LAMBDA-pas.	COHESIE
1	18.50	18.50	0.28000	0.5000	5.7400	0.00
2	16.50	16.50	0.31000	0.5000	4.7000	0.00
3	15.00	15.00	0.35000	0.5000	3.9100	0.00
4	13.00	13.00	0.43000	0.5000	2.8100	0.00
5	19.00	21.00	0.25000	0.5000	7.1500	0.00

### ANKERS

NR	PEIL	TYPE	VEER=EA/l	VOORSPAN.	KRACHT	UITKNIKKRACHT
1	0.60	VRIJ OPGELEGD	0.0000E+00	0.0	0.0	0.0

### FASE-GEGEVENS

NR	ONTGRAVING	LINKS	RECHTS	WATER	LINKS	RECHTS	ANKERS
1		-2.70	-0.15		-3.50	-2.50	1

### BELASTINGEN

FASE NUMMER 1

Type	Peil	P	A	C	Omschrijving
1	-1.50	100.00	1.50	1.00	Gelijkmatige Bovenbelasting





Bouwwand Project : Jansdam UTRECHT  
Datum 16-02-1994 Onderdeel : dmw staal

PLASTISCHE BEREKENING Vrij opgelegd

### RESULT. SPANNINGEN FASE 1

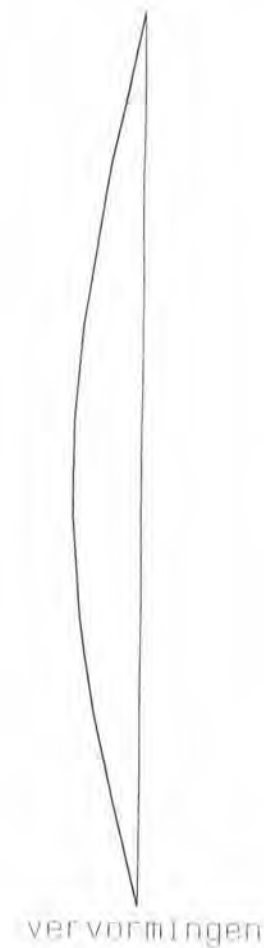
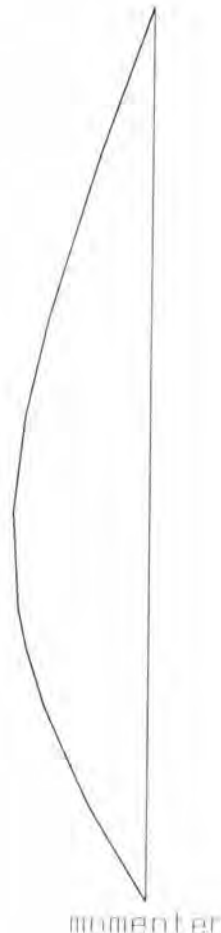
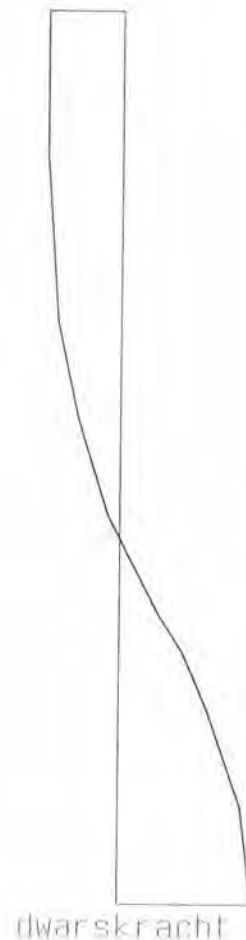
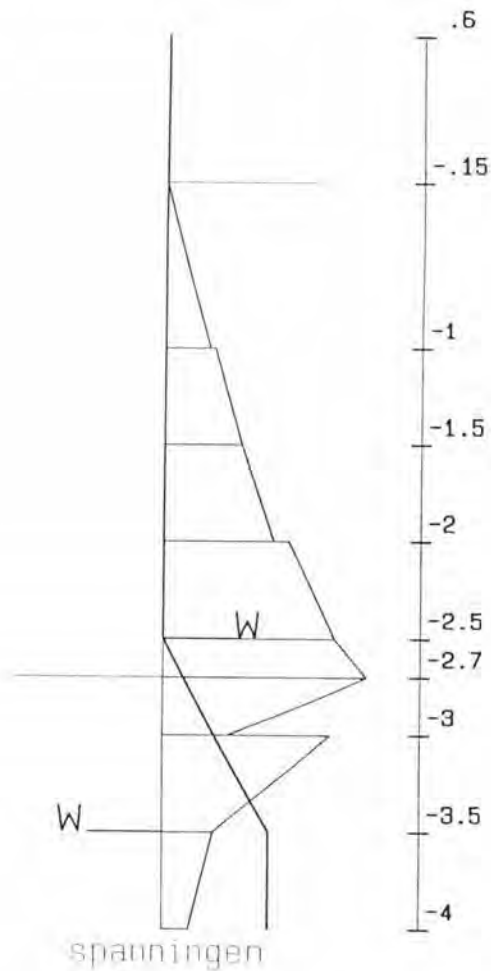
ELEMENT	PEIL	boven	onder	KORRELSP	boven	onder	WATER	SPANNING
1		0.60	-0.15		0.00	0.00		0.00
2		-0.15	-1.00		0.00	-4.40		0.00
3		-1.00	-1.50		-4.87	-7.43		0.00
4		-1.50	-2.00		-7.43	-10.32		0.00
5		-2.00	-2.50		-11.65	-15.93		0.00
6		-2.50	-2.70		-15.93	-17.14		-2.00
7		-2.70	-3.00		-17.14	-1.33		-5.00
8		-3.00	-3.50		-10.61	4.98		-10.00
9		-3.50	-4.00		4.98	7.36		-10.00

### RESULTATEN IN DE KNOPEN FASE 1

PLAATS	VERPL.*1000	DWARSKRACHT	MOMENT	M-LIJN
0.60	0.00	-11.0	0.0	***
-0.15	-2.99	-11.0	-8.2	*****
-1.00	-5.57	-9.1	-16.8	*****
-1.50	-6.35	-6.0	-20.6	*****
-2.00	-6.43	-1.6	-22.5	*****
-2.50	-5.74	5.3	-21.6	*****
-2.70	-5.25	8.8	-20.2	*****
-3.00	-4.31	12.6	-17.0	*****
-3.50	-2.31	17.8	-9.4	***
-4.00	0.00	19.7	0.0	

### REACTIES FASE 1

ANKER	PLAATS	REACTIE
1	0.60	11.0



TEKENING VOOR FASE 1 Plastisch  
 wandschaal :  $\text{---} = .3898 \text{ m}$   
 spanningen :  $\text{---} = 7.088 \text{ kN/m'}$   
 dwarskracht :  $\text{---} = 10.93 \text{ kN}$

momenten :  $\text{---} = 12.49 \text{ kNm}$   
 vervormingen :  $\text{---} = 7.144 \text{ mm}$





De resultaten van de berekening zijn :

-Maximaal buigend moment	: $M_{\max} = 22,5 \text{ kNm}$
-Plaats maximaal moment	: op 2,0 m-VP
-Theoretische inheidiepte	: 4,0 m-VP
-Toeslag inheidiepte $0,2 \times 2,0 =$	: 0,4 m
-Practische inheidiepte	: 4,4 à 4,5 m-VP
-Benodigde damwandlengte	: $\pm 4,0 \text{ m}$
-Horizontale ankerkracht	: $11 \text{ kN/m}$
-Plaats anker (stempel)	: 0,6 m+VP

Indien voor deze grondkerende wand een profiel van het type *Larssen 31* ( $W = 460 \text{ cm}^3/\text{m}$ ) wordt gekozen bedraagt de berekende doorbuiging op  $\pm 1,5 \text{ m-VP}$  :  $d = \pm 0,6 \text{ à } 0,7 \text{ cm}$ .

Een dergelijke doorbuiging is praktisch gezien verwaarloosbaar.

Wordt een zwaarder profiel toegepast, bijvoorbeeld *Larssen 20* of *Larssen 21* dan is de doorbuiging nog slechts enkele tot max. 5 mm.

Indien aan de bovenzijde van de damwand een gording wordt aangebracht en de profielen om de 2 m worden verlengd met bijvoorbeeld *HE* profielen dan bedraagt de horizontale ankerkracht  $FA = 2,0 \times 1,1 = 22 \text{ kN}$  per stempel.

Vanwege de helling van het stempel adviseren wij te rekenen op een stempelkracht van  $25 \text{ kN}$  per stempel h.o.h. 2,0 m.



## V. CONCLUSIE

Indien de maximale ontgraving niet dieper reikt, dan de stijghoogte van het grondwater behoeft geen spanningsbemaling te worden toegepast en kan de kelder in principe in een open bouwput worden gerealiseerd.

Volstaan kan worden met een horizontale drainage van de bouwput voor opvang en verwijdering van oppervlakte- en hemelwater, vooral als aan de straatzijde een gesloten damwand wordt geplaatst.

Tussen het Polmanshuis en de eigenlijke kelder komt een aanbouw waarin trappen zijn voorzien.

Langs deze aanbouw, die na het gereedkomen van de kelderbak wordt geconstrueerd, dient een tijdelijke grondkerende wand die als verloren kan worden beschouwd, worden geplaatst.

Ter voorkoming van schadelijke trillingsoverdracht wordt geadviseerd om de damwanden trillingsvrij aan te brengen (bijvoorbeeld met een *Silent Piler*).

Ook de funderingspalen dienen trillingsvrij en langs de belevingen + parkeergarage grondverstoring te worden uitgevoerd.

### Slotopmerking

Mocht dit rapport nog niet geheel duidelijkheid omtrent de benodigde voorzieningen bieden dan wel er nog vragen rijzen, zijn wij vanzelfsprekend gaarne bereid een en ander nader uiteen te zetten.

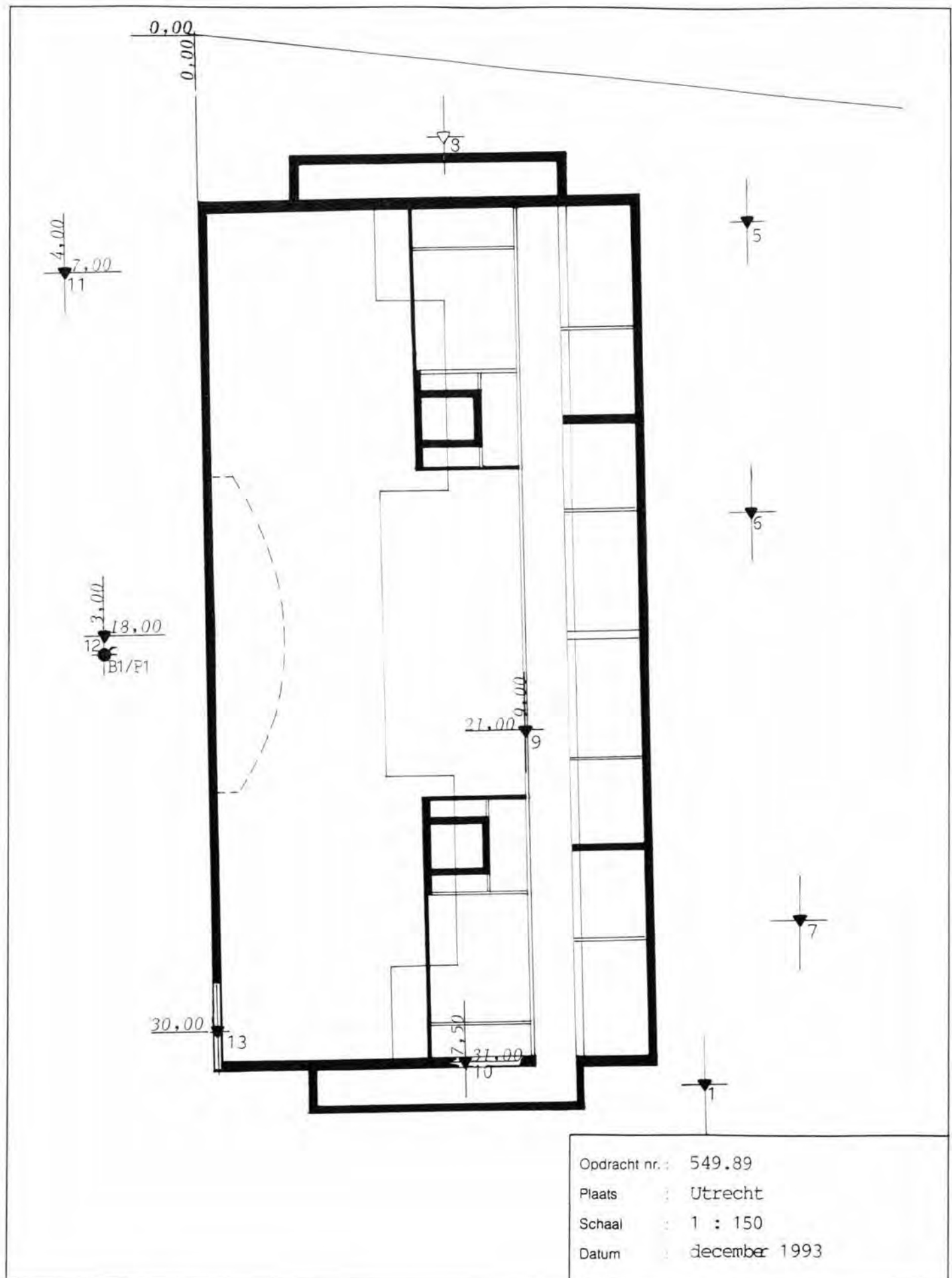
In het vertrouwen U hiermede van dienst te zijn geweest,

hoogachtend,

Van Dijk techniek b.v.

ing. L. den Hoedt.  
(directeur)



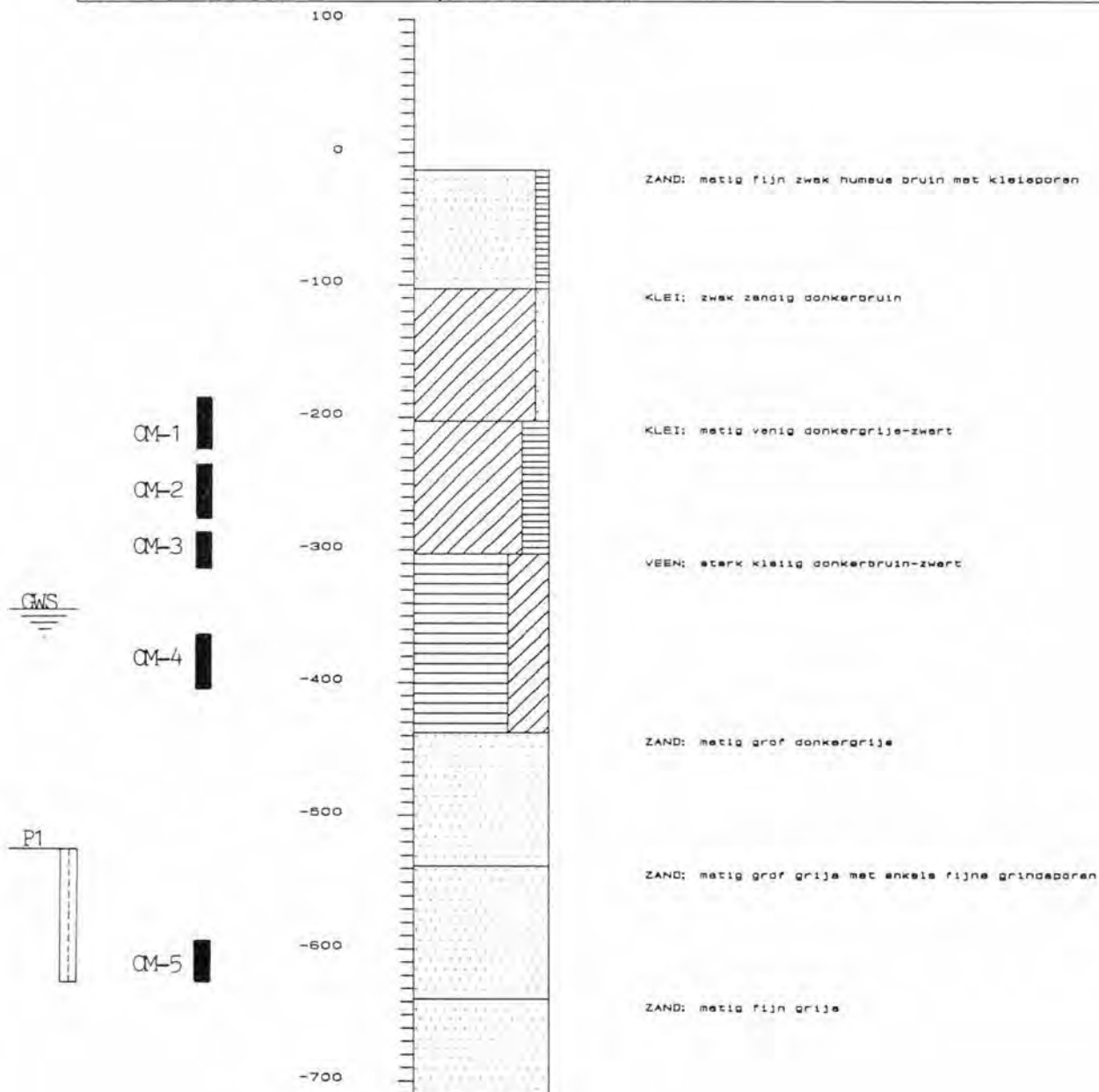


# boorstaat



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

OPDRACHTNR: 549.B9	SOORT : 0
BORING_NR : B1/P1	HOOGTE_MV : -13
PLAATS : UTRECHT (Jansdam)	REF_NIVO : VP
DATUM : 20-12-93	GRONDWATER: VP-347







PEILSTAAT VAN PEILBUIS NR. P1			LOCATIE : t.p.v. B1/S12	
MAAIVELDHOOGTE			0,13 m - VP	
BOVENKANT PEILBUIS P1			0,14 m - MAAIVELD 0,27 m - VP	
ONDERKANT PEILBUIS P1			6,14 m - MAAIVELD 6,27 m - VP	
LENGTE PEILBUIS P1			6,00 m1	
LENGTE FILTERGEDEELTE			1,00 m1	
DIEPTE FILTERGEDEELTE			VAN 5,14 m- TOT 6,14 m-MAAIVELD VAN 5,27 m- TOT 6,27 m-VP	
PEILING NUMMER	PEIL DATUM	GRONDWATERSTAND T.O.V. MAAIVELD	GRONDWATERSTAND T.O.V. B.K.P.B.	GRONDWATERSTAND T.O.V. VP
1	21-12-1993	3,34-	3,20-	3,47-

Opdracht nummer : 549.89

Project : Parkeergarage a/d Jansdam te UTRECHT

Datum : december 1993

# ongeroderde monsters



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

MONSTER NUMMER	ONGEROERDE MONSTERS IN M - MAAIVELD	ONGEROERDE MONSTERS IN M - VP
OM-1	van 2,00- tot 2,40 m-MV	van 1,87- tot 2,27 m-VP
OM-2	van 2,50- tot 2,90 m-MV	van 2,37- tot 2,77 m-VP
OM-3	van 3,00- tot 3,30 m-MV	van 2,87- tot 3,17 m-VP
OM-4	van 3,80- tot 4,20 m-MV	van 3,67- tot 4,07 m-VP
OM-5	van 6,10- tot 6,30 m-MV	van 5,97- tot 6,27 m-VP
Monsters gestoken uit : B1/P1 (zie situatietekening)		

Opdracht nummer : 549.89

Project : Parkeergarage a/d Jansdam te UTRECHT

Datum : december 1993



BORING NUMMER	MONSTER NUMMER	DIEPTE IN m t.o.v. VP	GRONDSOORT	VOLUMIEKE MASSA		WATERGEHALTE IN		PORIEN- VOLUME in %	VERZADI- GINGS- GRAAD in %	C E L P R O E F				k in mm/s
				NAT in t/m <sup>3</sup>	DROOG in t/m <sup>3</sup>	MASSA %	VOLUME %			$\phi$ in °	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi'$ in °	c' kN/m <sup>2</sup>	
<u>B1</u>	1	1,87- tot 2,27-	KLEI, donkerbruin, sterk zandig, met puingruis	1,65-	1,08	52,78	57	59,25	96,21	29°	0	37°	0	
	2	2,37- tot 2,77-	KLEI, donkergrijs-zwart, matig weinig	-----	-----	-----	---	-----	-----					
	3	2,87- tot 3,17-	VEEN, donkerbruin-zwart, sterk kleilig	1,465	0,866	68,97	60	67,17	89,33					
	4	3,67- tot 4,07-	KLEI, donkerbruin-zwart, matig zandig+matig weinig	13,9	0,74	87,84	65	72,08	90,18	19°	2	35°	0	
	5	5,97- tot 6,27-	ZAND, grijs, matig grof, met enkele fijne grindsporen	1,926	0,166	19,28	32	37,36	85,66					$1,19 \times 10^{-2}$

Opdracht nummer : 549.89

Project : Parkeergarage a/d Jansdam te UTRECHT

Datum : december 1993 / januari 1994



# zeefproef

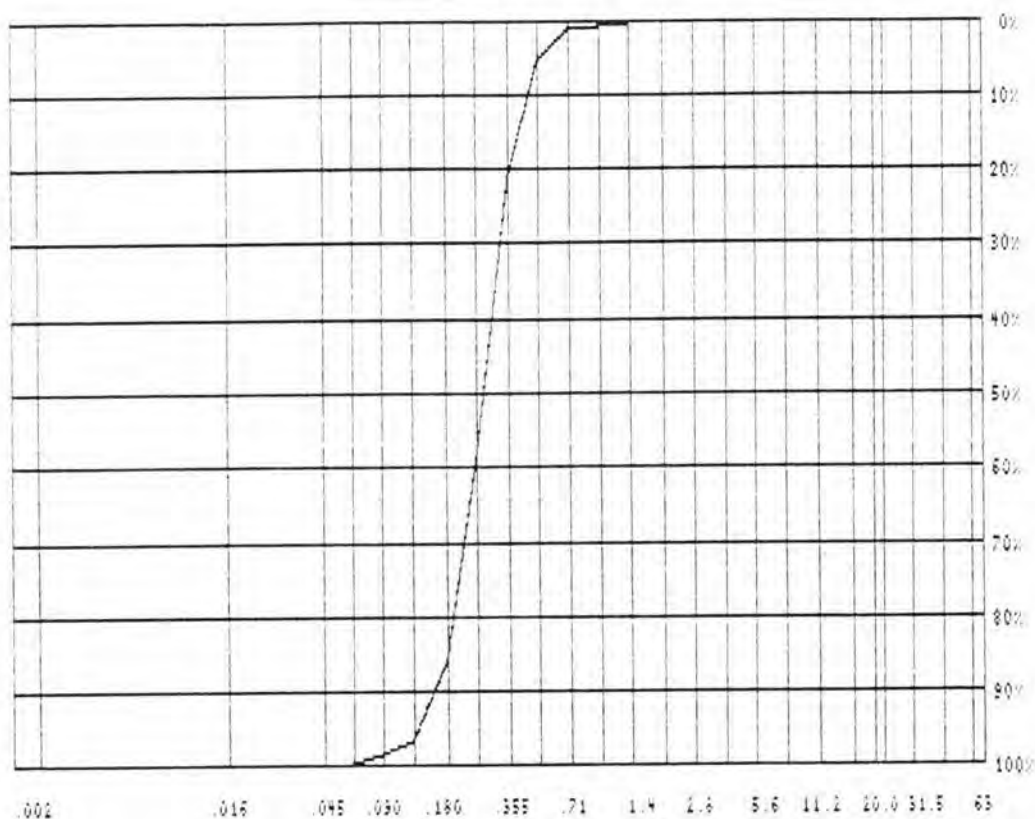


van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

volgens NEN 2560

Zeven op logaritmische schaal



zeef % op zeef

63.0	0.00
45.0	0.00
31.5	0.00
22.4	0.00
20.0	0.00
16.0	0.00
11.2	0.00
8.0	0.00
5.6	0.00
4.0	0.00
2.8	0.00

zeef % op zeef

2.000	0.17
1.400	0.33
1.000	0.50
0.710	0.83
0.500	5.28
0.355	20.96
0.250	58.58
0.180	85.48
0.125	96.37
0.090	98.02
0.063	99.50
0.045	99.83

U-cijfer= 41.5  
D50 = 0.328 mm  
D60/D10 = 2.1

Opdracht nummer: 549.89 Plaats: UTRECHT  
Boring nummer : 1 Monster nr: nvt

Datum: 06-01-1994  
Diepte: VP-4,25 tot VP-5,25m



# zeefproef

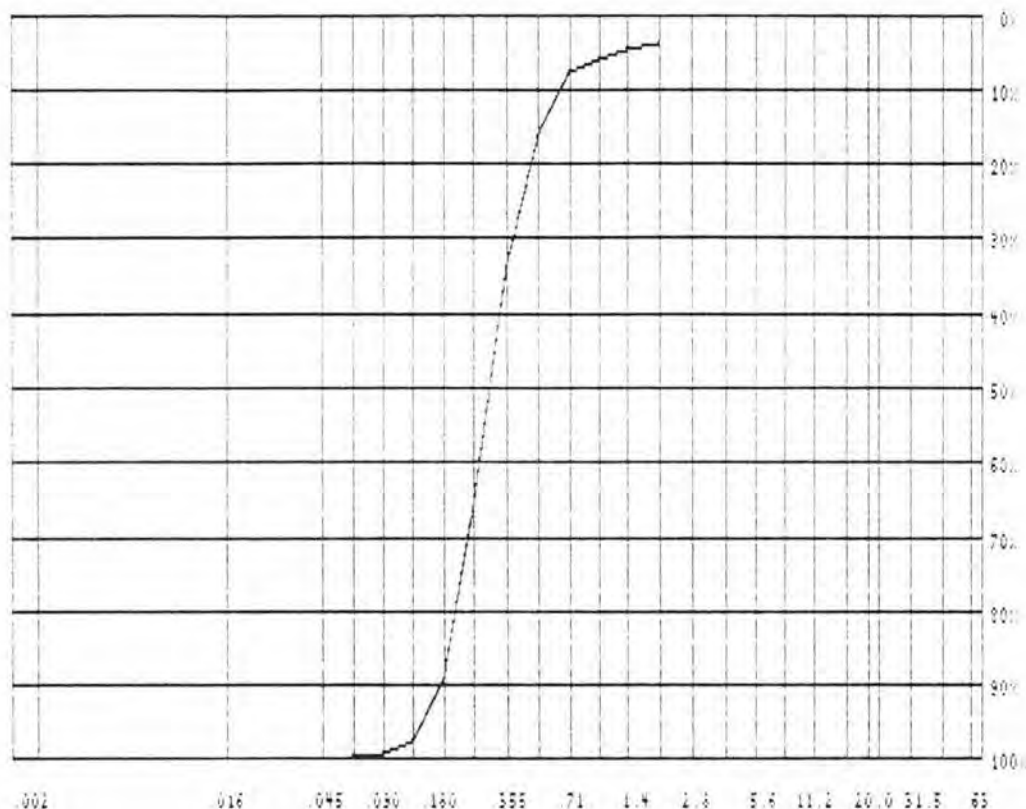


van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

volgens NEN 2560

Zeven op logaritmische schaal



zeef % op zeef

63.0	0.00
45.0	0.00
31.5	0.00
22.4	0.00
20.0	0.00
16.0	0.00
11.2	0.00
8.0	0.00
5.6	0.00
4.0	0.00
2.8	0.00

zeef % op zeef

2.000	3.41
1.400	4.60
1.000	5.93
0.710	7.57
0.500	15.88
0.355	33.83
0.250	65.73
0.180	89.02
0.125	97.33
0.090	98.81
0.063	99.41
0.045	99.70

U-cijfer= 36.2  
D50 = 0.299 mm  
D60/D10 = 2.1

Opdracht nummer: 549.89 Plaats: UTRECHT  
Boring nummer : 1 Monster nr: nvt

Datum: 06-01-1994  
Diepte: VP-5,25 tot VP-6,25m

# CELPROEF



van Dijk techniek b.v.

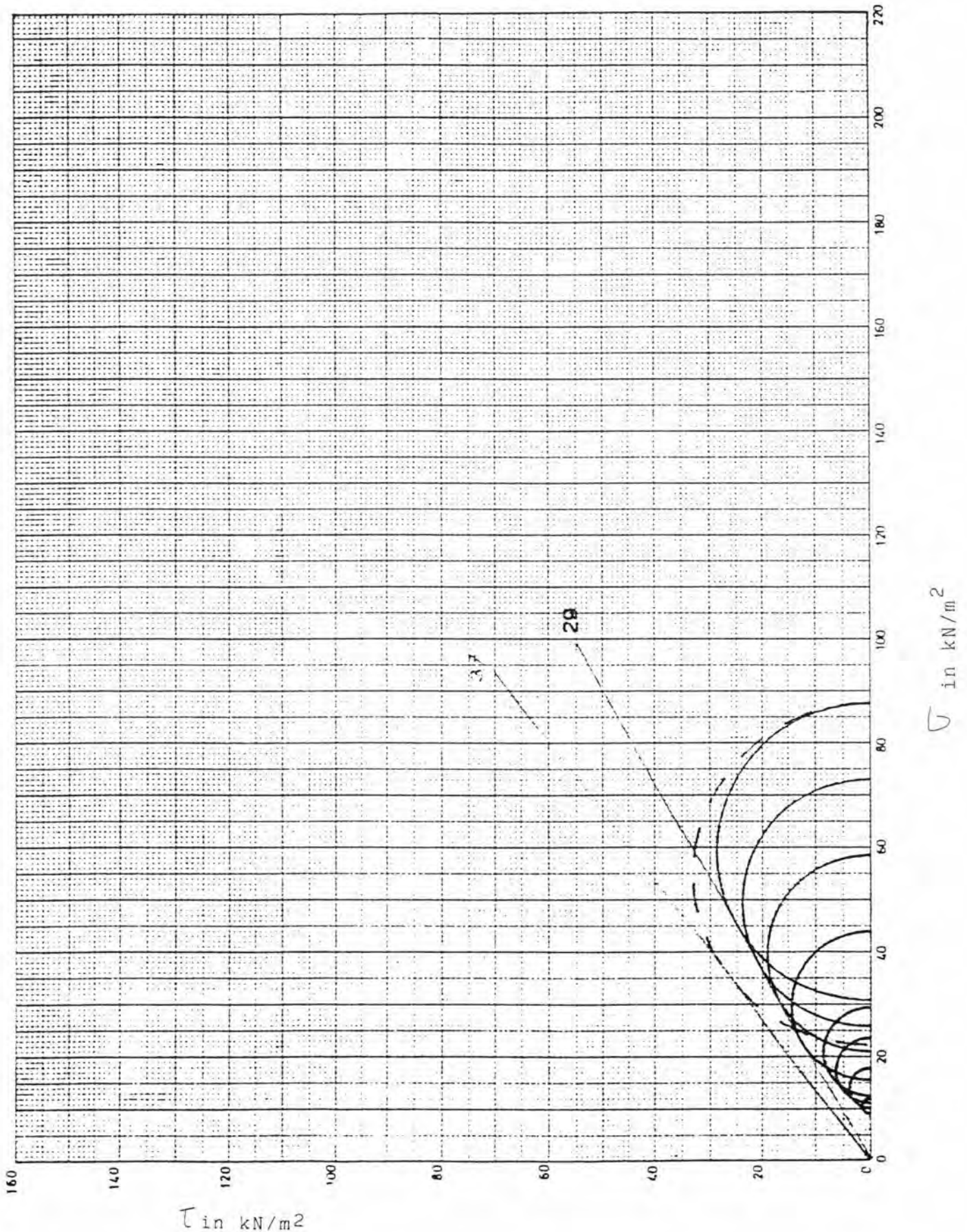
geotechnisch adviesbureau

Opdracht nr. : 549.89  
Boring nr. : B1 met QM1

$\phi$  :  $29^\circ$   
 $\phi'$  :  $37^\circ$

$C$  =  $0 \text{ kN/m}^2$   
 $C'$  =  $0 \text{ kN/m}^2$

Grondsoort : KLEI, sterk zanderig, matig puinhoudend  
Diepte : 1,87 m- tot 2,27 m-VP  
Nat v.g. :  $16,50 \text{ kN/m}^3$   
Droog v.g. :  $10,00 \text{ kN/m}^3$   
Watergehalte : 52,78 %





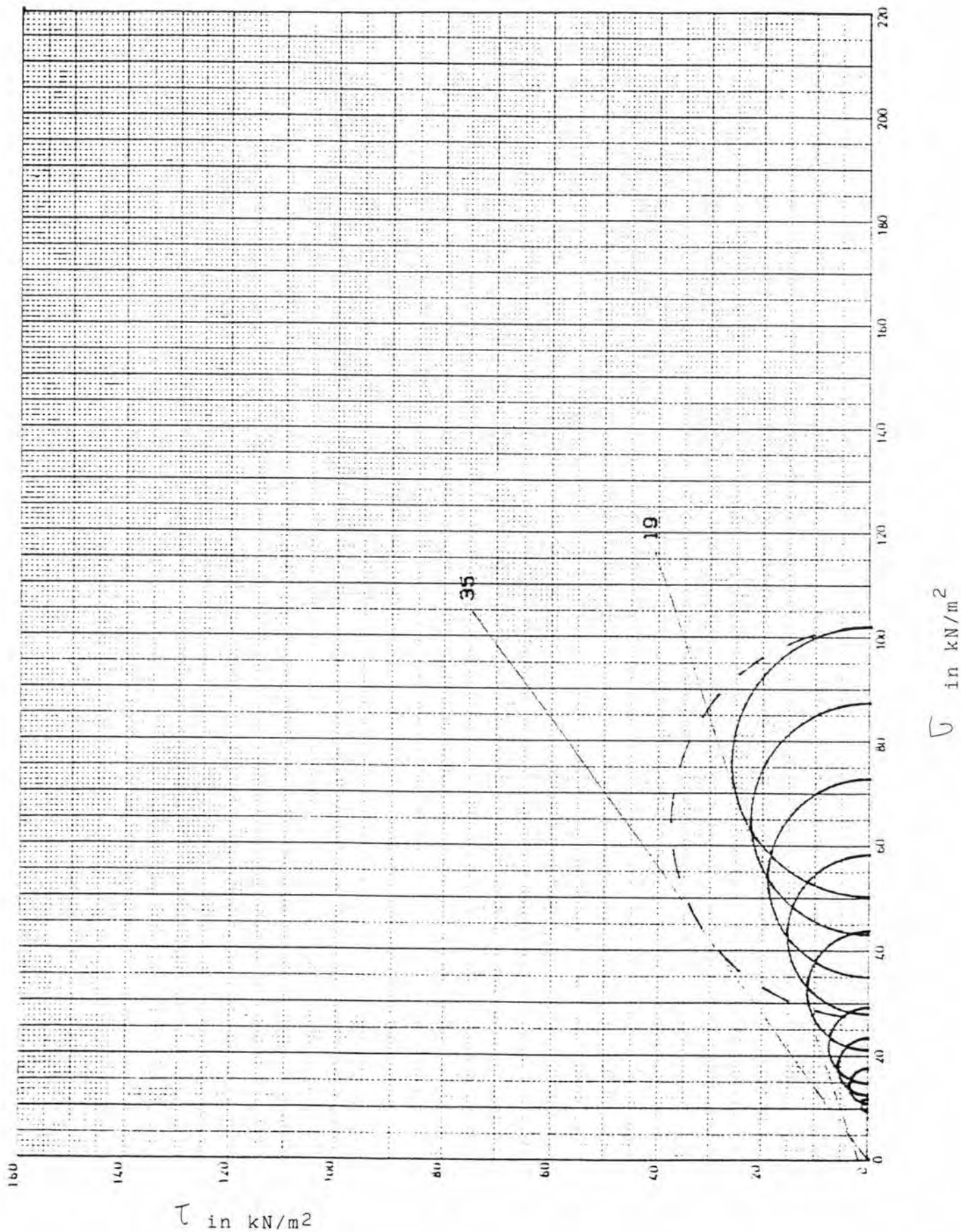
# CELPROEF



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

Opdracht nr. : 549.89	$\phi$ : $19^\circ$	$C$ = 2 kN/m <sup>2</sup>
Boring nr. : B1 met OM4	$\phi'$ : $35^\circ$	$C'$ = 0 kN/m <sup>2</sup>
Grondsoort : KLEI, matig weinig, matig zandig		
Diepte : 3,67 m- tot 4,07 m-VP		
Nat v.g. : 13,90 kN/m <sup>3</sup>		
Droog v.g. : 7,40 kN/m <sup>3</sup>		
Watergehalte : 87,84 %		



Q

0.0  
0

0.1

0.2

10

0.3

0.4

0.5

plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup>

20

conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> →

30

Diepte in meters t.o.v. VP

0

m.v. = VP - 0.45m

VP

Sondering : 9

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

-5

-10

-15

-20



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

electrische/mechanische conus  
continuu-sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3680

10

8

6

4

2

0

wrijvingsgetal in % →



10

0,0  
0

0,1

0,2

10

0,3

0,4

0,5  
20plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup>conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> → 30

Diepte in meters t.o.v. VP

0

m.v. = VP - 0,08m

VP

Sondering : 10

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

-5

-10

-15

-20



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

electrische/mechanische conus  
sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3180

10

8

6

4

2

0

wrijvingsgetal in % ←

11

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4

0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup>  
20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

Diepte in meters t.o.v. VP

0

m.v. = VP - 0.17m

VP

(1,10 m voorgeboord)

-5

-10

-15

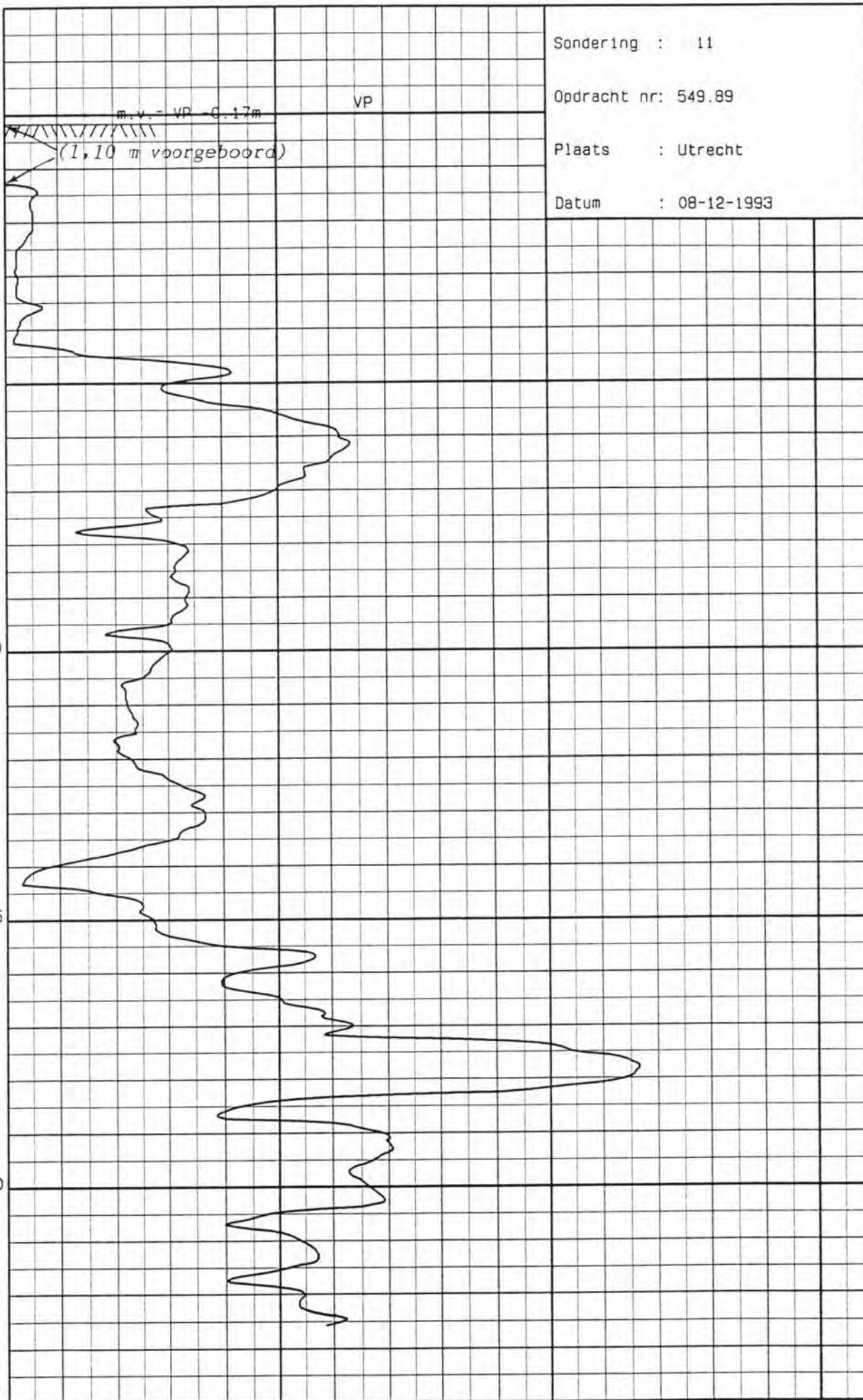
-20

Sondering : 11

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

elektrische/mechanische conus  
continu-sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 318010 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in kN (←)



Diepte in meters t.o.v. VP

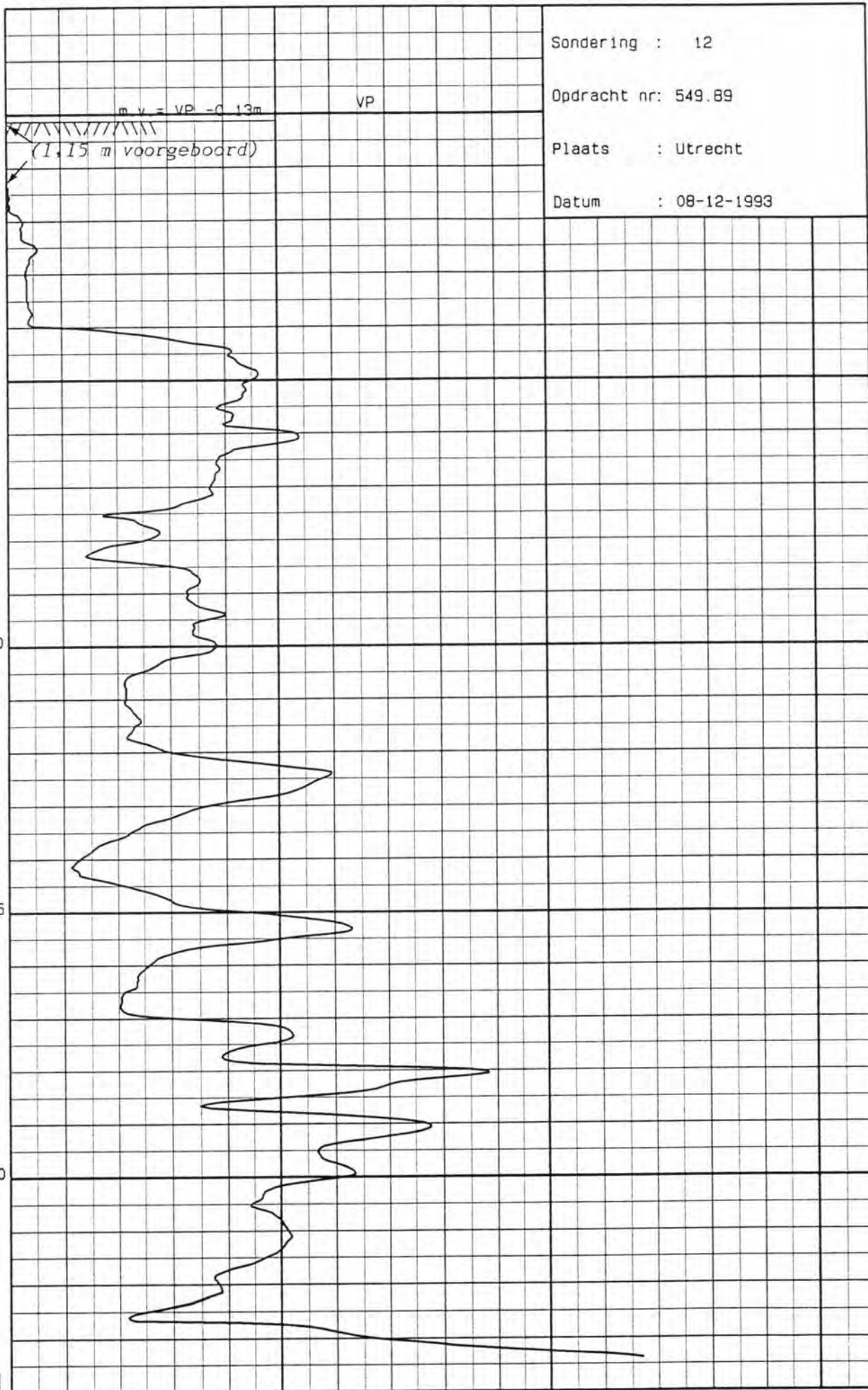
0

-5

-10

-15

-20



Sondering : 12

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

elektrische/mechanische conus  
continu sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3680

10

8

6

4

2

0

wrijvingsgetal in  $\text{MN/m}^2$  (←)

13

0,0  
0

0,1

0,2

10

0,3

0,4

0,5  
20plaatselijke wrijvingsgetal  $\mu$  (MN/m<sup>2</sup>)  
conusweerstand  $q$  (MN/m<sup>2</sup>) ( $\rightarrow$ )

30

Diepte in meters t.o.v. VP

0

m.v. = VP -0.02m

VP

-5

-10

-15

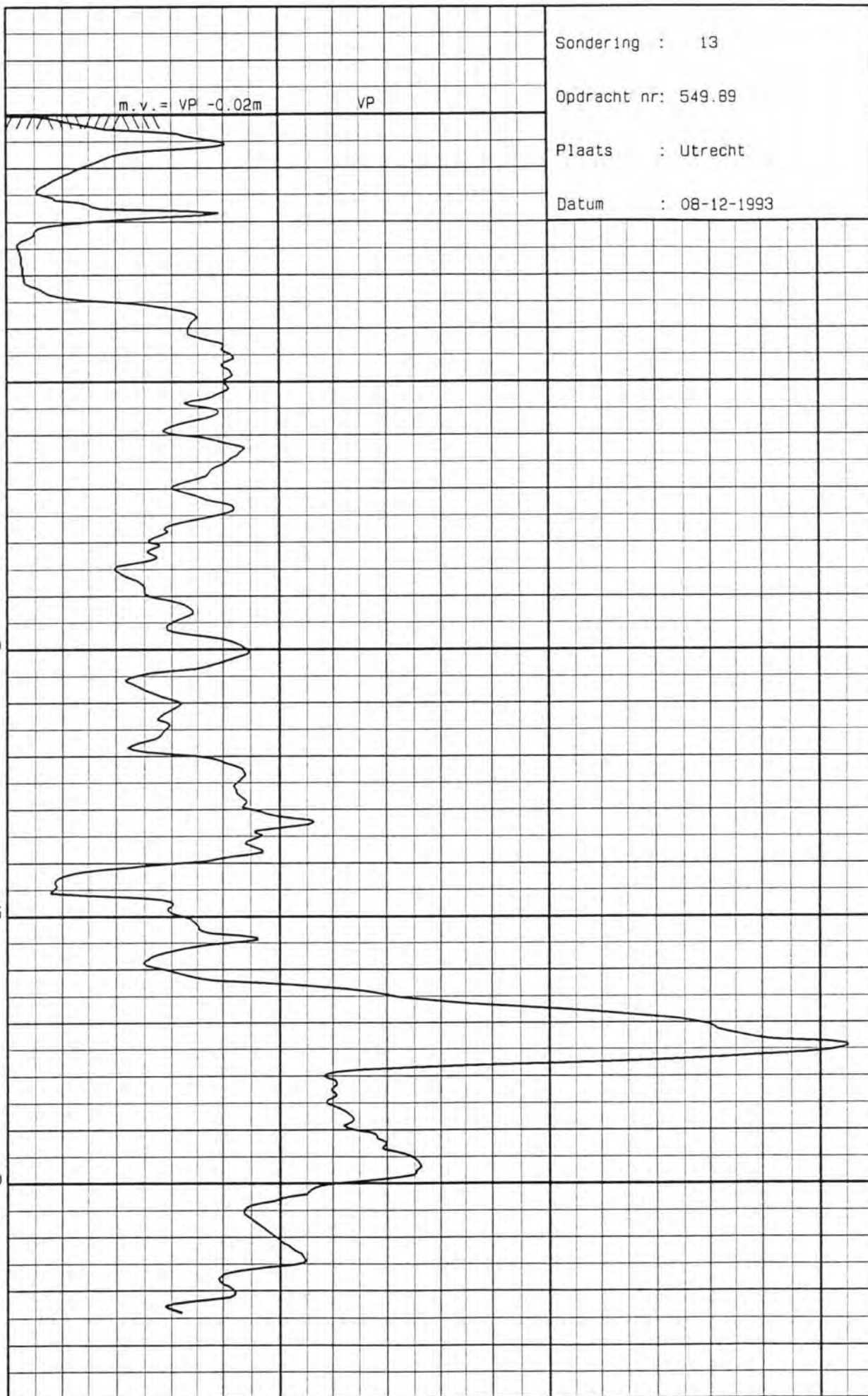
-20

Sondering : 13

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

electrische/mechanische conus  
continu-sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3680

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % ( $\leftarrow$ )



# waterpasstaat



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

OPDRACHT NR. : 549.89		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. VP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
1	0,00		
2	0,08+		
3	0,19+		
4	0,17+		
5	0,17+		
6	0,19+		
7	0,11-		
8	-, ---		
9	0,45-		
10	0,08-		
11	0,17-		
12	0,13-		
13	0,02-		
GWS	2,12-		

Hoogte vast punt : 0

Omschrijving vast punt : dorpel Jansdam nr.4

Opgegeven door : ----

Gewaterpast door : Van Dijk techniek b.v.

Datum : december 1993



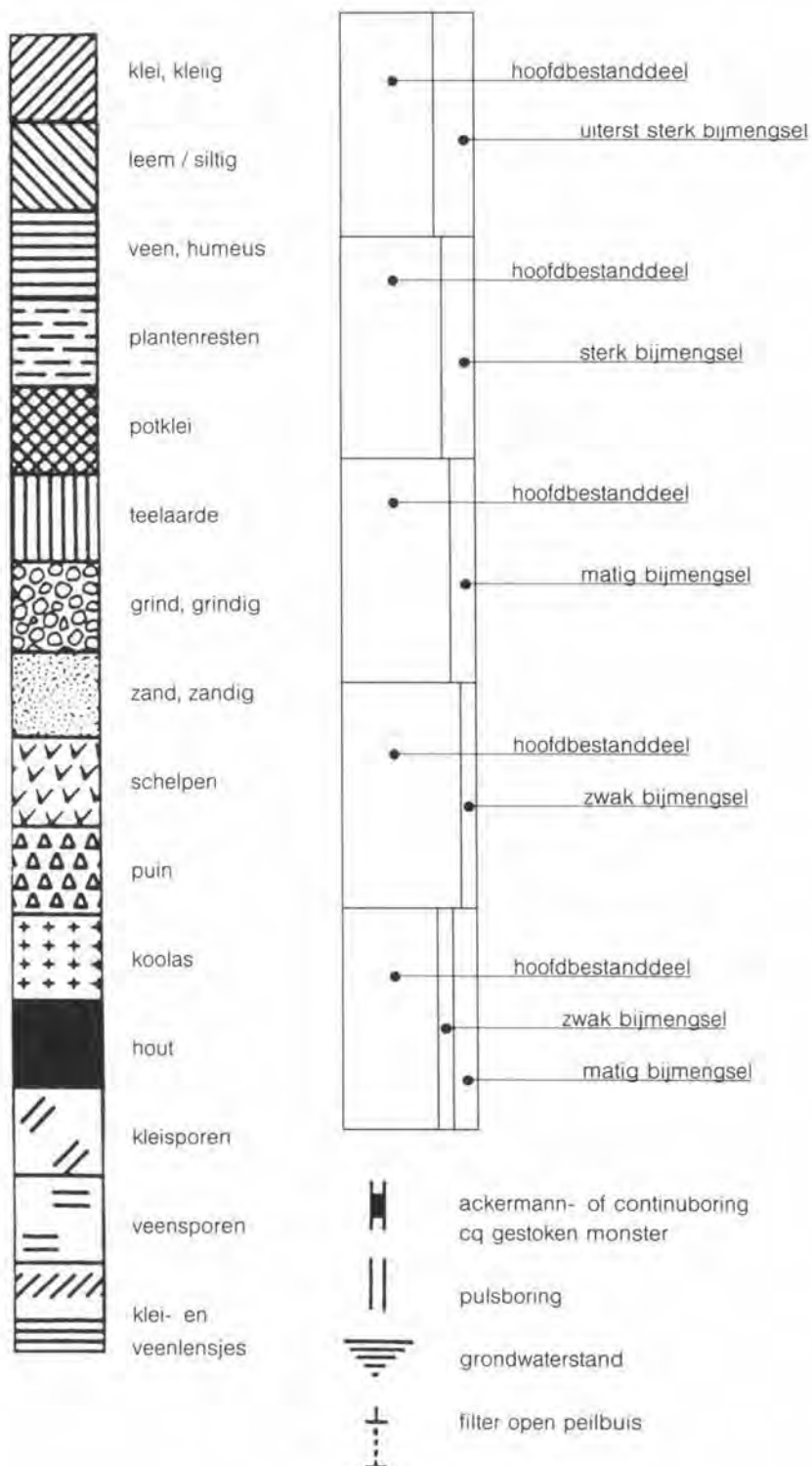
# van Dijk techniek b.v.

## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

### verklaring der tekens

op de boorstaat



op de situatietekening







**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Mee  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr. 35741

*ontvangen  
16/12/93*

Datum

december 1993

Opdracht nr

549.89

Plaats

UTRECHT

Project

te bouwen parkeergarage

a/d Jansdam

Opdrachtgever :

Heijmerink Bouw

Utrecht b.v.

Postbus 126

3980 CC BUNNIK

Tel.: 03405 - 63611

Inhoud

Advies

-

Sonderingen

5 (aanvullende)

Boringen

-

Waterpasstaat

1

Situatie

1

Diepte in meters t.o.v. VP

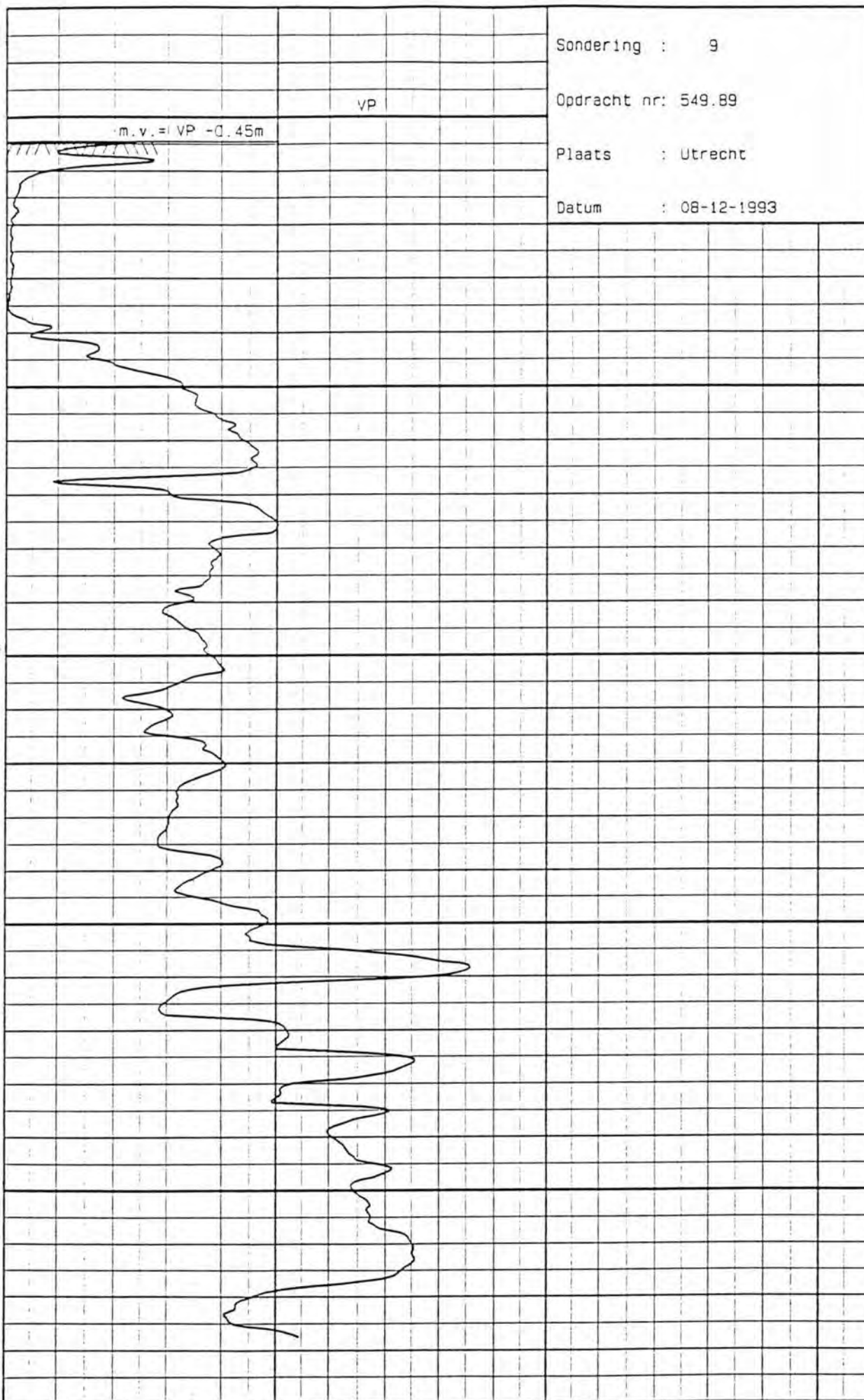
0

-5

-10

-15

-20



Sondering : 9

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

geotechnische/mechanische bodem  
onderzoek, sondering, afdracht  
metingen, 25-11-1990

10 8 6 4 2 0  
afdracht in MN/m²

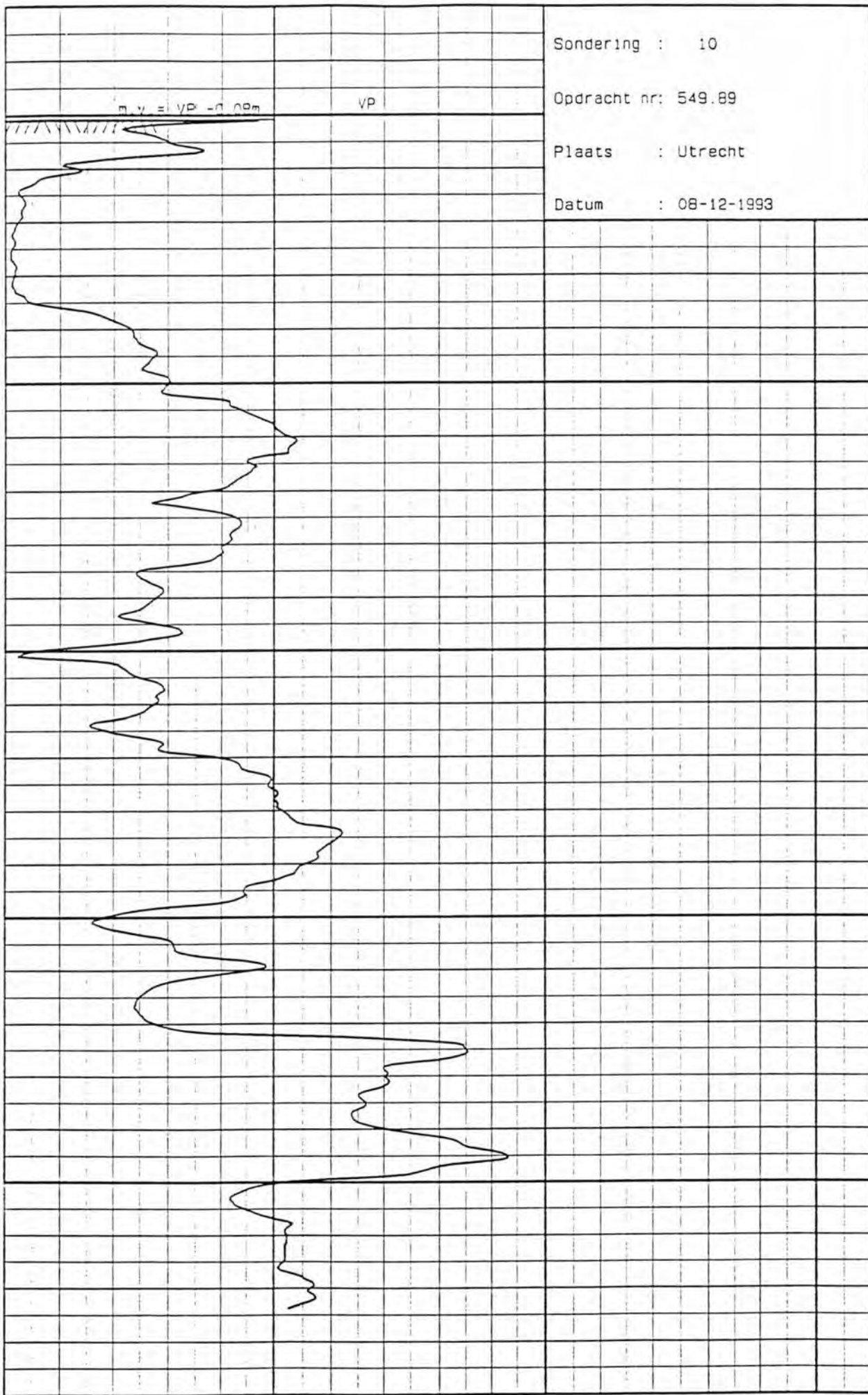


10

0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 20 30

Diepte in meters t.o.v. VP

0  
-5  
-10  
-15  
-20



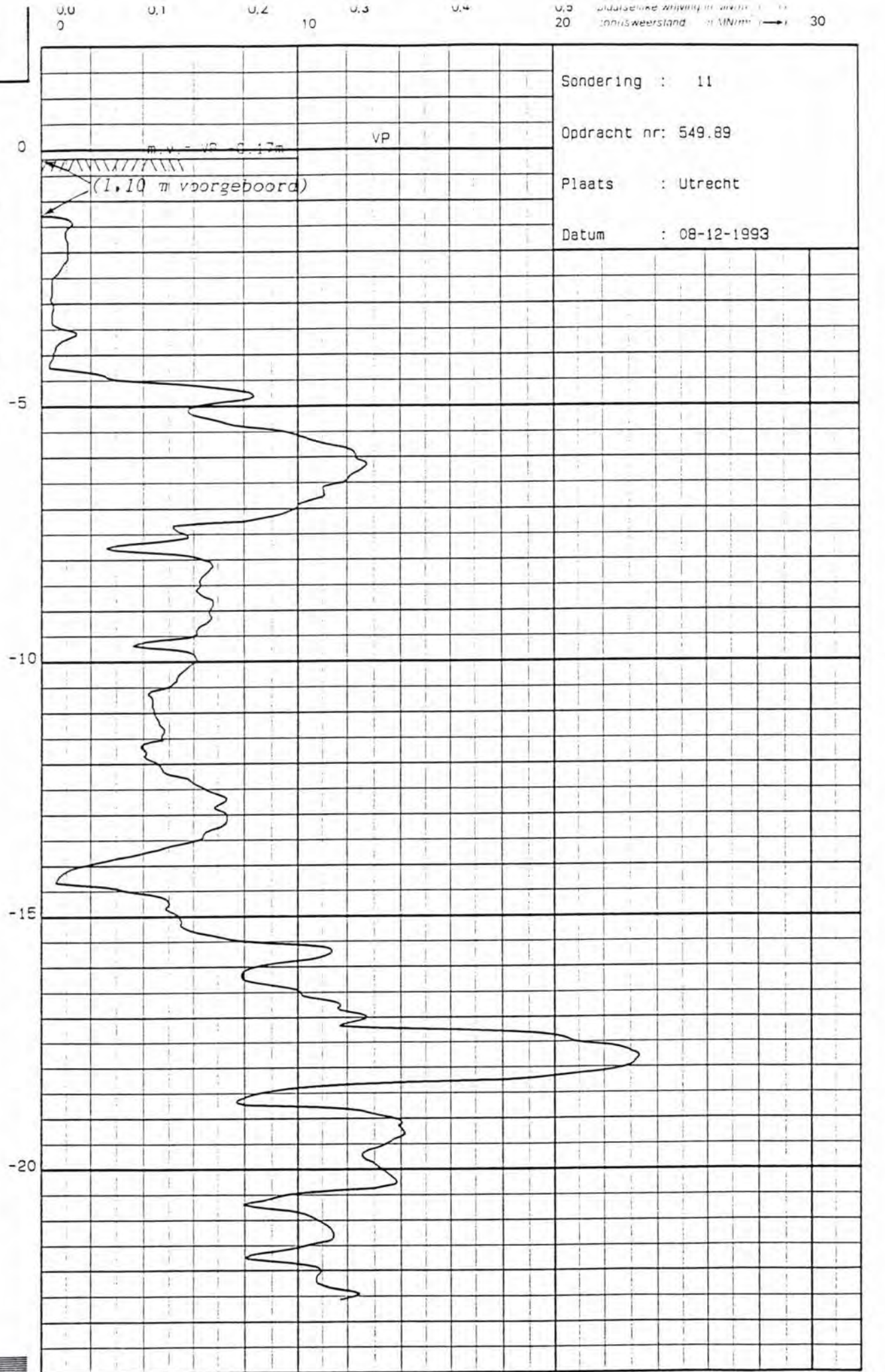
Sondering : 10  
Opdracht nr: 549.89  
Plaats : Utrecht  
Datum : 08-12-1993



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau

0 2 4 6 8 10  
relatieve  
vochtigheid

1  
Diepte in meters t.o.v. VP



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau

— mechanische opbouw  
— sondering, uitgevoerd  
— relatieve weerstand



Diepte in meters t.o.v. VP

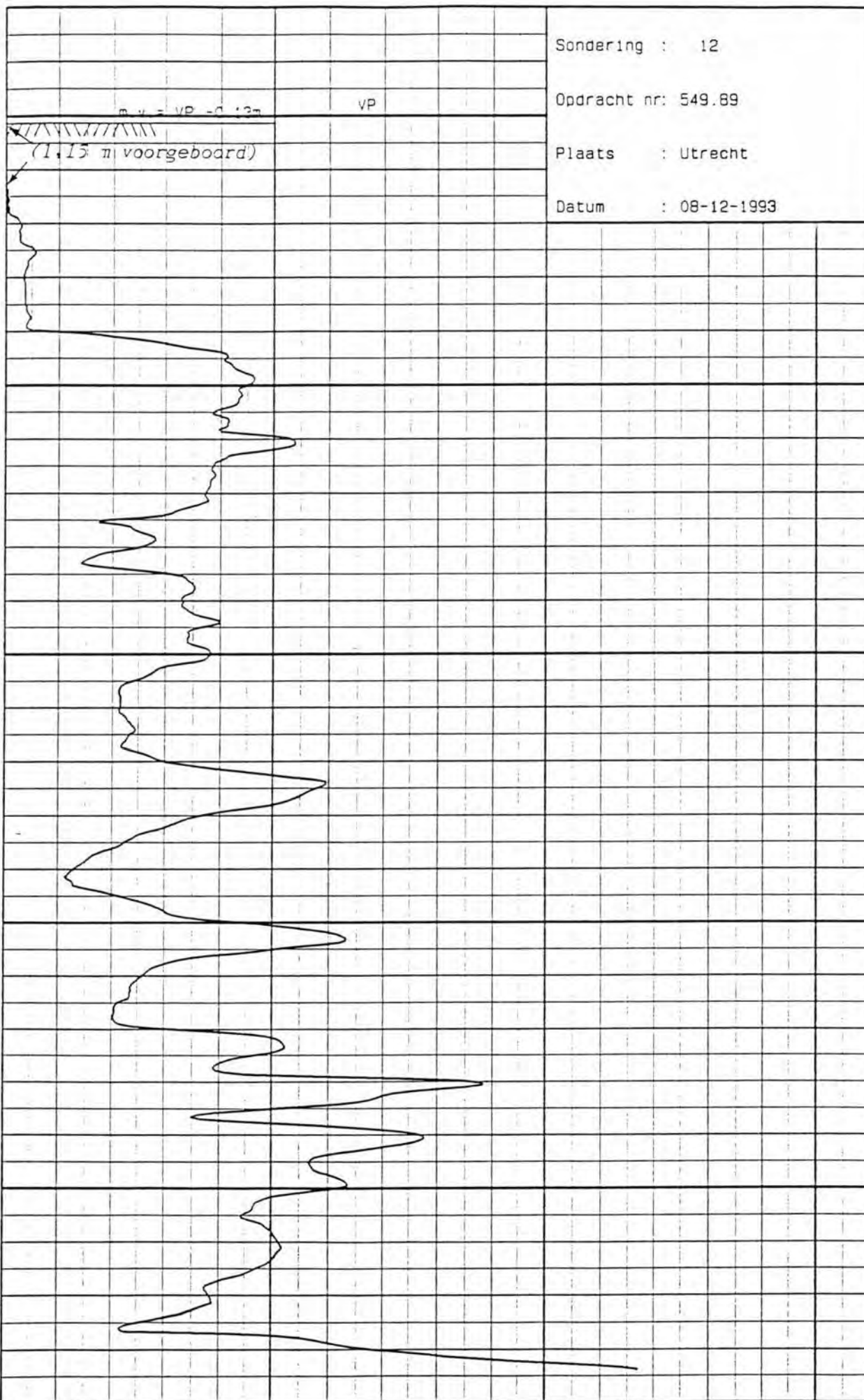
0

-5

-10

-15

-20



Sondering : 12

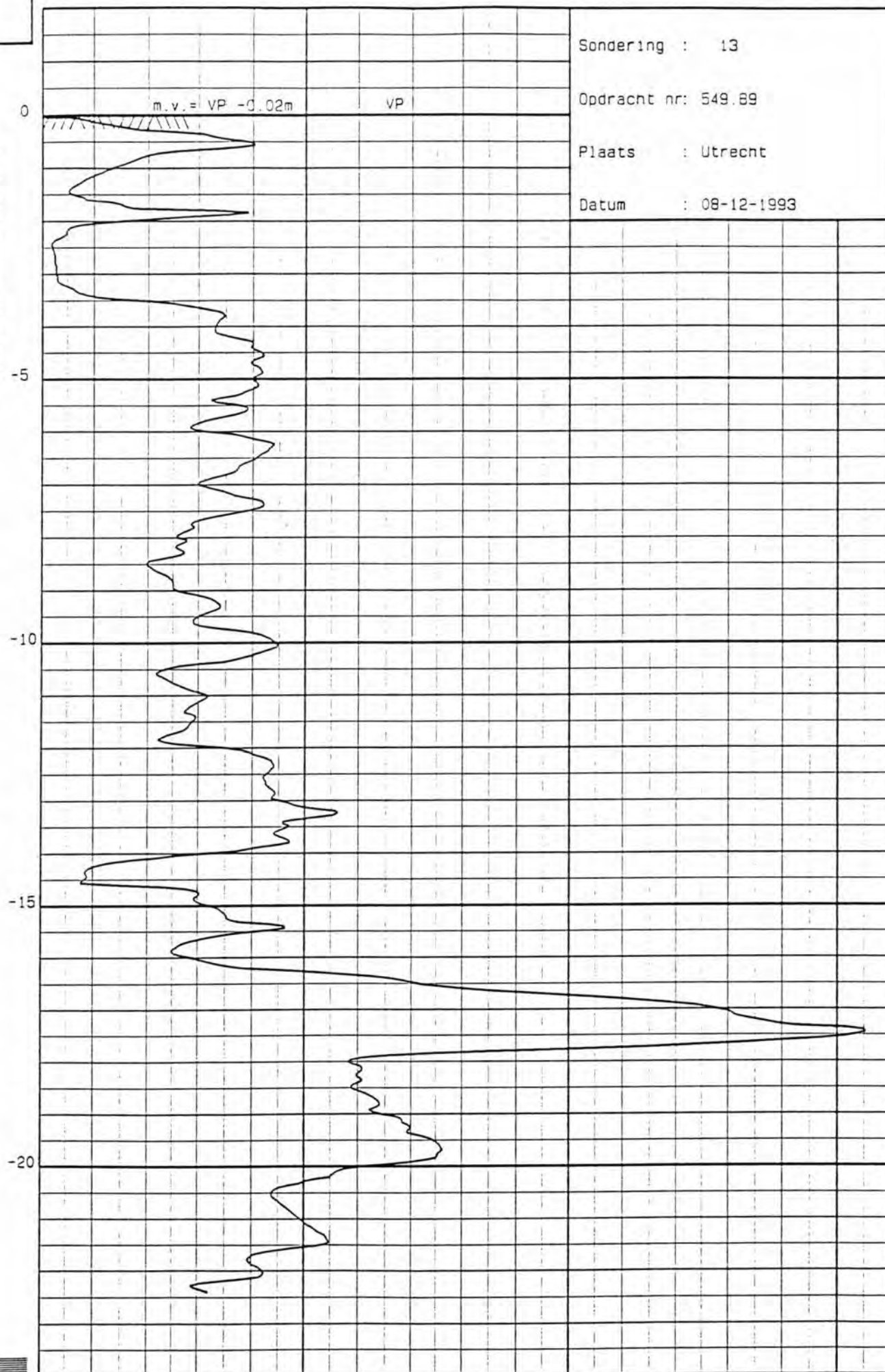
Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993



Diepte in meters t.o.v. VP



Sondering : 13

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau

Opdr. N.Y. 1000  
Bouwk. 1000  
Staat 1000

10 8 6 4 2 0





OPDRACHT NR. : 549.39		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. VP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
1	0,00		
2	0,08+		
3	0,19+		
4	0,17+		
5	0,17+		
6	0,19+		
7	0,11-		
8	-,---		
9	0,45-		
10	0,08-		
11	0,17-		
12	0,13-		
13	0,02-		
GWS	2,12-		

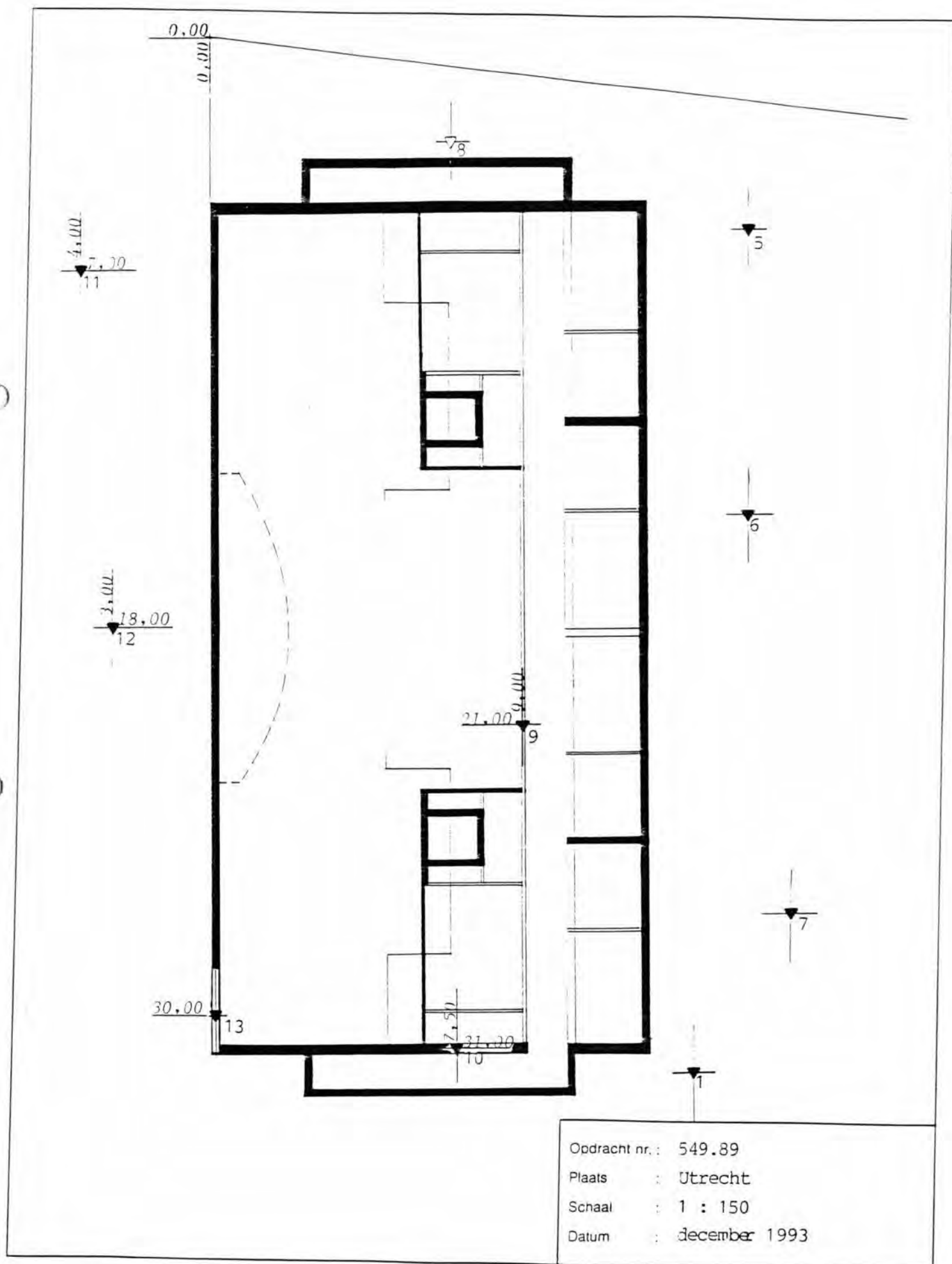
Hoogte vast punt : 0

Omschrijving vast punt : dorpel Jansdam nr.4

Opgegeven door : ----

Gewateroast door : Van Dijk techniek b.v.

Datum : december 1993







# van Dijk techniek b.v.

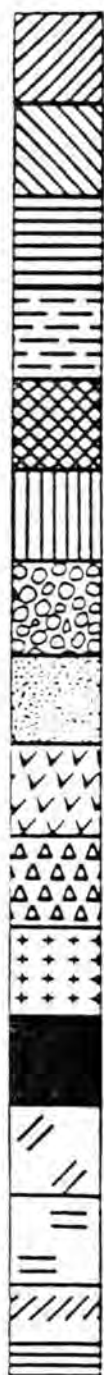
## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406- 61745  
Fax 03406- 64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

### verklaring der tekens

op de boorstaat

op de situatietekening



klei, kleig

leem / siltig

veen, humeus

plantenresten

potklei

teelaarde

grind, grindig

zand, zandig

schelpen

puin

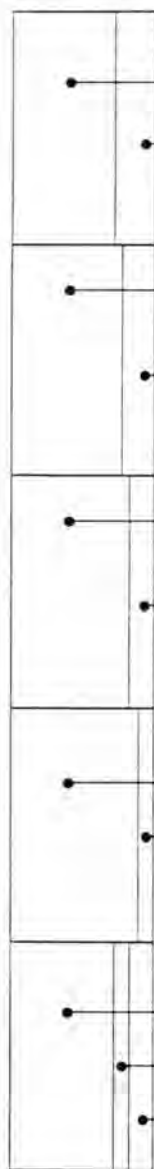
koolas

hout

kleisporen

veensporen

klei- en  
veenlensjes



hoofdbestanddeel

uiterst sterk bijmengsel

hoofdbestanddeel

sterk bijmengsel

hoofdbestanddeel

matig bijmengsel

hoofdbestanddeel

zwak bijmengsel

hoofdbestanddeel

zwak bijmengsel

matig bijmengsel



ackermann- of continuboring  
cq gestoken monster

pulsboring

grondwaterstand

filter open peilbuis



hoogte-merk;  
put, vloerpeil  
dorpel, kruinweg etc.



sondering (nog) uit te voeren



oppervlakesondering



middelzware sondering



diepsondering



sondering met plaatselijke  
kleefmeting



sondering met gesommeerde  
mantelwrijving



sondering van derden



boring met geroerde monsters



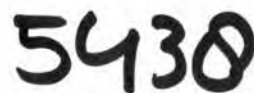
boring met ongeroerde monsters



waterspanningsmeter



open peilbuis



23 september 1994

[illegible]

**Opdrachtgever:** Franki Grondtechnieken BV.  
Postbus 55.  
4900 AB Oosterhout.

Instituut voor  
Ponderingscontrole  
IFCO BV  
Kampenringweg 9  
Postbus 334  
2800 AH Gouda

Opdrachtnummer: 94055.033

Tel: 01820-36000  
Fax: 01820-71242



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paaln.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	1	12.40	170	7	198
		12.85	185	8	247
		13.30	170	8	227
		13.75	175	8	233
		14.20	190	8	253
		14.65	200	9	300
		15.10	210	9	315
		15.55	210	9	315
		16.00	210	9	315
31 aug. '94	2	12.40	170	8	227
		12.85	180	8	240
		13.30	180	8	240
		13.75	180	9	270
		14.20	180	9	270
		14.65	180	8	240
		15.10	200	10	333
		15.55	210	10	350
		16.00	200	13	433
31 aug. '94	3	11.05	140	6	140
		11.50	150	7	175
		11.95	130	6	130
		12.40	140	6	140
		12.85	150	6	150
		13.30	160	7	187
		13.75	160	7	187
		14.20	170	7	198
		14.65	170	7	198
5 sept. '94	4	11.05	180	8	240
		11.50	180	7	210
		11.95	180	8	240
		12.40	165	7	193
		12.85	190	7	222
		13.30	170	7	198
		13.75	180	8	240
		14.20	180	8	240
		14.65	180	9	270
31 aug. '94	5	11.50	150	6	150
		11.95	150	6	150
		12.40	150	6	150
		12.85	150	6	150
		13.30	160	7	187
		13.75	150	6	150
		14.20	130	5	108
		14.65	130	5	108
		15.10	170	7	198
		15.55	180	8	240
		16.00	210	9	315
		16.45	220	9	330
1 sept. '94	6	12.40	150	8	200
		12.85	150	8	200
		13.30	170	8	227
		13.75	170	7	198
		14.20	160	7	187
		14.65	130	6	130
		15.10	160	7	187
		15.55	180	9	270
		16.00	200	9	300
		16.45	210	10	350

BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	7	11.05	200	15	500
		11.50	165	12	330
		11.95	165	8	220
		12.40	175	9	263
		12.85	180	9	270
		13.30	190	10	317
		13.75	200	10	333
		14.20	200	10	333
		14.65	210	10	350
		15.10	240	11	440
1 sept. '94	8	0.70	40	1.5	10
		1.15	40	1.5	10
		1.60	40	1.5	10
		2.05	40	1.5	10
		2.50	40	1.5	10
		2.95	40	1.5	10
		3.40	50	1.5	13
		3.85	60	2	20
		4.30	70	4	47
		4.75	80	7	93
		5.20	85	8	113
		5.65	80	8	107
		6.10	110	8	147
		6.55	110	8	147
		7.00	120	8	160
		7.45	125	8	167
		7.90	140	7	163
		8.35	160	7	187
		8.80	170	8	227
		9.25	175	10	292
		9.70	190	9	285
		10.15	200	9	300
		10.60	185	8	247
		11.05	175	9	263
		11.50	180	9	270
		11.95	180	9	270
		12.40	180	9	270
		12.85	180	9	270
		13.30	160	9	240
		13.75	170	9	255
		14.20	160	9	240
		14.65	170	10	283
		15.10	200	10	333
		15.55	230	11	422
		16.00	240	12	480
30 aug. '94	9	11.05	180	8	240
		11.50	175	7	204
		11.95	170	7	198
		12.40	160	7	187
		12.85	150	6	150
		13.30	160	6	160
		13.75	160	6	160
		14.20	160	6	160
		14.65	170	7	198



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	10	12.70	170	8	227
		13.15	190	9	285
		13.60	210	10	350
		14.05	220	10	367
		14.50	230	10	383
		14.95	230	10	383
		15.40	230	12	460
		15.85	230	11	422
		16.30	250	12	500
26 aug. '94	11	0.70	40	1.5	10
		1.15	50	1.5	13
		1.60	40	1	7
		2.05	40	1	7
		2.50	40	1	7
		2.95	40	1	7
		3.40	50	2	17
		3.85	65	6.5	70
		4.30	80	7	93
		4.75	85	7	99
		5.20	100	7	117
		5.65	105	7.5	131
		6.10	110	7.5	138
		6.55	120	8	160
		7.00	125	8	167
		7.45	125	8	167
		7.90	125	8.5	177
		8.35	125	8.5	177
		8.80	125	7	146
		9.25	130	8	173
		9.70	140	8	187
		10.15	140	7	163
		10.60	130	7	152
		11.05	140	7.5	175
		11.50	130	6.5	141
		11.95	130	6	130
		12.40	130	6.5	141
		12.85	130	6	130
		13.30	135	6.5	146
		13.75	135	7	158
		14.20	130	6	130
		14.65	130	6.5	141
		15.10	145	7	169
		15.55	155	7.5	194
		16.00	170	9	255
		16.45	180	9	270
		16.90	185	10	308
		17.35	185	11	339
		17.80	195	14	455

BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	12	0.70	50	1.5	13
		1.15	40	1.5	10
		1.60	40	1.5	10
		2.05	50	1.5	13
		2.50	50	1	8
		2.95	50	1	8
		3.40	65	3	33
		3.85	100	5	83
		4.30	120	6	120
		4.75	150	7.5	188
		5.20	190	9.5	301
		5.65	195	11	358
		6.10	190	13	412
		6.55	200	9	300
		7.00	175	7	204
		7.45	200	6.5	217
		7.90	215	5.5	197
		8.35	220	8	293
		8.80	235	8	313
		9.25	240	9	360
		9.70	250	8	333
		10.15	270	7	315
		10.60	170	7	198
		11.05	165	9.5	261
		11.50	160	10	267
		11.95	180	11	330
		12.40	185	12.5	385
		12.85	185	9	278
		13.30	185	9	278
		13.75	190	11	348
		14.20	175	10	292
		14.65	165	16	440
		15.10	175	16	467
		15.55	180	17	510
		16.00	180	15	450
		16.45	200	15	500
31 aug. '94	13	11.95	180	8	240
		12.40	200	9	300
		12.85	210	9	315
		13.30	220	10	367
		13.75	230	10	383
		14.20	210	10	350
		14.65	220	10	367
		15.10	220	10	367
		15.55	220	11	403
29 aug. '94	14	11.95	160	7	187
		12.40	170	7	198
		12.85	170	7	198
		13.30	170	8	227
		13.75	180	8	240
		14.20	180	8	240
		14.65	160	9	240
		15.10	160	8	213
		15.55	190	9	285
		16.00	220	10	367



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	15	11.95	140	6	140
		12.40	150	6	150
		12.85	160	6	160
		13.30	160	6	160
		13.75	160	6	160
		14.20	150	8	200
		14.65	170	8	227
		15.10	190	10	317
		15.55	200	10	333
30 aug. '94	16	11.50	170	10	283
		11.95	170	10	283
		12.40	170	10	283
		12.85	160	7	187
		13.30	180	7	210
		13.75	190	8	253
		14.20	170	7	198
		14.65	190	8	253
		15.10	180	8	240
		15.55	200	9	300
31 aug. '94	17	11.95	140	10	233
		12.40	150	11	275
		12.85	150	10	250
		13.30	160	10	267
		13.75	160	10	267
		14.20	160	10	267
		14.65	140	8	187
		15.10	150	8	200
		15.55	170	9	255
30 aug. '94	18	0.70	40	1.5	10
		1.15	40	1.5	10
		1.60	50	1.5	13
		2.05	50	1.5	13
		2.50	50	1.5	13
		2.95	50	1.5	13
		3.40	50	1.5	13
		3.85	60	2.5	25
		4.30	120	6	120
		4.75	150	7	175
		5.20	180	8	240
		5.65	190	9	285
		6.10	200	11	367
		6.55	210	12	420
		7.00	230	11	422
		7.45	220	10	367
		7.90	230	10	383
		8.35	190	11	348
		8.80	210	11	385
		9.25	250	17	708
		9.70	230	12	460
		10.15	235	9	353
		10.60	240	8	320
		11.05	250	8	333
		11.50	270	7	315
		11.95	260	9	390
		12.40	270	9	405
		12.85	270	7	315
		13.30	170	8.5	241
		13.75	170	8	227
		14.20	170	8	227
		14.65	160	12	320
		15.10	160	10	267
		15.55	190	11	348

BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	19	11.95	170	8	227
		12.40	170	8	227
		12.85	150	8	200
		13.30	160	6	160
		13.75	160	6	160
		14.20	150	6	150
		14.65	130	4	87
		15.10	170	7	198
		15.55	170	7	198
5 sept. '94	20	11.95	190	8	253
		12.40	190	9	285
		12.85	180	8	240
		13.30	160	7	187
		13.75	150	5	125
		14.20	160	5	133
		14.65	160	5	133
		15.10	160	5	133
		15.55	170	6	170
29 aug. '94	21	16.00	190	8	253
		11.05	180	7	210
		11.50	180	7	210
		11.95	190	8	253
		12.40	190	8	253
		12.85	200	9	300
		13.30	200	9	300
		13.75	210	9	315
		14.20	210	9	315
6 sept. '94	22	14.65	210	10	350
		11.05	120	5	100
		11.50	120	5	100
		11.95	130	6	130
		12.40	140	6	140
		12.85	150	6	150
		13.30	170	7	198
		13.75	160	7	187
		14.20	170	8	227
5 sept. '94	23	14.65	170	8	227
		11.95	160	10	267
		12.40	170	10	283
		12.85	170	10	283
		13.30	170	10	283
		13.75	170	10	283
		14.20	160	8	213
		14.65	130	7	152
		15.10	130	6	130
2 sept. '94	24	15.55	150	6	150
		16.00	170	7	198
		16.45	170	7	198
		12.40	190	9	285
		12.85	190	9	285
		13.30	190	9	285
		13.75	200	10	333
		14.20	200	10	333
		14.65	200	10	333
		15.10	160	6	160
		15.55	180	8	240
		16.00	190	8	253



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	25	11.95	180	7	210
		12.40	150	5	125
		12.85	150	5	125
		13.30	160	7	187
		13.75	170	8	227
		14.20	180	8	240
		14.65	180	8	240
		15.10	190	8	253
		15.55	220	12	440
30 aug. '94	26	11.95	140	6	140
		12.40	140	6	140
		12.85	150	6	150
		13.30	160	7	187
		13.75	160	7	187
		14.20	170	7	198
		14.65	170	7	198
		15.10	170	7	198
		15.55	170	8	227
6 sept. '94	27	11.95	130	5	108
		12.40	130	5	108
		12.85	140	6	140
		13.30	140	6	140
		13.75	170	7	198
		14.20	180	6	180
		14.65	160	7	187
		15.10	180	6	180
		15.55	160	7	187
6 sept. '94	28	11.95	180	9	270
		12.40	180	9	270
		12.85	180	9	270
		13.30	180	9	270
		13.75	170	8	227
		14.20	160	7	187
		14.65	150	6	150
		15.10	150	6	150
		15.55	170	8	227
1 sept. '94	29	11.95	190	11	348
		12.40	190	11	348
		12.85	190	11	348
		13.30	180	10	300
		13.75	170	10	283
		14.20	170	10	283
		14.65	160	8	213
		15.10	180	10	300
		15.55	180	10	300
6 sept. '94	30	11.95	180	7	210
		12.40	180	7	210
		12.85	190	6	190
		13.30	180	7	210
		13.75	180	7	210
		14.20	180	7	210
		14.65	180	7	210
		15.10	170	7	198
		15.55	180	7	210

BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	31	11.95	160	10	267
		12.40	170	11	312
		12.85	170	10	283
		13.30	170	10	283
		13.75	160	8	213
		14.20	150	7	175
		14.65	150	7	175
		15.10	150	7	175
		15.55	180	9	270
6 sept. '94	32	11.95	170	7	198
		12.40	170	7	198
		12.85	170	7	198
		13.30	170	7	198
		13.75	170	7	198
		14.20	150	5	125
		14.65	160	6	160
		15.10	180	7	210
		15.55	200	8	267
30 aug. '94	33	11.05	150	6	150
		11.50	150	6	150
		11.95	160	7	187
		12.40	160	7	187
		12.85	170	7	198
		13.30	170	7	198
		13.75	150	6	150
		14.20	170	7	198
		14.65	170	8	227
29 aug. '94	34	11.05	170	7	198
		11.50	170	7	198
		11.95	170	7	198
		12.40	180	8	240
		12.85	200	8	267
		13.30	210	10	350
		13.75	200	10	333
		14.20	190	11	348
		14.65	200	10	333
2 sept. '94	35	12.40	200	10	333
		12.85	220	11	403
		13.30	210	10	350
		13.75	210	10	350
		14.20	185	9	278
		14.65	180	9	270
		15.10	200	10	333
		15.55	200	10	333
		16.00	200	12	400
5 sept. '94	36	12.40	190	9	285
		12.85	180	8	240
		13.30	190	9	285
		13.75	190	9	285
		14.20	170	7	198
		14.65	150	6	150
		15.10	120	5	100
		15.55	180	6	180
		16.00	180	7	210
		16.45	180	9	270



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	37	11.05	160	6	160
		11.50	160	6	160
		11.95	160	6	160
		12.40	160	7	187
		12.85	170	8	227
		13.30	170	8	227
		13.75	150	6	150
		14.20	160	7	187
		14.65	170	8	227
5 sept. '94	38	11.95	200	11	367
		12.40	190	11	348
		12.85	140	7	163
		13.30	115	4	77
		13.75	110	4	73
		14.20	100	3	50
		14.65	150	7	175
		15.10	160	7	187
		15.55	160	7	187
		16.00	180	8	240
		16.45	200	9	300
29 aug. '94	39	11.05	160	6	160
		11.50	160	7	187
		11.95	170	7	198
		12.40	170	7	198
		12.85	175	7	204
		13.30	175	7	204
		13.75	190	8	253
		14.20	200	10	333
		14.65	220	11	403
30 aug. '94	40	11.05	190	8	253
		11.50	190	8	253
		11.95	190	12	380
		12.40	170	13	368
		12.85	180	13	390
		13.30	180	10	300
		13.75	150	6	150
		14.20	170	7	198
		14.65	180	8	240
30 aug. '94	41	11.50	200	7	233
		11.95	200	8	267
		12.40	200	8	267
		12.85	210	8	280
		13.30	215	8	287
		13.75	220	8	293
		14.20	225	8	300
		14.65	240	9	360
29 aug. '94	42	11.95	150	6	150
		12.40	150	6	150
		12.85	160	6	160
		13.30	170	7	198
		13.75	170	7	198
		14.20	160	7	187
		14.65	160	7	187
		15.10	180	8	240
		15.55	180	8	240

BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paaln.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	43	11.50	180	8	240
		11.95	180	9	270
		12.40	170	8	227
		12.85	170	8	227
		13.30	170	7	198
		13.75	140	6	140
		14.20	140	8	187
		14.65	180	8	240
		15.10	180	10	300
5 sept. '94	44	12.85	200	9	300
		13.30	200	9	300
		13.75	180	8	240
		14.20	180	8	240
		14.65	180	8	240
		15.10	190	8	253
		15.55	190	8	253
		16.00	200	11	367
1 sept. '94	45	12.85	190	10	317
		13.30	200	10	333
		13.75	185	8	247
		14.20	180	8	240
		14.65	180	8	240
		15.10	180	8	240
		15.55	200	9	300
		16.00	200	9	300
5 sept. '94	46	12.40	180	8	240
		12.85	160	7	187
		13.30	160	7	187
		13.75	180	8	240
		14.20	180	8	240
		14.65	180	8	240
		15.10	200	9	300
		15.55	240	10	400
		16.00	250	10	417
1 sept. '94	47	12.40	150	7	175
		12.85	150	7	175
		13.30	150	7	175
		13.75	140	5	117
		14.20	140	5	117
		14.65	140	5	117
		15.10	170	6	170
		15.55	190	8	253
		16.00	210	9	315
5 sept. '94	48	12.85	160	9	240
		13.30	150	6	150
		13.75	110	5	92
		14.20	120	5	100
		14.65	150	7	175
		15.10	170	8	227
		15.55	180	8	240
		16.00	200	9	300
		16.45	200	9	300



BOORDRUKRESULTATEN WERK JANS DAM TE UTRECHT					
Datum	Paaln.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
2 sept. '94	49	12.40	180	9	270
		12.85	180	9	270
		13.30	170	7	198
		13.75	160	5	133
		14.20	160	5	133
		14.65	170	7	198
		15.10	170	7	198
		15.55	200	9	300
		16.00	220	10	367
2 sept. '94	50	12.40	180	8	240
		12.85	180	8	240
		13.30	170	8	227
		13.75	160	7	187
		14.20	160	6	160
		14.65	170	7	198
		15.10	175	7	204
		15.55	190	8	253
		16.00	190	10	317



## FUNDERINGSCONTROLE

### 1.0                      Inleiding.

In opdracht van Franki Grondtechnieken BV heeft Instituut voor Funderingscontrole - IFCO BV de meetsignalen geïnterpreteerd van 14 Atlaspalen uit het project "Jansdam" te Utrecht. De palen zijn door Franki Grondtechnieken BV doorgemeten op 13 september 1994. Dit rapport bevat de resultaten van de metingen en de beoordeling.

De meetmethode bestaat eruit dat op de paalkop een gevoelige bewegingsopnemer wordt geplaatst, terwijl tegelijkertijd op de paalkop een klap met een hamer wordt gegeven. Hierdoor wordt een golf in de paal geïntroduceerd die zich met de snelheid van geluid in beton voortplant (ca. 3800 m/s). Bij de voet van de paal reflecteert de golf, waardoor hij terugloopt naar de kop van de paal. Hier aangekomen wordt veelal de zogenaamde "puntreflex" door de bewegingsopnemer geregistreerd. Door de bewegingen van de paalkop in de tijd te registreren, kan een oordeel gevormd worden omtrent de integriteit van de paal. De digitale verwerkingstechnieken die worden toegepast, garanderen een optimale signaalkwaliteit en daardoor een trefzekere interpretatie van de meetresultaten. Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat met dit meetsysteem geen informatie beschikbaar komt omtrent de draagkracht van de palen.

### 2.0                      De gemeten palen.

Doorgemeten zijn de palen 2, 3, 7, 8, 13, 21, 22, 24, 27, 33, 34, 37, 39 en 42. De paalnummers zijn verkregen uit het ter beschikking gestelde palenplan. De verkregen signalen zijn gepresenteerd in de bijlagen. De horizontale schaal in de figuren heeft betrekking op de lengte-as van de paal. Bij het beoordelen van de signalen is de bovenvermelde voortplantingssnelheid van de geluidsgolf in beton gehanteerd. Alle meetsignalen zijn versterkt met een exponentiële functie van de tijd.

### 3.0                      Conclusie.

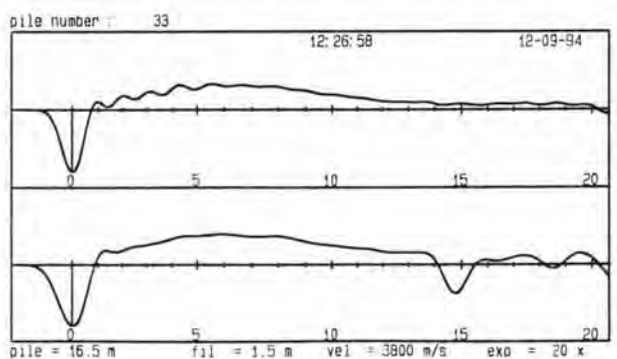
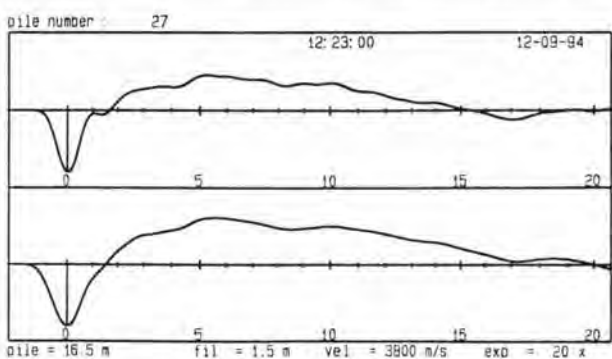
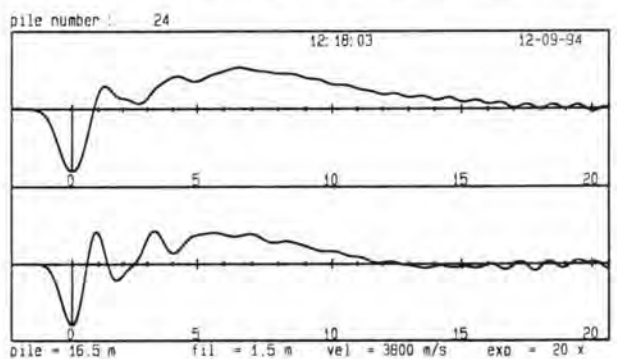
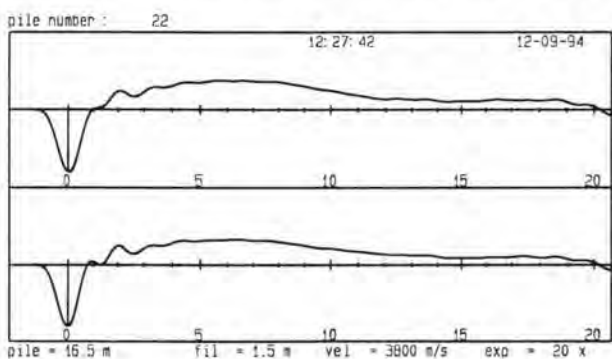
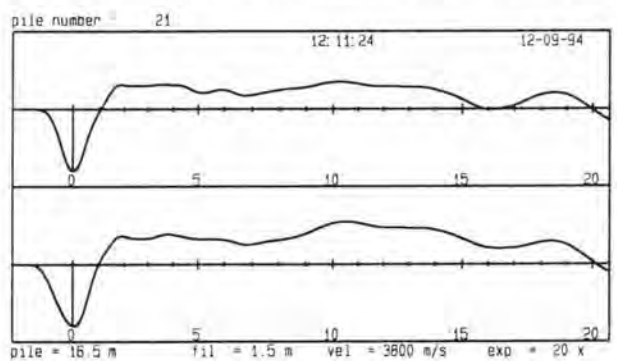
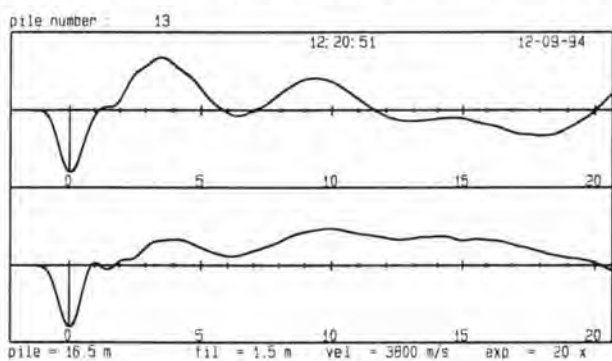
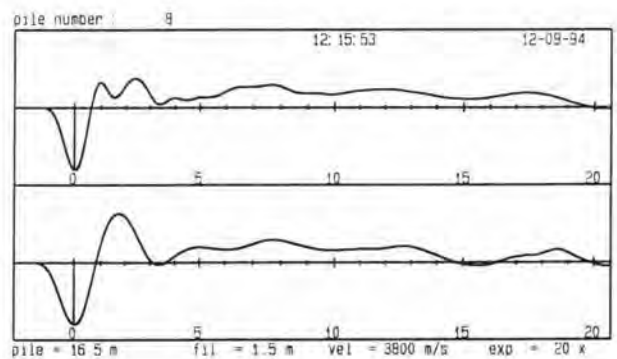
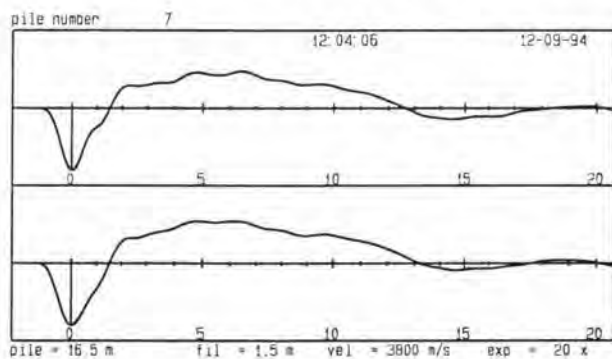
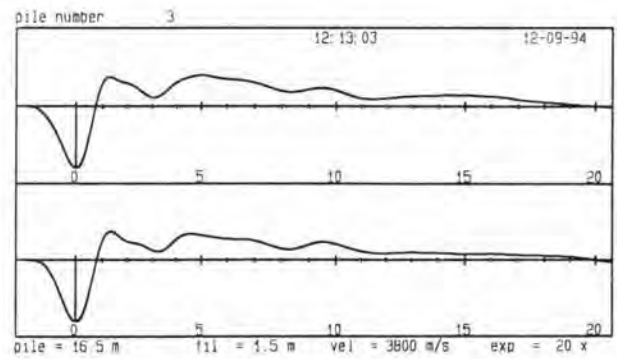
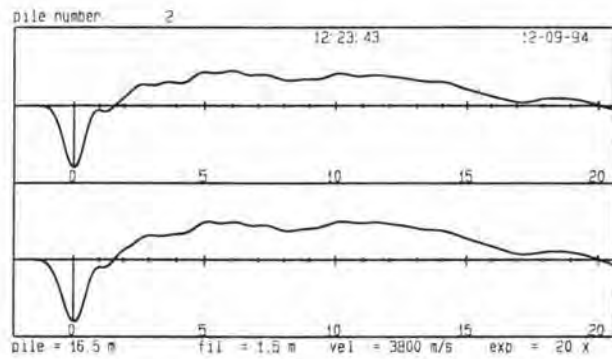
Na interpretatie van de akoestische meetsignalen wordt geconcludeerd dat de signalen van de doorgemeten palen geen blijf geven van breuken, kopdefecten of significante insnoeringen in de paalschacht. Op grond van de akoestische metingen worden de doorgemeten palen derhalve bruikbaar geacht.

Gouda, 23 september 1994,

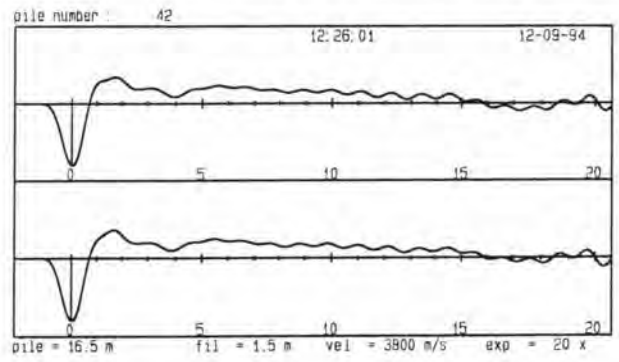
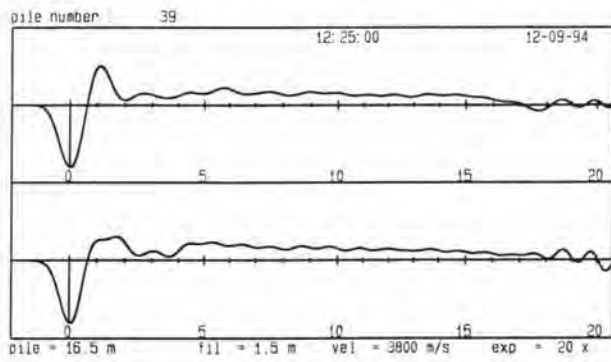
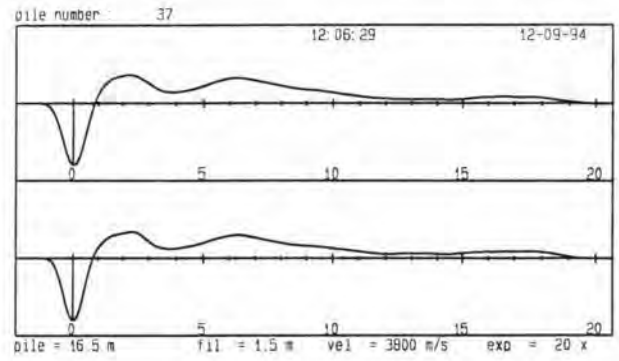
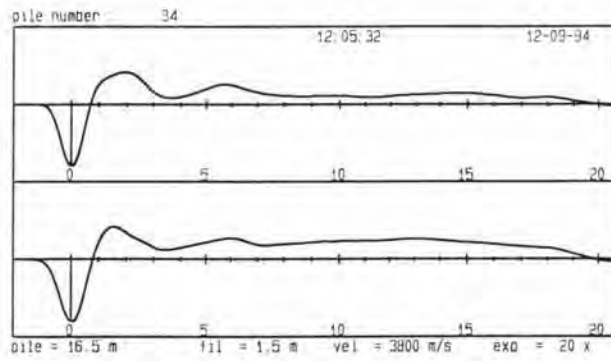
Ing. M.C.H. van Delft  
Instituut voor Funderingscontrole - IFCO BV



# Jansdam te Utrecht



# Jansdam te Utrecht





5438



# FRANKI

## GRONDTECHNIEKEN

BV 9400180/14

DIENT VOLKSHUISVESTING  
UTRECHT

- 1 200 71

- 3 JKT. 1994

Toelichting	aan	aan
Beoordeling		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		
Begroting		

*[Handwritten signature]*

2438



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	1	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	170	7	
		12,85	185	8	
		13,30	170	8	
		13,75	175	8	
		14,20	190	8	
		14,65	200	9	
		15,10	210	9	
		15,55	210	9	
		16,00	210	9	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	3	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	140	6	
		11,50	150	7	
		11,95	130	6	
		12,40	140	6	
		12,85	150	6	
		13,30	160	7	
		13,75	160	7	
		14,20	170	7	
		14,65	170	7	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	4	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	180	8	
		11,50	180	7	
		11,95	180	8	
		12,40	165	7	
		12,85	190	7	
		13,30	170	7	
		13,75	180	8	
		14,20	180	8	
		14,65	180	9	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	2	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	170	8	
		12,85	180	8	
		13,30	180	8	
		13,75	180	9	
		14,20	180	9	
		14,65	180	8	
		15,10	200	10	
		15,55	210	10	
		16,00	200	13	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	5	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50	150	6	
		11,95	150	6	
		12,40	150	6	
		12,85	150	6	
		13,30	160	7	
		13,75	150	6	
		14,20	130	5	
		14,65	130	5	
		15,10	170	7	
		15,55	180	8	
		16,00	210	9	
		16,45	220	9	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	6	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	150	8	
		12,85	150	8	
		13,30	170	8	
		13,75	170	7	
		14,20	160	7	
		14,65	130	6	
		15,10	160	7	
		15,55	180	9	
		16,00	200	9	
		16,45	210	10	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	7	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	200	15	
		11,50	165	12	
		11,95	165	8	
		12,40	175	9	
		12,85	180	9	
		13,30	190	10	
		13,75	200	10	
		14,20	200	10	
		14,65	210	10	
		15,10	240	11	
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	8	0,70	40	1,5	
		1,15	40	1,5	
		1,60	40	1,5	
		2,05	40	1,5	
		2,50	40	1,5	
		2,95	40	1,5	
		3,40	50	1,5	
		3,85	60	2	
		4,30	70	4	
		4,75	80	7	
		5,20	85	8	
		5,65	80	8	
		6,10	110	8	
		6,55	110	8	
		7,00	120	8	
		7,45	125	8	
		7,90	140	7	
		8,35	160	7	
		8,80	170	8	
		9,25	175	10	
		9,70	190	9	
		10,15	200	9	
		10,60	185	8	
		11,05	175	9	
		11,50	180	9	
		11,95	180	9	
		12,40	180	9	
		12,85	180	9	
		13,30	160	9	
		13,75	170	9	
		14,20	160	9	
		14,65	170	10	
		15,10	200	10	
		15,55	230	11	
		16,00	240	12	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	9	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	180	8	
		11,50	175	7	
		11,95	170	7	
		12,40	160	7	
		12,85	150	6	
		13,30	160	6	
		13,75	160	6	
		14,20	160	6	
		14,65	170	7	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	10	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	170	8	
		12,85	190	9	
		13,30	210	10	
		13,75	220	10	
		14,20	230	10	
		14,65	230	10	
		15,10	230	12	
		15,55	230	11	
		16,00	250	12	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
26 aug. '94	11	0,70	40	1,5	
		1,15	50	1,5	
		1,60	40	1	
		2,05	40	1	
		2,50	40	1	
		2,95	40	1	
		3,40	50	2	
		3,85	65	6,5	
		4,30	80	7	
		4,75	85	7	
		5,20	100	7	
		5,65	105	7,5	
		6,10	110	7,5	
		6,55	120	8	
		7,00	125	8	
		7,45	125	8	
		7,90	125	8,5	
		8,35	125	8,5	
		8,80	125	7	
		9,25	130	8	
		9,70	140	8	
		10,15	140	7	
		10,60	130	7	
		11,05	140	7,5	
		11,50	130	6,5	
		11,95	130	6	
		12,40	130	6,5	
		12,85	130	6	
		13,30	135	6,5	
		13,75	135	7	
		14,20	130	6	
		14,65	130	6,5	
		15,10	145	7	
		15,55	155	7,5	
		16,00	170	9	
		16,45	180	9	
		16,90	185	10	
		17,35	185	11	
		17,80	195	14	
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	12	0,70	50	1,5	
		1,15	40	1,5	
		1,60	40	1,5	
		2,05	50	1,5	
		2,50	50	1	
		2,95	50	1	
		3,40	65	3	
		3,85	100	5	
		4,30	120	6	
		4,75	150	7,5	
		5,20	190	9,5	
		5,65	195	11	
		6,10	190	13	
		6,55	200	9	
		7,00	175	7	
		7,45	200	6,5	
		7,90	215	5,5	
		8,35	220	8	
		8,80	235	8	
		9,25	240	9	
		9,70	250	8	
		10,15	270	7	
		10,60	170	7	
		11,05	165	9,5	
		11,50	160	10	
		11,95	180	11	
		12,40	185	12,5	
		12,85	185	9	
		13,30	185	9	
		13,75	190	11	
		14,20	175	10	
		14,65	165	16	
		15,10	175	16	
		15,55	180	17	
		16,00	180	15	
		16,45	200	15	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	13	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	180	8	
		12,40	200	9	
		12,85	210	9	
		13,30	220	10	
		13,75	230	10	
		14,20	210	10	
		14,65	220	10	
		15,10	220	10	
		15,55	220	11	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	14	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	160	7	
		12,40	170	7	
		12,85	170	7	
		13,30	170	8	
		13,75	180	8	
		14,20	180	8	
		14,65	160	9	
		15,10	160	8	
		15,55	190	9	
		16,00	220	10	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	15	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	140	6	
		12,40	150	6	
		12,85	160	6	
		13,30	160	6	
		13,75	160	6	
		14,20	150	8	
		14,65	170	8	
		15,10	190	10	
		15,55	200	10	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	16	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50	170	10	
		11,95	170	10	
		12,40	170	10	
		12,85	160	7	
		13,30	180	7	
		13,75	190	8	
		14,20	170	7	
		14,65	190	8	
		15,10	180	8	
		15,55	200	9	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	17	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	140	10	
		12,40	150	11	
		12,85	150	10	
		13,30	160	10	
		13,75	160	10	
		14,20	160	10	
		14,65	140	8	
		15,10	150	8	
		15,55	170	9	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	18	0,70	40	1,5	
		1,15	40	1,5	
		1,60	50	1,5	
		2,05	50	1,5	
		2,50	50	1,5	
		2,95	50	1,5	
		3,40	50	1,5	
		3,85	60	2,5	
		4,30	120	6	
		4,75	150	7	
		5,20	180	8	
		5,65	190	9	
		6,10	200	11	
		6,55	210	12	
		7,00	230	11	
		7,45	220	10	
		7,90	230	10	
		8,35	190	11	
		8,80	210	11	
		9,25	250	17	
		9,70	230	12	
		10,15	235	9	
		10,60	240	8	
		11,05	250	8	
		11,50	270	7	
		11,95	260	9	
		12,40	270	9	
		12,85	270	7	
		13,30	170	8,5	
		13,75	170	8	
		14,20	170	8	
		14,65	160	12	
		15,10	160	10	
		15,55	190	11	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
31 aug. '94	19	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	170	8	
		12,40	170	8	
		12,85	150	8	
		13,30	160	6	
		13,75	160	6	
		14,20	150	6	
		14,65	130	4	
		15,10	170	7	
		15,55	170	7	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	20	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	190	8	
		12,40	190	9	
		12,85	180	8	
		13,30	160	7	
		13,75	150	5	
		14,20	160	5	
		14,65	160	5	
		15,10	160	5	
		15,55	170	6	
		16,00	190	8	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	21	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	180	7	
		11,50	180	7	
		11,95	190	8	
		12,40	190	8	
		12,85	200	9	
		13,30	200	9	
		13,75	210	9	
		14,20	210	9	
		14,65	210	10	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	22	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	120	5	
		11,50	120	5	
		11,95	130	6	
		12,40	140	6	
		12,85	150	6	
		13,30	170	7	
		13,75	160	7	
		14,20	170	8	
		14,65	170	8	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	23	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	160	10	
		12,40	170	10	
		12,85	170	10	
		13,30	170	10	
		13,75	170	10	
		14,20	160	8	
		14,65	130	7	
		15,10	130	6	
		15,55	150	6	
		16,00	170	7	
		16,45	170	7	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
2 sept. '94	24	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	190	9	
		12,85	190	9	
		13,30	190	9	
		13,75	200	10	
		14,20	200	10	
		14,65	200	10	
		15,10	160	6	
		15,55	180	8	
		16,00	190	8	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	25	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	180	7	
		12,40	150	5	
		12,85	150	5	
		13,30	160	7	
		13,75	170	8	
		14,20	180	8	
		14,65	180	8	
		15,10	190	8	
		15,55	220	12	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	26	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	140	6	
		12,40	140	6	
		12,85	150	6	
		13,30	160	7	
		13,75	160	7	
		14,20	170	7	
		14,65	170	7	
		15,10	170	7	
		15,55	170	8	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paaln.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	27	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	130	5	
		12,40	130	5	
		12,85	140	6	
		13,30	140	6	
		13,75	170	7	
		14,20	180	6	
		14,65	160	7	
		15,10	180	6	
		15,55	160	7	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	28	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	180	9	
		12,40	180	9	
		12,85	180	9	
		13,30	180	9	
		13,75	170	8	
		14,20	160	7	
		14,65	150	6	
		15,10	150	6	
		15,55	170	8	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	29	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	190	11	
		12,40	190	11	
		12,85	190	11	
		13,30	180	10	
		13,75	170	10	
		14,20	170	10	
		14,65	160	8	
		15,10	180	10	
		15,55	180	10	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	30	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	180	7	
		12,40	180	7	
		12,85	190	6	
		13,30	180	7	
		13,75	180	7	
		14,20	180	7	
		14,65	180	7	
		15,10	170	7	
		15,55	180	7	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	31	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	160	10	
		12,40	170	11	
		12,85	170	10	
		13,30	170	10	
		13,75	160	8	
		14,20	150	7	
		14,65	150	7	
		15,10	150	7	
		15,55	180	9	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	32	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	170	7	
		12,40	170	7	
		12,85	170	7	
		13,30	170	7	
		13,75	170	7	
		14,20	150	5	
		14,65	160	6	
		15,10	180	7	
		15,55	200	8	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	33	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	150	6	
		11,50	150	6	
		11,95	160	7	
		12,40	160	7	
		12,85	170	7	
		13,30	170	7	
		13,75	150	6	
		14,20	170	7	
		14,65	170	8	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	34	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	170	7	
		11,50	170	7	
		11,95	170	7	
		12,40	180	8	
		12,85	200	8	
		13,30	210	10	
		13,75	200	10	
		14,20	190	11	
		14,65	200	10	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
2 sept. '94	35	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	200	10	
		12,85	220	11	
		13,30	210	10	
		13,75	210	10	
		14,20	185	9	
		14,65	180	9	
		15,10	200	10	
		15,55	200	10	
		16,00	200	12	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	36	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	190	9	
		12,85	180	8	
		13,30	190	9	
		13,75	190	9	
		14,20	170	7	
		14,65	150	6	
		15,10	120	5	
		15,55	180	6	
		16,00	180	7	
		16,45	180	9	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
6 sept. '94	37	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	160	6	
		11,50	160	6	
		11,95	160	6	
		12,40	160	7	
		12,85	170	8	
		13,30	170	8	
		13,75	150	6	
		14,20	160	7	
		14,65	170	8	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	38	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	200	11	
		12,40	190	11	
		12,85	140	7	
		13,30	115	4	
		13,75	110	4	
		14,20	100	3	
		14,65	150	7	
		15,10	160	7	
		15,55	160	7	
		16,00	180	8	
		16,45	200	9	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	39	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	160	6	
		11,50	160	7	
		11,95	170	7	
		12,40	170	7	
		12,85	175	7	
		13,30	175	7	
		13,75	190	8	
		14,20	200	10	
		14,65	220	11	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	40	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05	190	8	
		11,50	190	8	
		11,95	190	12	
		12,40	170	13	
		12,85	180	13	
		13,30	180	10	
		13,75	150	6	
		14,20	170	7	
		14,65	180	8	
		15,10			
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
30 aug. '94	41	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50	180	7	
		11,95	200	7	
		12,40	200	8	
		12,85	200	8	
		13,30	210	8	
		13,75	215	8	
		14,20	220	8	
		14,65	225	8	
		15,10	240	9	
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
29 aug. '94	42	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95	150	6	
		12,40	150	6	
		12,85	160	6	
		13,30	170	7	
		13,75	170	7	
		14,20	160	7	
		14,65	160	7	
		15,10	180	8	
		15,55	180	8	
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	43	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50	180	8	
		11,95	180	9	
		12,40	170	8	
		12,85	170	8	
		13,30	170	7	
		13,75	140	6	
		14,20	140	8	
		14,65	180	8	
		15,10	180	10	
		15,55			
		16,00			
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	44	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40			
		12,85	200	9	
		13,30	200	9	
		13,75	180	8	
		14,20	180	8	
		14,65	180	8	
		15,10	190	8	
		15,55	190	8	
		16,00	200	11	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	45	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40			
		12,85	190	10	
		13,30	200	10	
		13,75	185	8	
		14,20	180	8	
		14,65	180	8	
		15,10	180	8	
		15,55	200	9	
		16,00	200	9	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	46	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	180	8	
		12,85	160	7	
		13,30	160	7	
		13,75	180	8	
		14,20	180	8	
		14,65	180	8	
		15,10	200	9	
		15,55	240	10	
		16,00	250	10	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
1 sept. '94	47	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	150	7	
		12,85	150	7	
		13,30	150	7	
		13,75	140	5	
		14,20	140	5	
		14,65	140	5	
		15,10	170	6	
		15,55	190	8	
		16,00	210	9	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			



# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
5 sept. '94	48	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40			
		12,85	160	9	
		13,30	150	6	
		13,75	110	5	
		14,20	120	5	
		14,65	150	7	
		15,10	170	8	
		15,55	180	8	
		16,00	200	9	
		16,45	200	9	
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
2 sept. '94	49	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	180	9	
		12,85	180	9	
		13,30	170	7	
		13,75	160	5	
		14,20	160	5	
		14,65	170	7	
		15,10	170	7	
		15,55	200	9	
		16,00	220	10	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			

# OPNAMEGEGEVENS PALEN WERK UTRECHT-JANS DAM

Datum	Paalnr.	Diepte	Boordruk	t/slag	Ref.waarde
2 sept. '94	50	0,70			
		1,15			
		1,60			
		2,05			
		2,50			
		2,95			
		3,40			
		3,85			
		4,30			
		4,75			
		5,20			
		5,65			
		6,10			
		6,55			
		7,00			
		7,45			
		7,90			
		8,35			
		8,80			
		9,25			
		9,70			
		10,15			
		10,60			
		11,05			
		11,50			
		11,95			
		12,40	180	8	
		12,85	180	8	
		13,30	170	8	
		13,75	160	7	
		14,20	160	6	
		14,65	170	7	
		15,10	175	7	
		15,55	190	8	
		16,00	190	10	
		16,45			
		16,90			
		17,35			
		17,80			
		18,25			
		18,70			
		19,15			
		19,60			
		20,05			
		20,50			
		20,95			
		21,40			
		21,85			





**van Dijk techniek b.v.**

**geotechnisch adviesbureau**

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

Datum : juli 1994

Opdracht nr : 549.89

Plaats : UTRECHT

Project : te bouwen parkeergarage  
a/d Jansdam

Opdrachtgever : Moira Vastgoed b.v.  
Postbus 8585  
3503 RN UTRECHT  
Tel.: 030 - 332411

Constructeur: Heijmerink Bouw Utrecht b.v.  
Postbus 126  
3980 CC BUNNIK  
Tel.: 030 - 333770

<u>Inhoud</u>	:	
Advies	:	-
Sonderingen	:	1 (aanvullende)
Boringen	:	-
Waterpasstaat	:	1
Situatie	:	1

15

0,0  
0

0,1

0,2

10

0,3

0,4

0,5

plaatselijke wrijving in  $\text{MN/m}^2$  (---)

20

conusweerstand in  $\text{MN/m}^2$  (—)

30

Diepte in meters t.o.v. NAP

5

0

-5

-10

-15

m.v. = NAP+ 3.88m

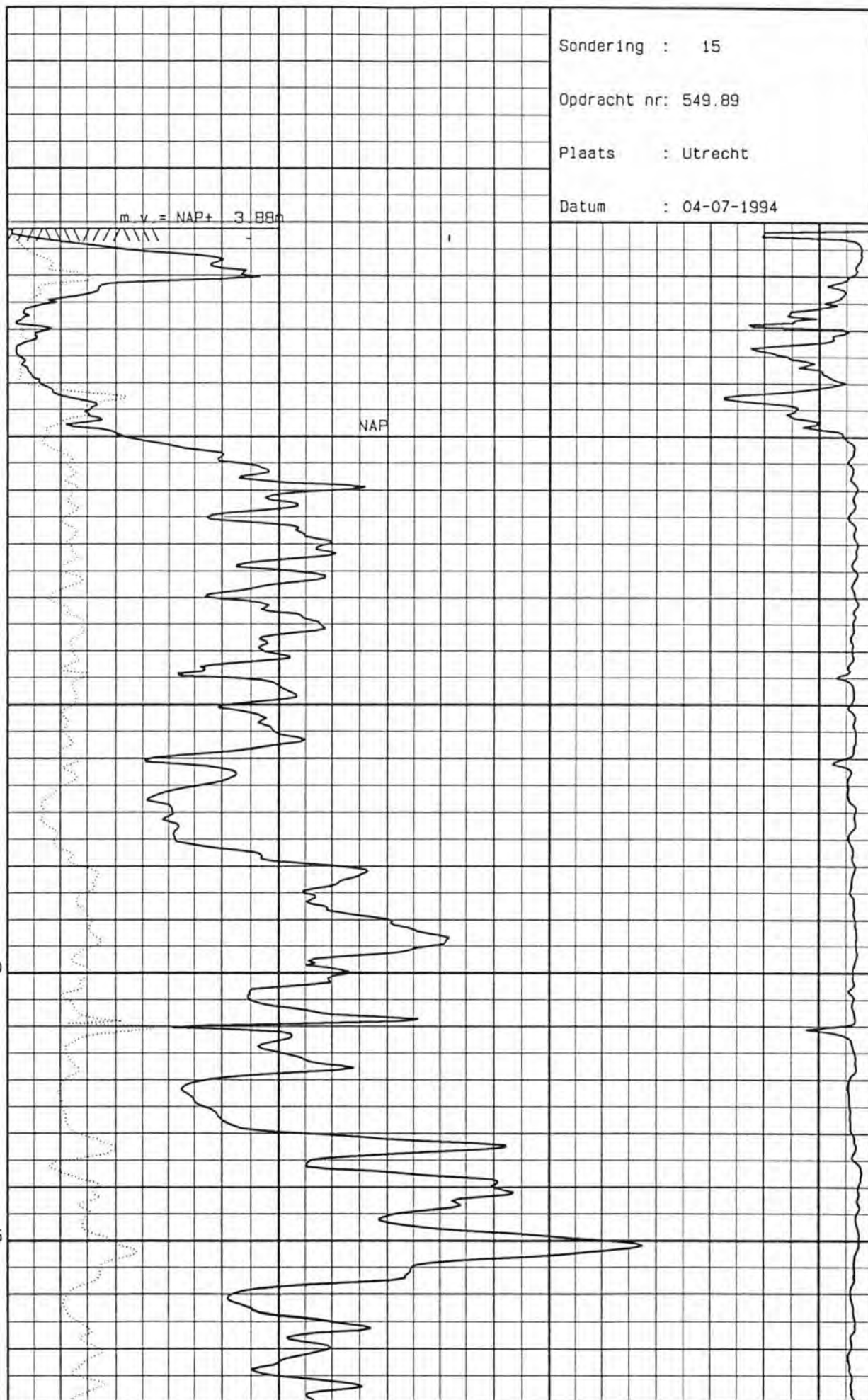
NAP

Sondering : 15

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 04-07-1994



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

electrische conus  
continu-sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3680

10 8 6 4 2 0  
wrijvingsgetal in % (←)

15

vervolg 15

Diepte in meters t.o.v. NAP

0,0  
0

0,1

0,2

0,3  
10

0,4

0,5

0,6

plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (←→)

20

conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→)

30

Sondering : 15 vervolg

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 04-07-1994

-20

-25

-30

-35

-40

**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

electrisch conus  
continu-sondering, uitgevoerd  
volgens NEN 3680

10

8

6

4

2

0

wrijvingsgetal in % (←→)



# waterpasstaat



**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

OPDRACHT NR. : 549.89		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
15	3,88+		

Hoogte vast punt : 3,71 m+NAP

Omschrijving vast punt : straatpot

Opgegeven door : ----

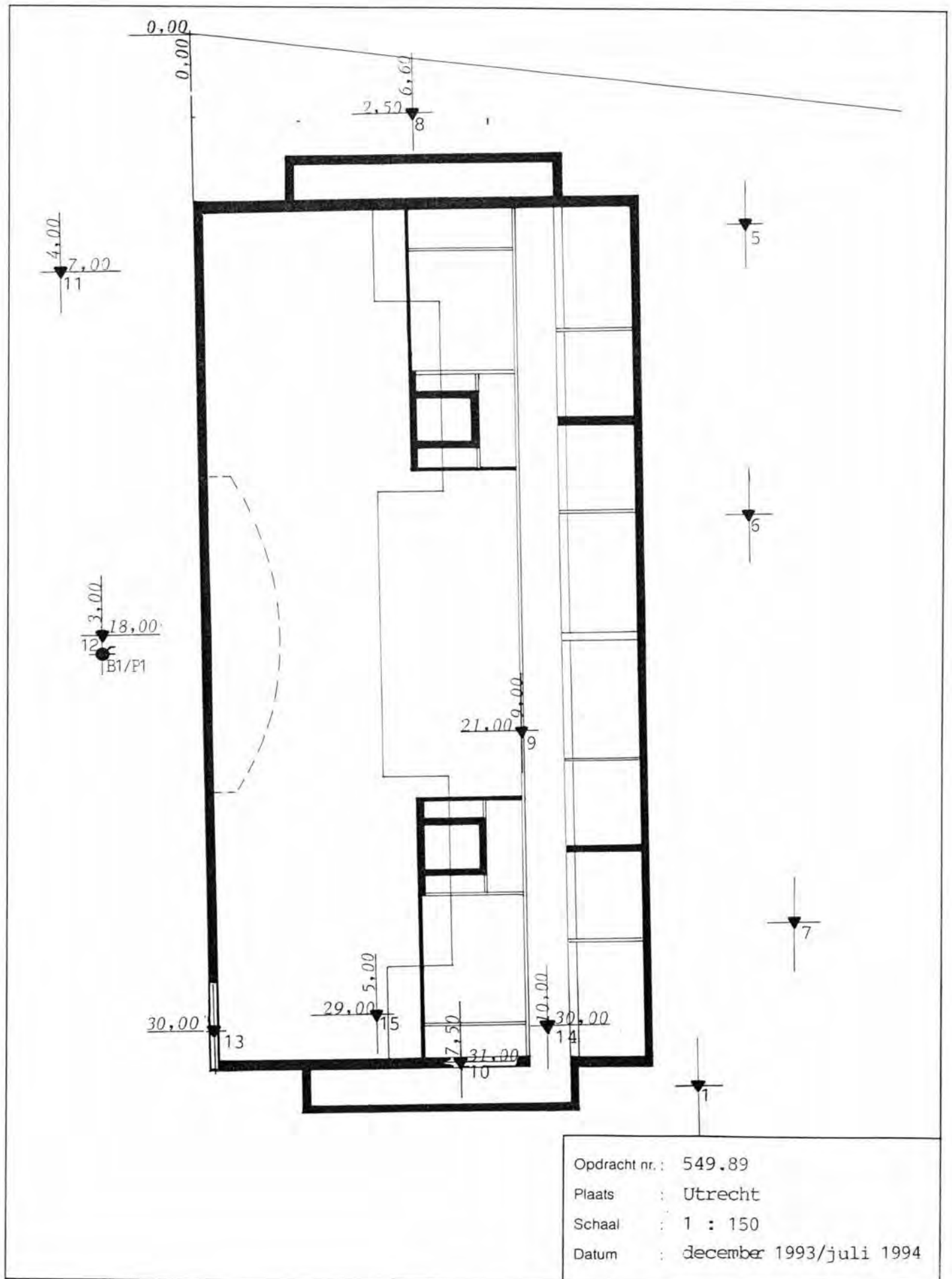
Gewaterpast door : Van Dijk techniek b.v.

Datum : juli 1994

# situatie



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau





# van Dijk techniek b.v.

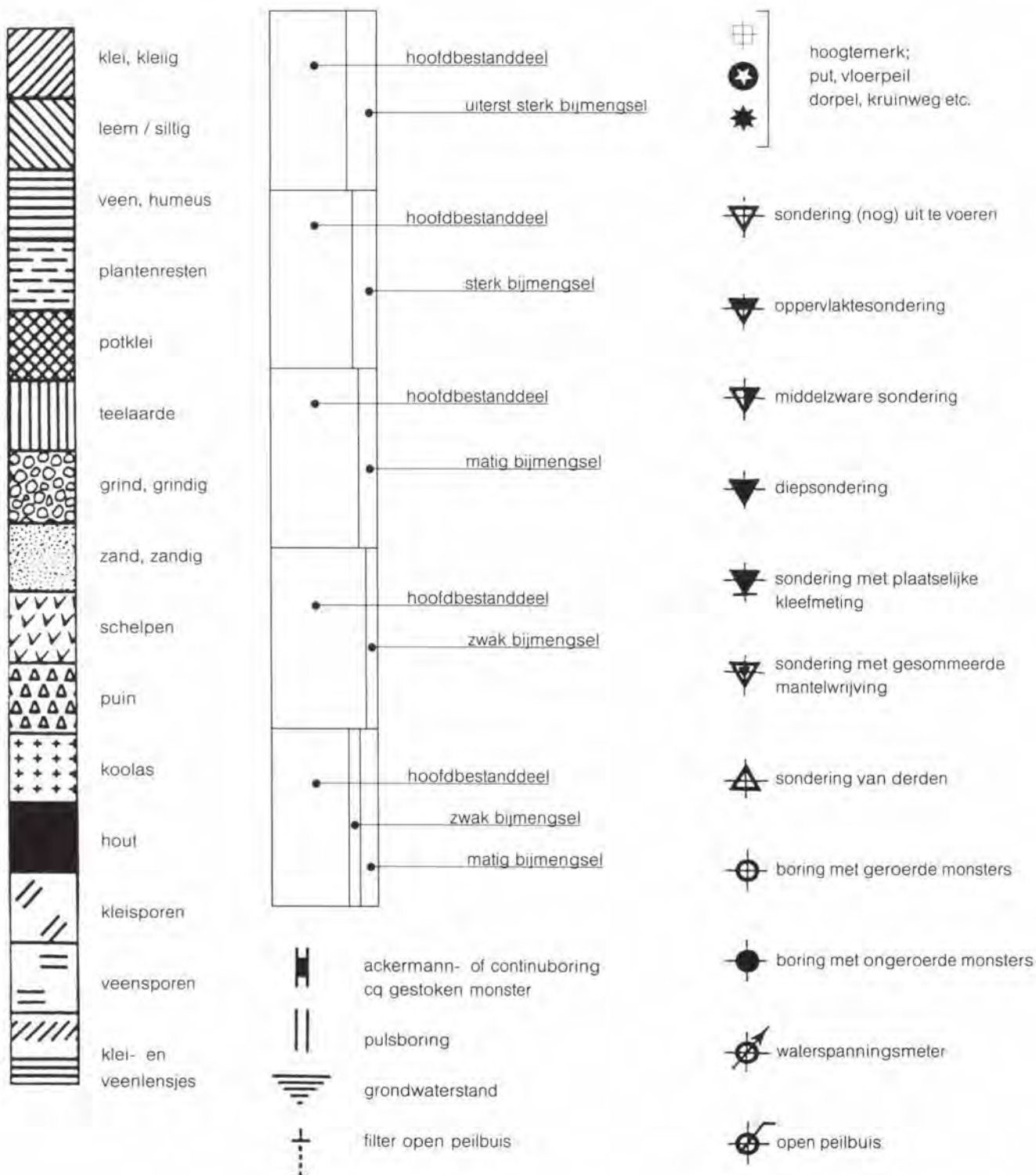
## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406- 61745  
Fax 03406- 64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

### verklaring der tekens

op de boorstaat

op de situatietekening







**FRANKI**  
**GRONDTECHNIEKEN**

5438

Heijmerink Bouw Utrecht B.V.

T.a.v. Dhr. Van Dijk

Postbus 126

3980 CC BUNNIK

Geheide palen:

- Franki met voet-Vibro

Geboorde palen:

- Fundex-Tubex-Atlas

Stalen buispalen

Groutankers

Diepwanden

Grondverbetering:

- Diepte Verdichting

- Grindkolommen

- Injectie

- Bevrozing

U./Ref.

O./Ref. PdK/AvK

datum 28 juni 1994

betreft Nieuwbouw Jansdam, Utrecht

Geachte heer Van Dijk,

Hierbij ontvangt u de paalberekening t.b.v. bovengenoemd project.

De berekening is eveneens naar de heer Vreken gestuurd.

Wij vertrouwen erop, dat wij u hiermee voldoende geïnformeerd hebben.

Hoogachtend,

Franki Grondtechnieken B.V.

ir. P.J.C.M. de Kort, directeur

Bijlagen: Paalberekening  
Constructietekening

BV 95001807  
DIENST VOLKSHUISVESTING  
UTRECHT  
1700 21  
30 JUNI 1994  
per.  
95036

Franki Grondtechnieken b.v.

Telefoon 01620-3 33 34

Telefax 01620-6 08 90

Postbus 55

4900 AB Oosterhout

Rederijweg 33

4906 CX Oosterhout

Postrekening: 237802

Bank: ABN - AMRO

Vrije rekening: 50.40.34.707

G-Rekening : 99.50.30.189

K.v.K. Rotterdam nr. 70337

S.F.B. nr. 08-128708-8

Omzetbelasting nr. 10.76.012.B.01

2430

PAALBEREKENING VOLGENS NEN 6743 EN VBC 1990/GTB 1990

I Algemene gegevens

- \* Paaltype: Trillingvrije grondverdringende Atlaspaal,  $\varnothing 360/460$ .
- \* Sonderingen: Door Van Dijk Techniek, De Meern, opdracht  
549.89, van februari '92 en december '93.
- \* Paalbelastingen: Volgens palenplan 92076, KolA, van 30/5/94 van  
Bouwtechnisch Bureau Vreken.
- \* Paalfactoren volgens NEN 6743:
 

$\alpha = 0,9$   
 $\beta = 1,0$   
 $s = 1,0$   
 $\alpha_c = 0,01$

$\xi \text{ (ksi)} = 0,75$   
 $\gamma_{\text{grond}} = 1,25$

$D_{pu} = 460$   
 $D_s = 460$   
*(grondmechanisch)*
- \* Betonkwaliteit B25, c.g. 3, m.k. 2, 360 kg HO.A.
- \* Staalkwaliteit FeB 500 HWL.



## II Grondmechanische berekening:

	Punt- diepte [m÷P]	$p_{r,max,punt}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$p_{r,max,schacht}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$F_{r,max,i}$ [kN]	$F_{r,d}$ [kN]	Opmer- kingen
1	19	-	-	-	-	Sonde- ring niet diep genoeg
5	16	8,8	70 (11,5)	2479	1487	
6	16,5 17,5	6,3 7,5	60 (11,5) 60 (12,5)	1851 2206	1160 1323	
7	19	9,4	40 (13)	2157	1294	
8	16 19	5 9,5	50 (11) 50 (14)	1543 2432	926 1460	
9	17	8	70 (12,5)	2461	1476	
10	17,5	9,4	50 (13,5)	2381	1428	
11	16,5	7,2	50 (12)	1944	1166	
12	17,5	5,8	50 (13,5)	1842	1105	
13	16,5	9,6	50 (13)	2375	1425	
14	17,5	7,3	50 (13,6)	2075	1244	

\* Inboordieptes Atlaspalen

<u>Paalnr.</u>	<u>Boordiepte</u>
1, 2	17,5
3, 4	16
5, 6	-17,5 of -19 Boordiepte volgt uit inboordigram
8	-17,5 of -19 van de palen vergeleken met referentiedrukken bij sondering 14 en sondering 9.
9	-16
10	-17,5
11	-19
12	-17,5
13 t/m 20	-17
21, 22	-16
23, 24	-17,5
25 t/m 32	-17
33, 34	-16
35, 36	-17,5
37	-16
38	-17,5
39, 40	-16
41 t/m 43	-16,5
44 t/m 48	-17,5
49	-16,5
50	-17,5

\* Berekening paalschacht:

Stel  $d/h_c = 0,15$

Neem  $e_c = 45 \text{ mm}$

Tabel GTB 1990 - 10.4.b.

$F_{c,d} = 1239 \text{ kN} = N'_{c,d}$

$$1239 \times 10^2 / \frac{1}{4} \pi \times 360^2 \times 15 = 0,811$$

$$0,811 \times 45/360$$

$$= 0,101$$

$$r = 0,7 = w_c \quad A = 712 \text{ mm}^2$$

Voor  $M_{c,d} = 0,7/3,3 \times M_{c,max}$  voldoet  $r = 0$

n.l. voor  $N_{c,d} \rightarrow 0,811$

voor  $M_{c,d} \rightarrow 0,021 \quad r = 0$

Lengte wapening  $\geq 5,2 D + 2 \times \text{stek}$

d.w.z.  $\geq 1,87 + 1,0 = 2,87 \text{ m'}$

Neem wapeningslengte  $4 \text{ m'}$  - 4Ø16

# FRANKI PALEN

projekt: Nieuwbouw Jansdam, Utrecht

aantal gewapende palen: 50

langswapening 4 Ø 16 FeB 500

beugels  16 x 4 mm

beugelafstand: 1000 mm

belasting: < 1239 kN ( $F_{s,d}$ )

diameter schacht: 360/460 mm

oppervlakte schacht: 101.787 mm<sup>2</sup>

betonspanning in schacht: < 11,8 N/mm<sup>2</sup>

staalspanning in schacht: < 247 N/mm<sup>2</sup>

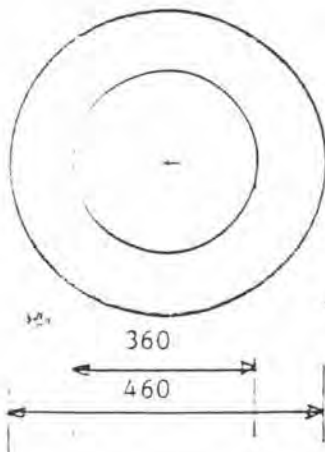
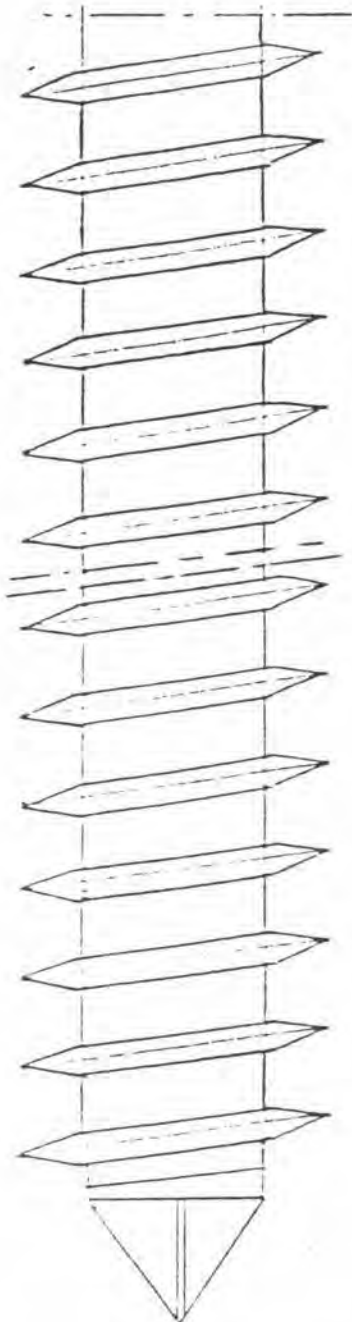
paalpuntspanning: volgens berekening N/mm<sup>2</sup>

betonkwaliteit: B 25, c.g. 3, m.k. 2

datum: 28 juni 1994



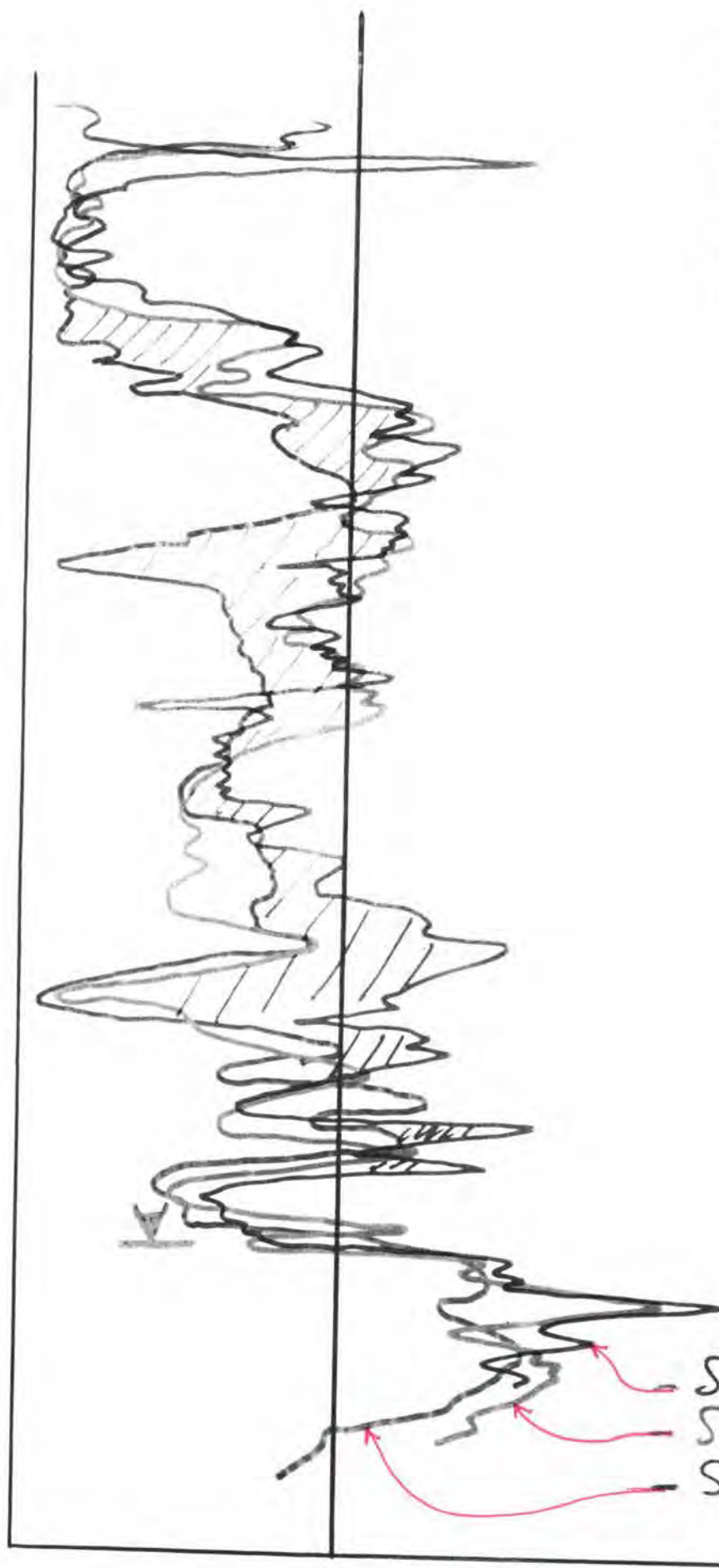
Franki Grondtechnieken B.V.





SEPT. '94

10



ATLAS

$\phi 360 / \phi 460$

PAAL NO. 11

SOND. 22 (0,5 M)

SOND. 21 (1 M)

SOND. 8 (0,00)

JANS DAM UTRECHT ATLAS PAAL

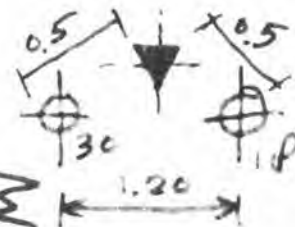
SEPT. 94

10

20

ATLAS  $\phi 360/\phi 460$

PAAL NO. 30



SOND 19 (0.5m)  
SOND. 9 (0.40)

Jansdam Utrecht.

SEKI. 94

10



ATLAS

$\phi 360 / \phi 466$

PAALNO 12.

(ZIJDE SOND. 10)

9400180/16

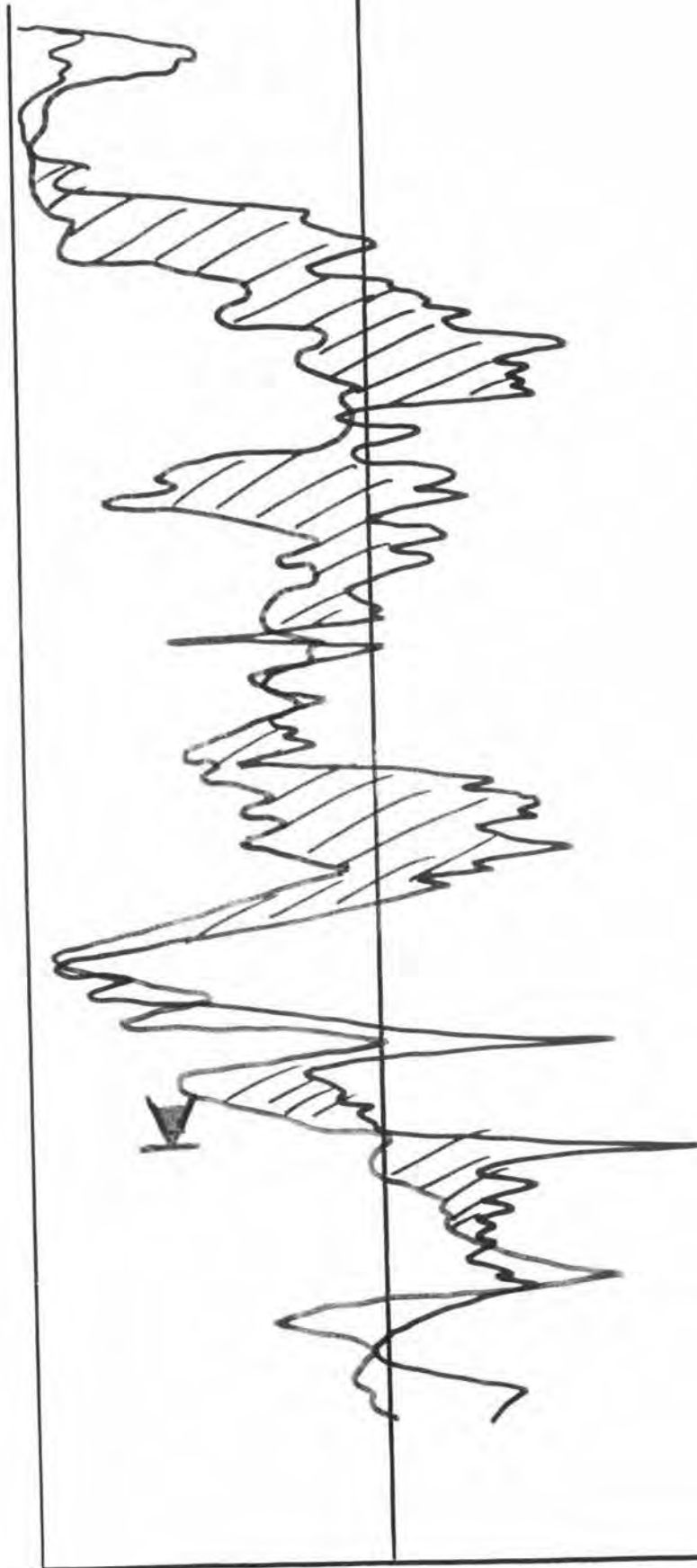
- SOND. 17 (1,0 M)  
- SOND. 10 (OND)

JANSDAM

UTRECHT



SEPT. '94



ATLAS  
 $\phi 360 / \phi 460$

PAAL NO. 12  
(29 DE SOND. 14)

- SOND. 18 (1 M')  
- SOND. 14 (OUD)

JAN DAM UTRECHT



**van Dijk techniek b.v.**

**geotechnisch adviesbureau**

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

Datum : juni 1994

Opdracht nr : 549.89

Plaats : UTRECHT

Project : nieuwbouw

a/d Jansdam

Opdrachtgever : Bouwtechnisch Adviesburo Vrehan  
Touwslagersweg 17  
3449 HX WOERDEN  
Tel.: 03480 - 14610  
Fax.: 03480 - 14610

Inhoud :  
Advies :  
Sonderingen : 2 (aanvullende)  
Boringen :  
Waterpasstaat : 1  
Situatie : 1  
Peilstaat : 1

BV	9400180/6	ju
DIENST VOLKSHUISVESTING		
UTRECHT		
- 1 7 3 1 2 1		
30 JUNI 1994		
Tel. nr.	03406-61745	03406-64854
Postb.	29	3454 ZG
Adres	Strijkviertel 30	
Plaats	de Meern	
Postcode	3454 ZG	
Telefoon	03406-61745	
Fax	03406-64854	
95036		

Diepte in meters t.o.v. VP

0

m.v. = VP - 0,12m

VP

-5

-10

-15

-20

Sondering : 8

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 23-06-1994

900

1150

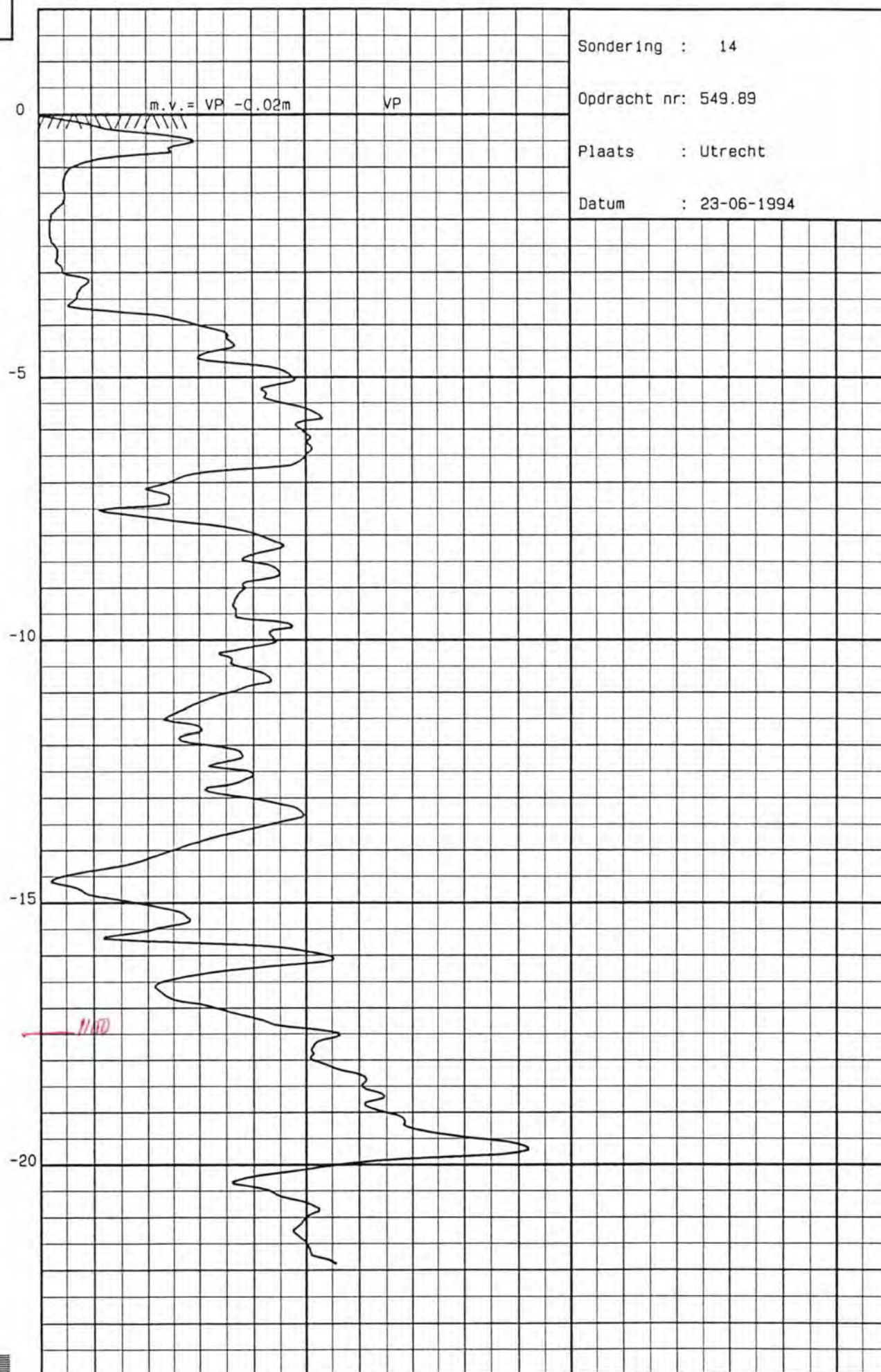
longspijk  
zand?



14

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 plaatselijke wrijving in MN/m<sup>2</sup> (—→)  
 0 20 conusweerstand in MN/m<sup>2</sup> (→) 30

Diepte in meters t.o.v. VP



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

XXXXXX mechanische conus  
 continu-sondering, uitgevoerd  
 volgens NEN 3680

10 8 6 4 2 0  
 wrijvingsgetal in % (←)

# waterpasstaat



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

OPDRACHT NR. : 549.89		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. VP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
1	0,00		
2	0,08+		
3	0,19+		
4	0,17+		
5	0,17+		
6	0,19+		
7	0,11-		
8	0,12-		
9	0,45-		
10	0,08-		
11	0,17-		
12	0,13-		
13	0,02-		
14	0,02-		
GWS	2,12-		

Hoogte vast punt : 0

Omschrijving vast punt : dorpel Jansdam nr.4 = 3,82 m+NAP

Opgegeven door : ----

Gewaterpast door : Van Dijk techniek b.v.

Datum : juni 1994



PEILSTAAT VAN PEILBUIS NR. P1		LOCATIE : t.p.v. B1/S12		
MAAIVELDHOOGTE		3,71 m + NAP		
BOVENKANT PEILBUIS P1		0,12 m - MAAIVELD 3,59 m + NAP		
ONDERKANT PEILBUIS P1		6,12 m - MAAIVELD 2,41 m - NAP		
LENGTE PEILBUIS P1		6,00 m1		
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00 m1		
DIEPTE FILTERGEDEELTE		VAN 5,12 m- TOT 6,12 m-MAAIVELD VAN 1,41 m- TOT 2,41 m-NAP		
PEILING NUMMER	PEIL DATUM	GRONDWATERSTAND T.O.V. MAAIVELD	GRONDWATERSTAND T.O.V. B.K.P.B.	GRONDWATERSTAND T.O.V. NAP
1	21-12-1993	3,32-	3,20-	0,39+
2	17-03-1994	3,36-	3,24-	0,35+
3	19-04-1994	3,23-	3,11-	0,48+
4	19-05-1994	3,39-	3,27-	0,32+
5	23-06-1994	3,40-	3,28-	0,31+

Opdracht nummer : 549.89

Project : Parkeergarage aan de Jansdam te UTRECHT

Datum : december 1993, april+mei+juni 1994

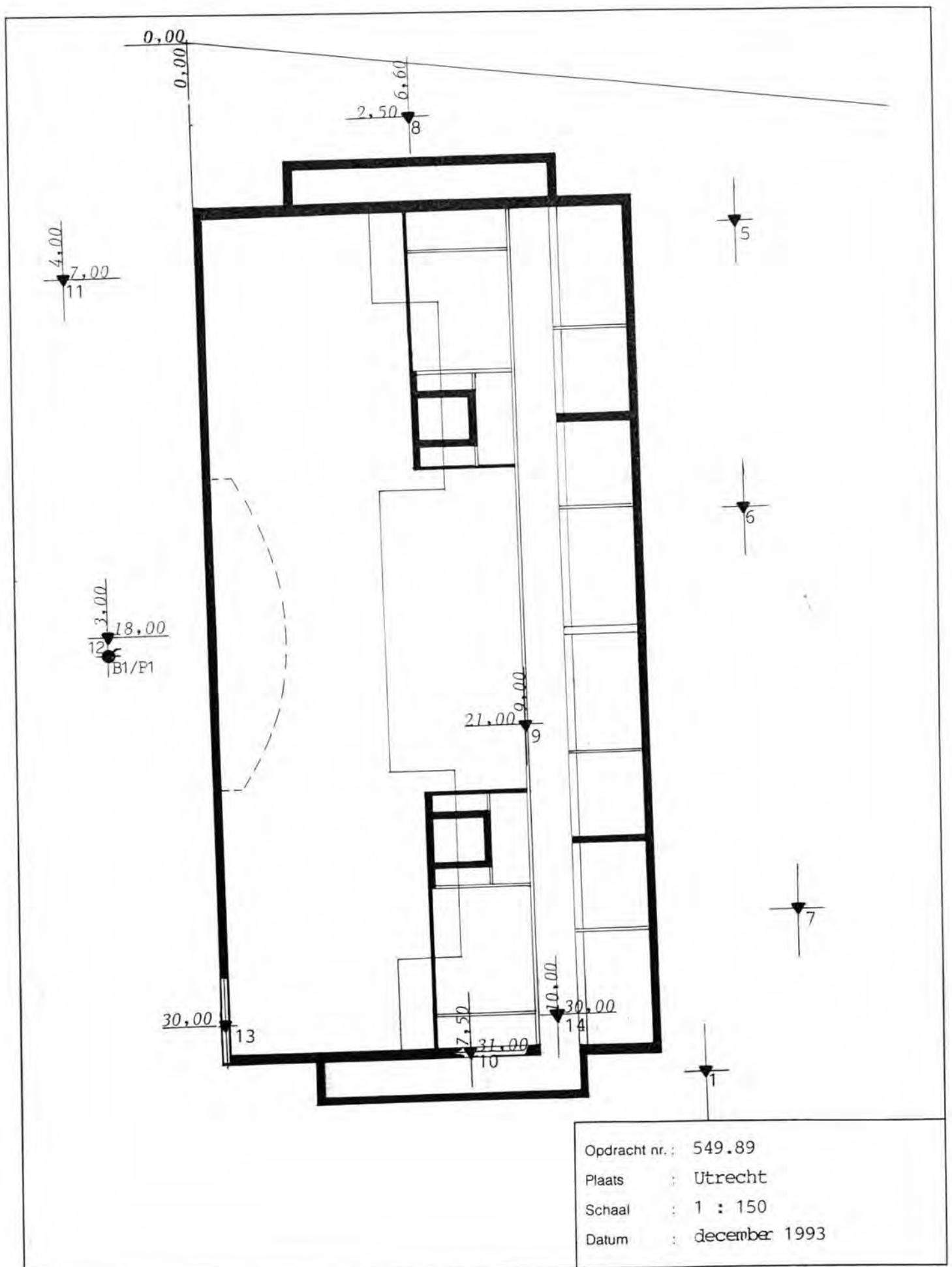


# situatie



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau





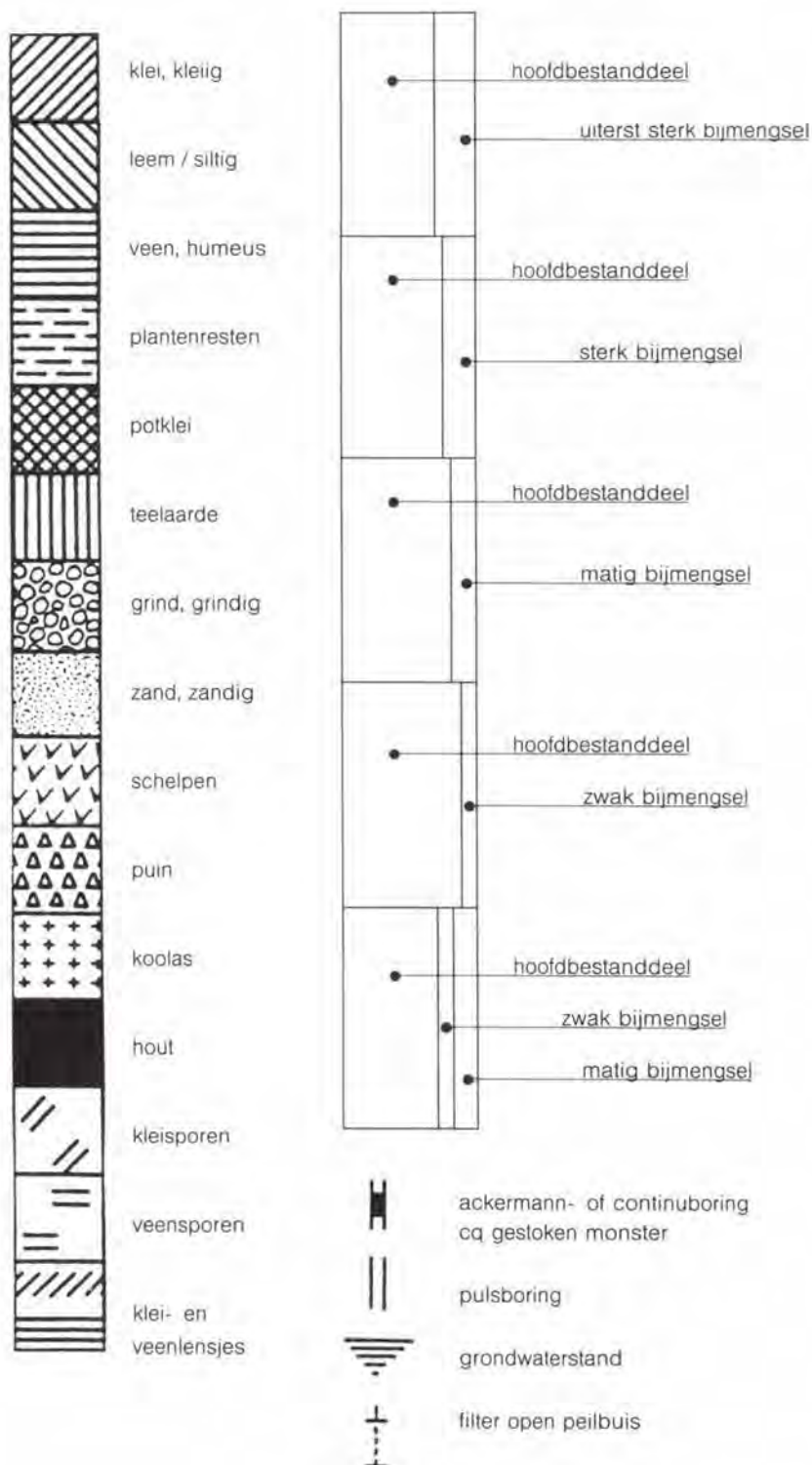
# van Dijk techniek b.v.

## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

### verklaring der tekens

op de boorstaat



op de situatietekening



# Bouwtechnisch Adviesburo Vrehan

Konstrukties - Funderingen - Bouwfysika



Touwslagersweg 17  
3449 HX Woerden  
Tel. 03480 - 14610  
Bank ABN Woerden  
Rek. 55.39.27.957  
K.v.K. Utrecht 88720

Dienst Volkshuisvesting gemeente Utrecht  
Afd. Bouwbeheer  
Postbus 8015  
3503 RA Utrecht

9314/ Nieuwbouw  
92076 Jansdam  
Utrecht

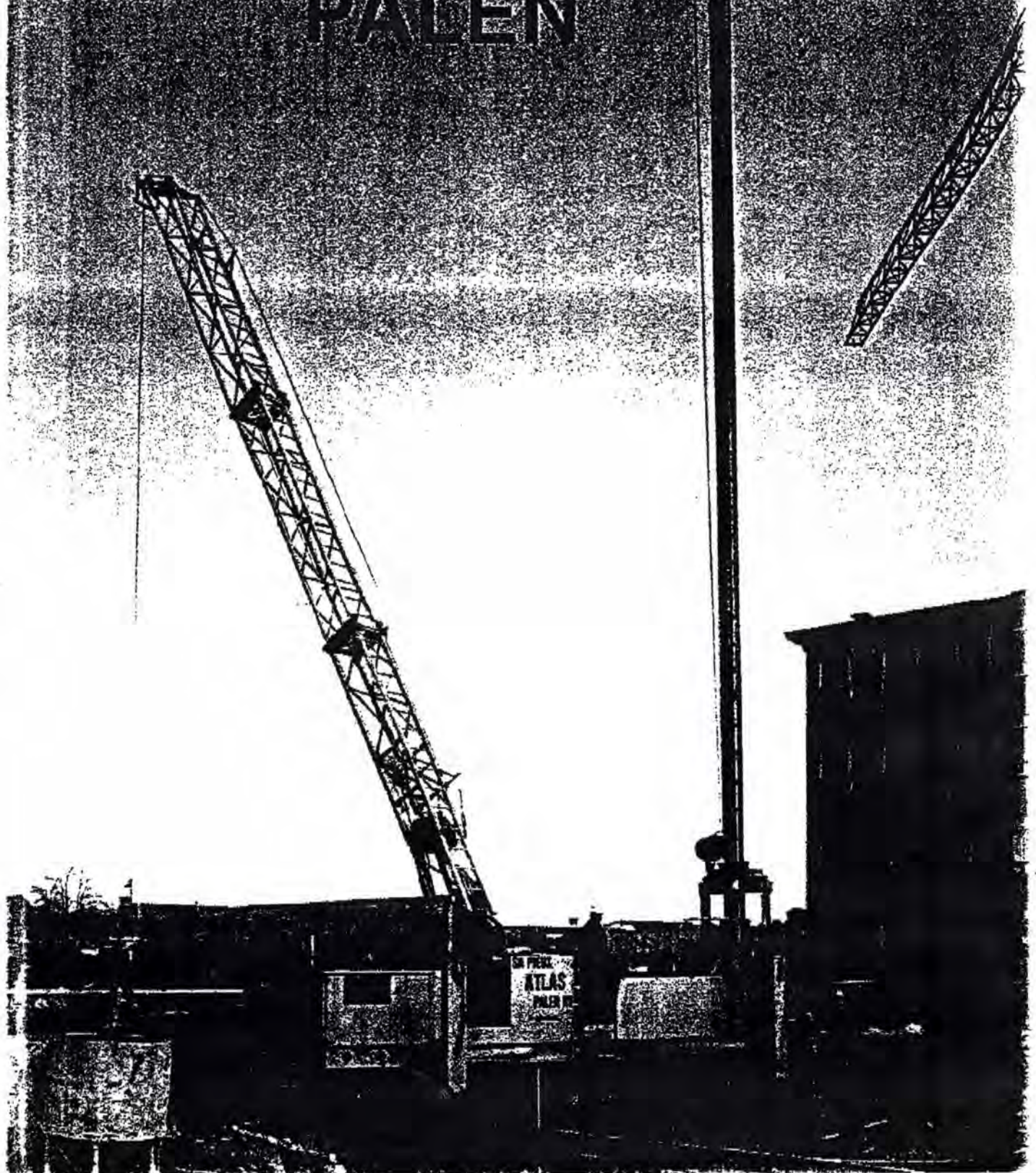
BV 9400180/7  
DIENST VOLKSHUISVESTING  
UTRECHT  
Woerden, 29 juni 1994  
30 JUN 1994  
In behoeft...

Hierbij ontvangt U:

Omschrijving	Aantal	Toelichting
92076-K01B	3	ter goedkeuring
berekening	2	" "
berekening Franki Grondtechnieken b.v.	2	" "
aanvullende sonderingen	1	ter informatie



# ATLAS SCHROEF PALEN





## ATLASPALEN, IN DE GROND GEVORMDE PALEN DOOR ZIJDELIJNSE VERDRINGING VAN DE GROND

De Atlasschroefpaal is een in de grond gevormde paal van gewapend beton. Bij de vervaardiging wordt de grond zijdelings verdrongen en samengedrukt. Na uitvoering heeft de paal over zijn volledige lengte de karakteristieke vijsvorm.

Bij de uitvoering van een paal wordt vooraf een vaste voerbuis, onderaan voorzien van een boorkop, de grond ingeschroefd. De boorkop is een verwisselbare holle verdringingsboor uitgerust met een schroefvormige flens over één omwenteling en ze is onderaan hermetisch afgesloten met een verloren boorpunt.

De sectie en de lengte van de paal zijn functie van de op te nemen lasten, de toelaatbare zettingen en de plaatselijke grondkarakteristieken. Bij het inschroeven tot aan het aanzetpeil worden de boordrukken vergeleken met de resultaten van de diepsondering. Dit is de lijk van de machine.

Is een wapeningskorf over de volledige paallengte vereist dan wordt deze geplaatst vooraleer de voerbuis en het bovenstaand reservoir met beton gevuld worden.

Bij het terugschroeven blijft de punt achter en de gevormde schroefvormige ruimte wordt stelselmatig met beton gevuld.

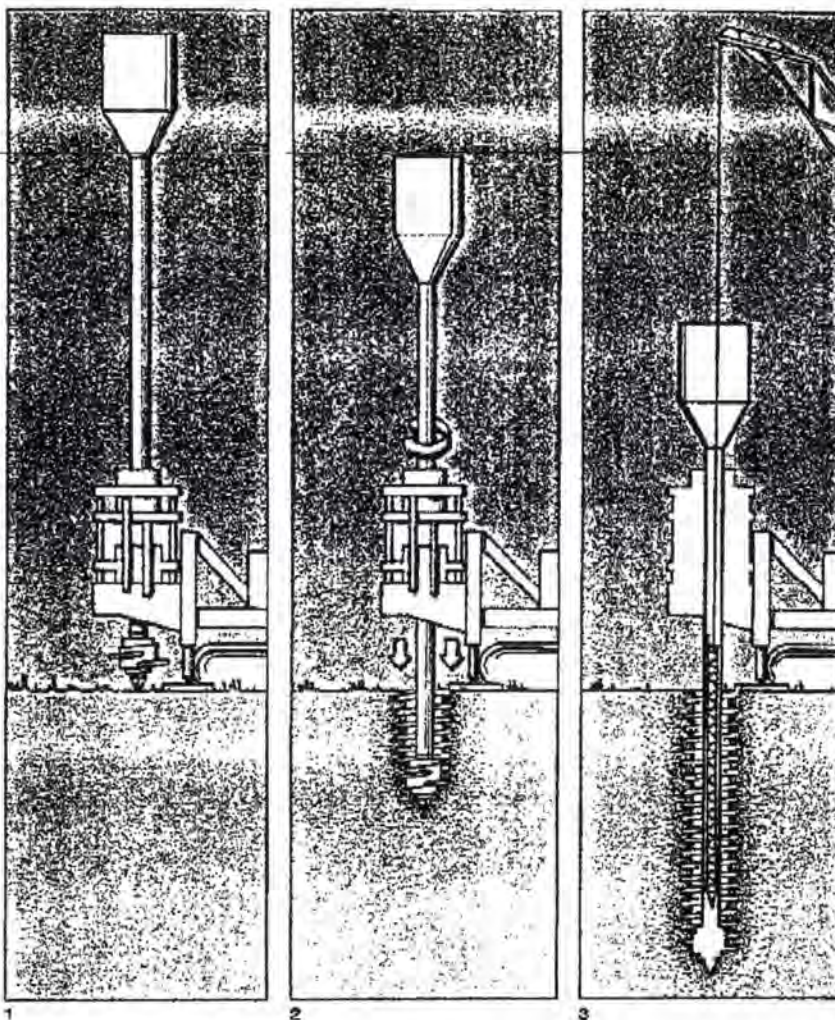
De hydrostatische druk in de betonkolom zorgt ervoor dat op elk peil de betondruk groter is dan de aanwezige gronddrukken.

Na het betonneren kan een (supplementaire) kopwaaiering geplaatst worden.

### VOORDELEN

Het uitvoeringsproces voor Atlasschroefpaalen is bijzonder milieuvriendelijk :

- de uitvoering geschiedt immers trillingsvrij, zonder schokken en met geringe lawaaihinder. De Atlaspaal is bijgevolg de aangewezen funderingstechniek voor paalwerk in de omgeving van bestaande konstrukties (stadscentra, scholen, klinieken, ...);
- de paalen kunnen uitgevoerd worden tot op 0,80 m van een bestaande struktuur;
- de grond wordt niet verwijderd maar zijdelings verdrongen. De waarde van de grondkarakteristieken wordt aldus niet nadelig beïnvloed;
- de specifieke schroefvorm geeft in combinatie met de eromheen liggende zone van samengedrukte grond, een merkbaar verhoogd draagvermogen aan de paal;
- de produktiviteit van de machine en de kwaliteit van de paal staan borg voor een gunstige waarde van de verhouding paalkapaciteit/meterprijs.



### DE PAALSCHROEF

Bij het vormen van de paal kan de verdringingsboor teruggeschroefd worden ofwel volgens de spoed R (A) van de flens ofwel volgens een verhoogde spoed R1 (B).

Per omwenteling is de opwaartse translatie Rt van de boorkop dan gelijk aan de som van de spoed R en een spoedverschil Df afhankelijk van de uitgeoefende trekkracht t.

Rond de paalschacht ontstaat aldus een sterk geprononceerde paalschroef. Deze laat toe de rekenwaarden voor Ds en Db te verhogen ten opzichte van deze waarden van een schroefpaal met zelfde Dc doch uitgevoerd zonder toepassing van verhoogde trekkrachten.

De paalschroef is dus een zeer belangrijk vormgevend element bij de begroting van de paalkapaciteit.

### HET BOORDIAGRAMMA

Bij het inboren van de voerbuis en de boorkop wordt de geregistreerde boordruk uitgezet in functie van de diepte.

Het aldus bekomen boordigramma wordt voorgeloken met representatieve sonderingen.

Tevens wordt de omwentelings- en indringingsnelheid genoteerd. Aldus wordt een korrelatie opgesteld tussen de boor- en de grondkarakteristieken.

### DRAAGVERMOGEN

De Atlasschroefpaalen kunnen uitgevoerd worden met volgende schachtdiameters : (Dc) : 360, 410, 460, 510 en 560 mm.

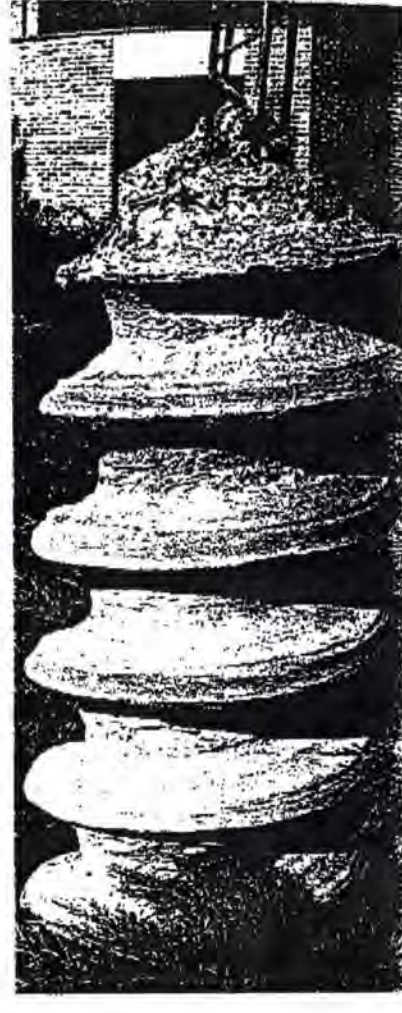
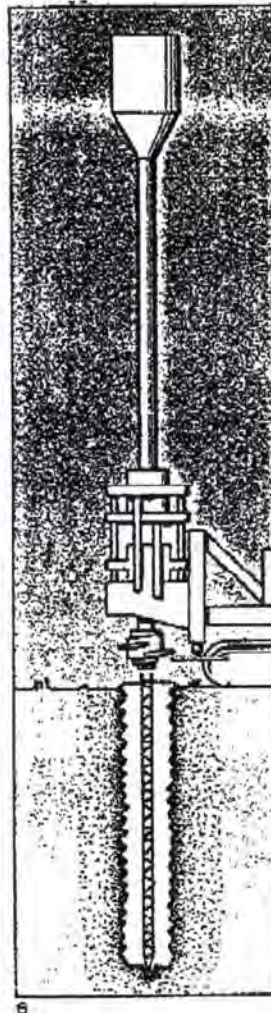
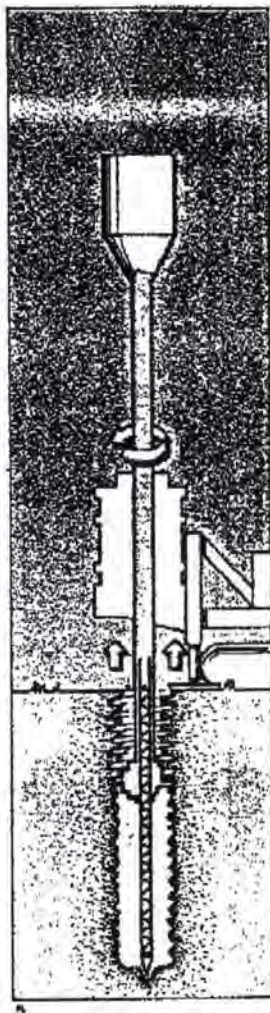
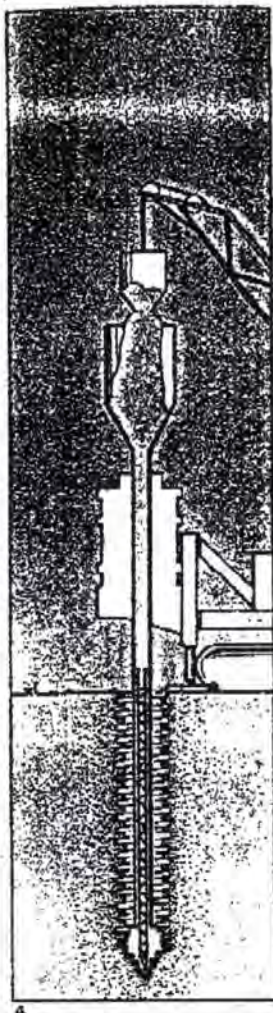
Paallengtes : tot 25 m, afhankelijk van de terreingesteldheid.

De toelaatbare trekkrachten zijn afhankelijk van de paaldiameters Ds, de nuttige zijdelingse wrijving en de voorziene wapening.

De toelaatbare buigmomenten en de toelaatbare horizontale krachten aangrijpend op de paalkop hangen af van de axiale last, de grondkarakteristieken, de voorziene wapening, de betonkwaliteit, ...

Ter informatie kunnen volgende lasten opgenomen worden door de Atlasschroefpaalen.





Hierboven. Uitvoeringsfases van een Atlas paal. — 1. Opstellen machine - 2. «Schroeven» van de verdringingsboor. - 3. Boren tot op het aanzetpeil en het inbrengen van de wapening. - 4. Vullen met beton van de voerbuis en trechter. - 5. Het uitboren en betonneren van de paal. - 6. Afgewerkte paal.

Uitgegraven Atlas «Schroef»-paal.

Pagina hiernaast.

Bovenaan, van links naar rechts. — Terugschroeven van de verdringingsboor. A. volgens spoed A van de schroef; B. volgens een verhoogde spoed Rt.

— Boordigramma. Verband tussen boorkorrel  $d_p$  en bodemkarakteristieken, de puntweerstand of  $q_c$  en  $Q_{st}$  totale weerstand. Onderaan. Uitvoeringsfases van een Atlas paal. Links, van onder naar boven: plaatsen van de punt; schroeven van de paal; vullen met beton van de trechter. Rechts: inbrengen van de wapening.

## DRAAGVERMOGEN

Voor palen met een minimum bewapening

kunnen, in eerste benadering, de karakteristieken opgenomen in onderstaande tabel aangewend worden. De toestand

van de grond, de keuze van de bewapening, de betonkwaliteit enz... kunnen tot andere karakteristieken leiden.

	EENHEID	WAPENINGS-KWALITEIT	DIAMETERS SCHACHT $D_c$				
			360 mm	410 mm	460 mm	510 mm	560 mm
Diameter schroef $D_s$	mm	BE 22	460	510	560	610	660
Diameter basis $D_b^{**}$ $D_s = D_b$	mm		460	510	560	610	660
DS = $D_b$		of	tot 510	tot 550	tot 610	tot 660	tot 700
Minimum tussenaafstand	m		1,05	1,20	1,35	1,50	1,65
Toelaatbare axiale last $^{***}$	kN	BE 40	500/650	650/850	800/1000	1000/1200	1200/1400
Langswapening			4 Ø 14			6 Ø 15	

\* Uitvoering na voorafgaandelijke geotechnische studie.

\*\* Afhankelijk van de trekkracht T door de druklagen uitgeoefend op de voerbuis tijdens de uitvoering van de paal.

\*\*\* Het nuttig draagvermogen is o.m. afhankelijk van de grondkarakteristieken, de aangewende wapening, de betonkwaliteit...





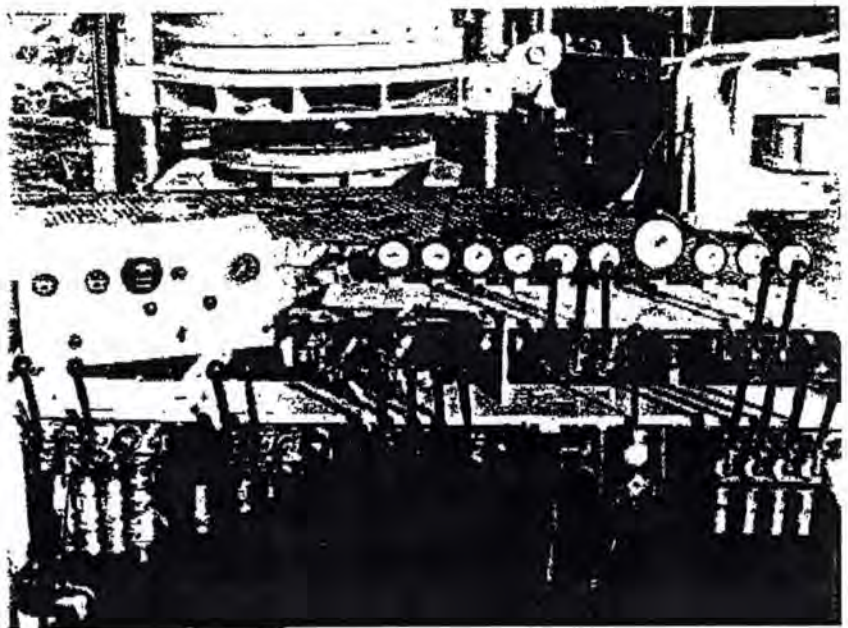




Hierboven: Uitvoering van een paalfundering met een Atlas-machine binnen een beperkte ruimte en in de onmiddellijke nabijheid van bestaande constructies.

Hiernaast: bedieningsbord van een machine.

Hieronder: metalen punten.





5430

Bouwtechnisch Adviesburo Vrehan  
Konstrukties - Funderingen - Bouwfysika



Touwslagersweg 17  
3449 HX Woerden  
Tel. 03480 - 14610  
Bank ABN Woerden  
Rek. 55.39.27.957  
K.v.K. Utrecht 88720

## TELEFAX

Nr. 03480 - 14610

Aan/receiver : dienst Volkshuisvesting gemeente Utrecht

Afd. Bouwbeheer

T.a.v./att. : De heer J. Frijlink

Betr./re. : 9314 Nieuwbouw Jansdam Utrecht

*BV 9400180*

Aantal bladen incl. deze : 6

No. of pages incl. this

Datum 51-07-94 tijd \_\_\_\_\_ telefax 030-919261

Date \_\_\_\_\_ time \_\_\_\_\_

Geachte heer Frijlink

Bijgaand sondering 16 met kleefmeting.  
Ook hier is geen teruggang waargenomen.

Met vriendelijke groet.

J. B. J. Vrehan





# van Dijk techniek b.v.

## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 80  
Postbus 20 - 3484 ZG op Meer  
Tel. 03408-81745  
Fax 03408-64864  
A.B.N. nr. 56.68.05.226  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr. 35741

Datum : juli 1994

Opdracht nr : 549.89

Plaats : UTRECHT

Project : te bouwen parkeergarage  
a/d Jansdam

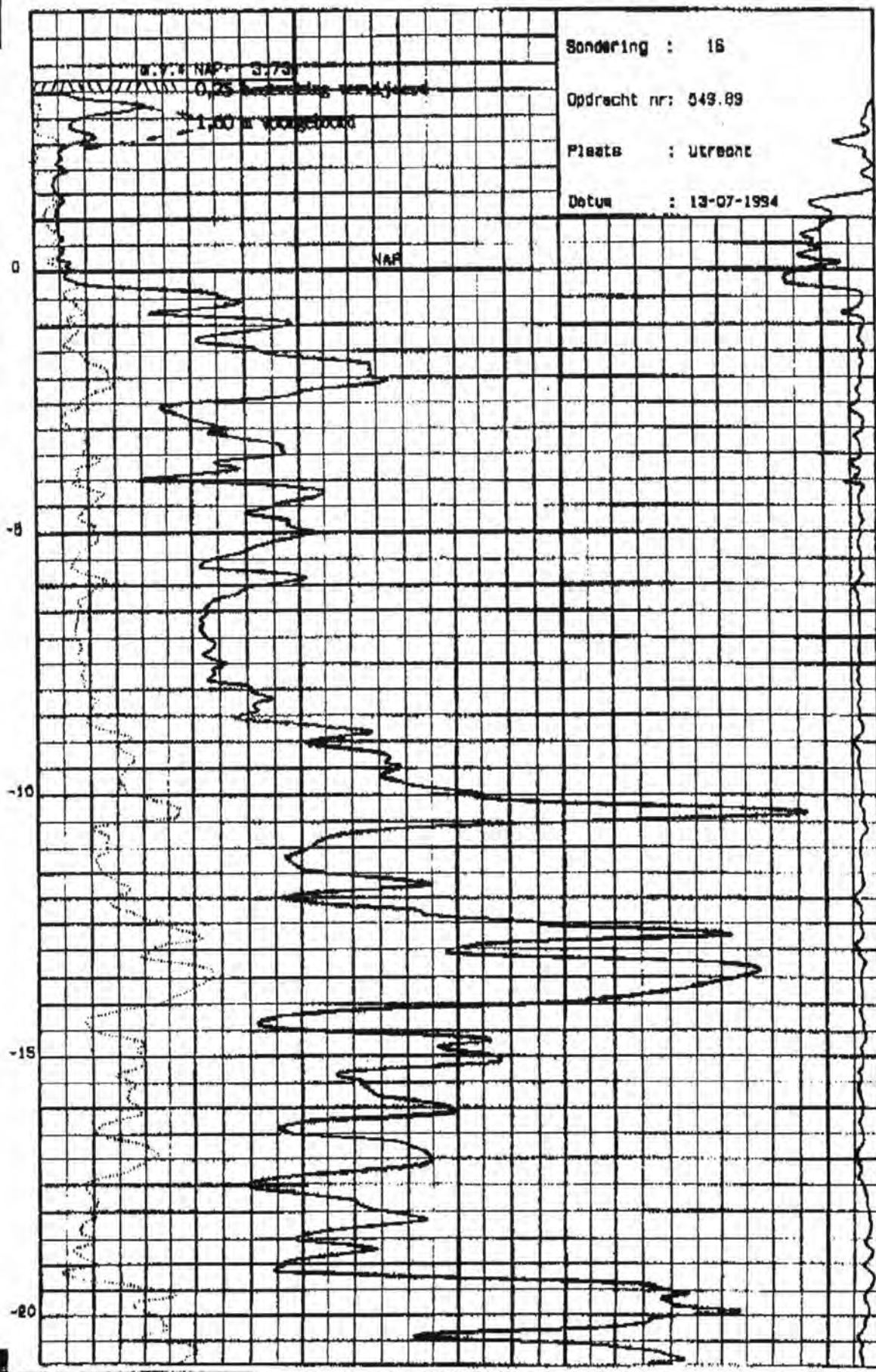
Opdrachtgever : Meira Vastgoed b.v.  
Postbus 8585  
3503 RN UTRECHT  
Tel.: 030 - 332411

Constructeur : Heijerink Bouw Utrecht b.v.  
Postbus 126  
3980 CC BUNNIK  
Tel.: 030 - 333770

Inhoud :  
Advies :  
Sonderingen : 1 (aanvullende)  
Boringen :  
Waterpasstaat : 1  
Situatie : 1

16

Diepte in meters t.o.v. NAP



Sondering : 16

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 13-07-1994



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau

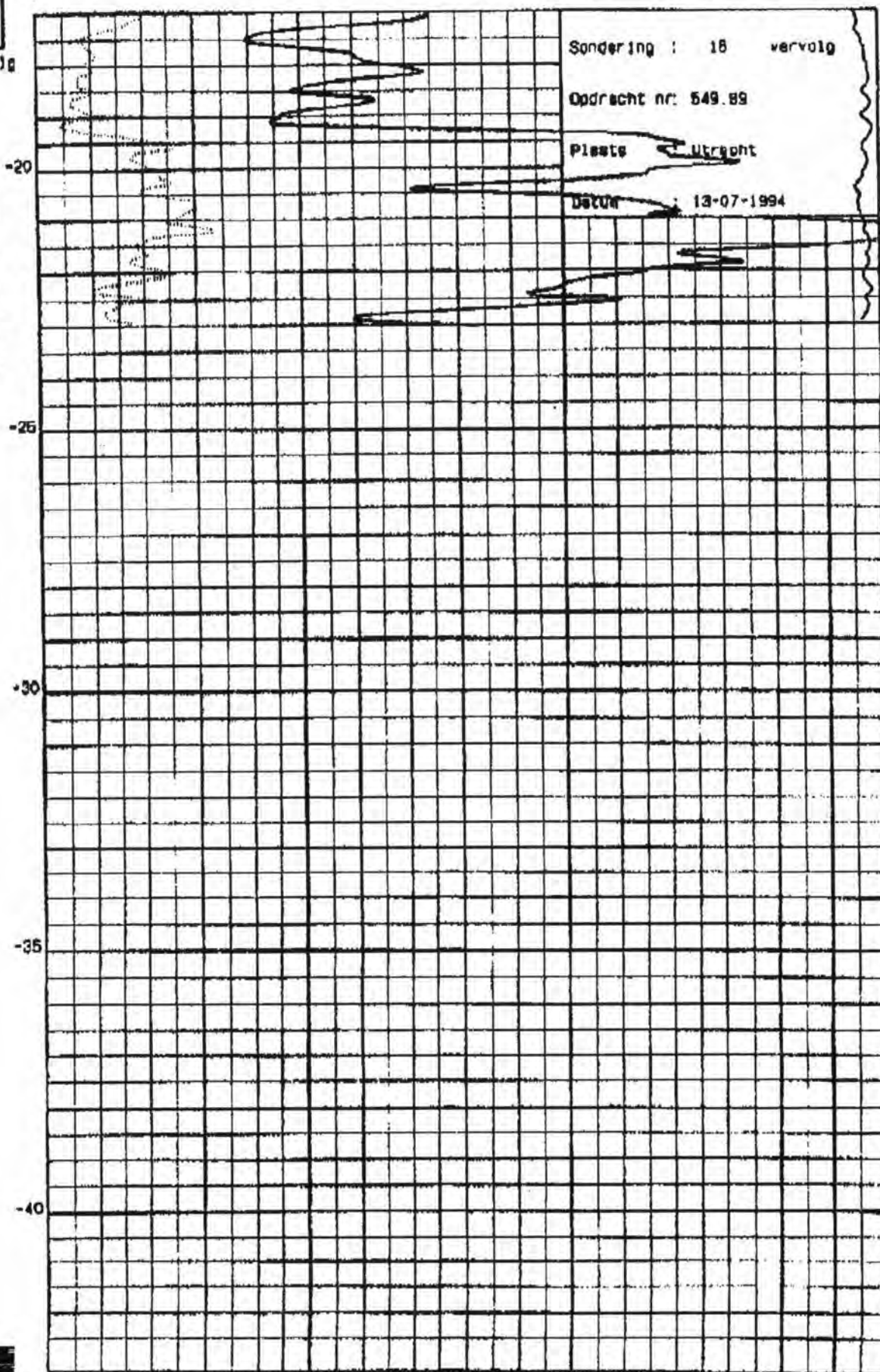
geotechnisch adviesbureau  
van Dijk techniek b.v.  
volgens NEN 3600

10 8 6 4 2 0

16

vervolg

Diepte in meters t.o.v. NAP



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

0897 van Dijk  
adviesbureau  
geotechnisch

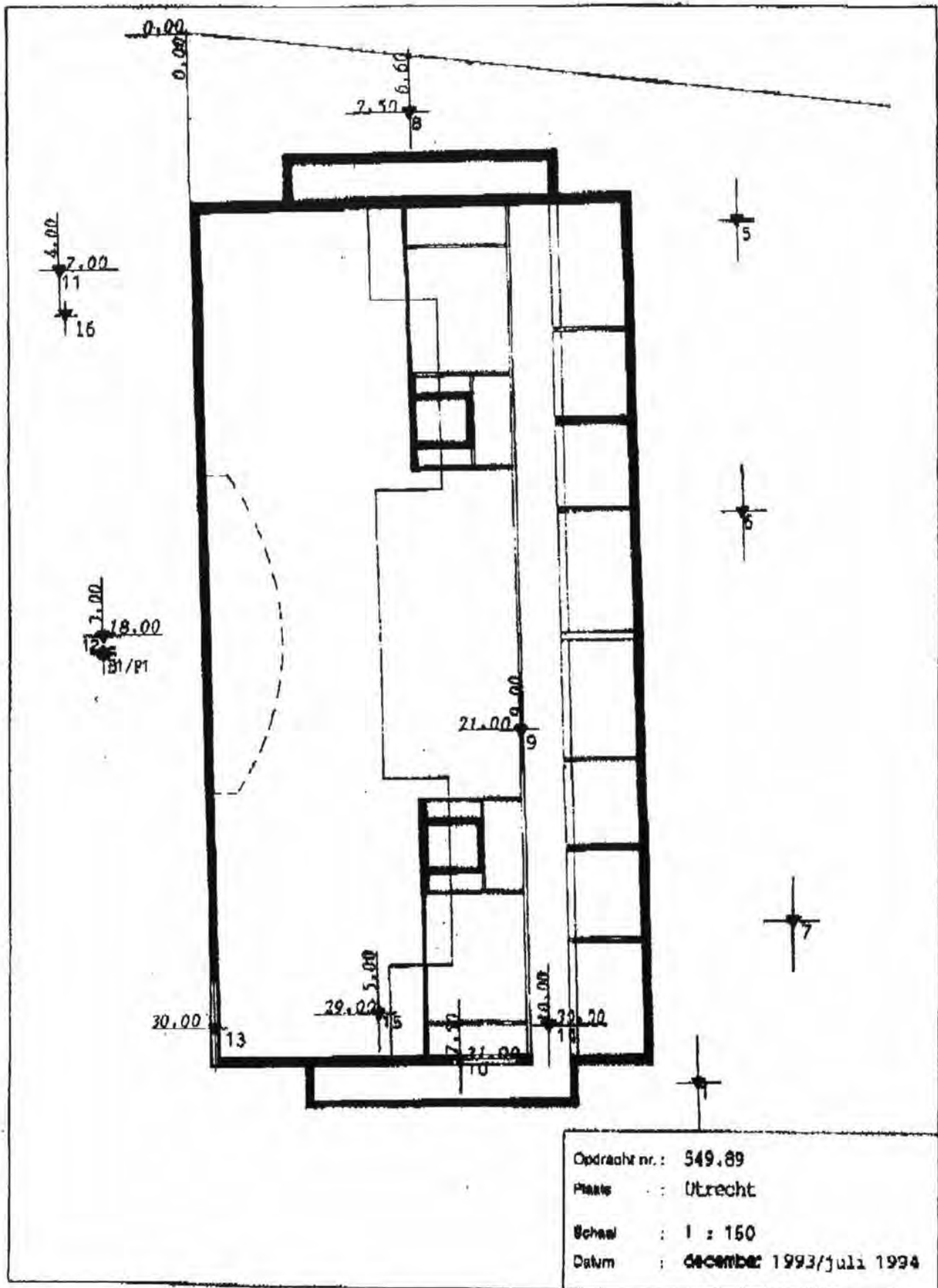
0 2 4 6 8 10  
weerstand in MN/m²



situatie



van Dijk techniek b.v.  
geotechnisch adviesbureau



TOTAL P.06

# waterpasstaat



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

OPDRACHT NR. : 549.89		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
16	3,73+		

Hoogte vast punt : 3,71 m+NAP  
Omschrijving vast punt : straatpot.  
Opgegeven door :  
Gewaterpasst door : Van Dijk techniek b.v.  
Datum : juli 1994



**van Dijk techniek b.v.**

**geotechnisch adviesbureau**

**5430** 9 MAART 1994

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr 35741

de Meern, 08-03-1994

Opdracht nummer : 549.89

Project :

**FUNDERINGSADVIES** t.b.v.  
10 woningen + bedrijfsruimten  
aan de Jansdam te **UTRECHT**

Opdrachtgever : MOIRA VASTGOED b.v.  
Postbus 8585  
3503 RN UTRECHT

Architect : Bouwkundig Buro OCKENBURGH  
Loosduinse Hoofdstraat 1194  
2552 AV 'S-GRAVENHAGE

Opdrachtgever : Bouwtechnisch Adviesburo VREHEN  
Touwslagersweg 17  
3449 HX WOERDEN  
tel. : 03480-14610  
fax. : 03480-14610

Handwritten: 9400180/3

Stamp: BV 9400180/3  
DIENST VOLGENDE VESTING  
UTRECHT  
- 1733 31  
- 6 JUNI 1994

Handwritten: 94034

Grondonderzoek uitgevoerd : 8 december 1993

Bijlagen : 9 sondeergrafieken,  
nrs. S1 + S5 t/m S7 + S9 t/m S13  
1 waterpasstaat  
1 situatietekening

Rapport opgesteld door : ing. L. den Hoedt.



2438



## I. INLEIDING

Ingevolge mondelinge opdracht d.d. 19 november 1993 aan ons verstrekt door De Heer van Dijk van HEIJMERINK BOUW UTRECHT b.v. werd door ons adviesbureau ten behoeve van nieuwbouw van 10 woningen en bedrijfsruimten aan de Jansdam te Utrecht een geotechnisch bodemonderzoek ingesteld.

Het geprojecteerde onderzoek omvatte een 6-tal sonderingen (nrs. S8 t/m S13) ter plaatse van de op de situatietekening aangegeven locaties.

Sondeerpunt S8 bleek tijdens de uitvoering op 8 december 1993 niet bereikbaar te zijn voor de ingezette sondeerapparatuur.

De sonderingen nrs. S1 t/m S7 werden in 1991 reeds gerealiseerd ten behoeve van de achter plan gelegen parkeergarage.

De sonderingen werden uitgevoerd met een 20 tons sondeerwagen, geheel overeenkomstig NEN 3680.

Het uitzetten en waterpassen ten opzichte van VP van de sondeerlocaties werd door onze landmeetkundige dienst verzorgd (VP = dorpel Jansdam nr. 4).

De vastgestelde maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeerpunten zijn op de waterpasstaat weergegeven.

Ten behoeve van de bouwput werd een aanvullend onderzoek verricht in de vorm van een puls boring (nr. B1), plaatsing van een peilbuis (nr. P1) alsmede de nodige laboratoriumproeven.

Het bouwputadvies werd reeds op 17 februari 1994 uitgebracht.

Op 25 februari werd ons door Adviesburo VREHEN verzocht om in aansluiting op het eerdere onderzoek tevens een funderingsadvies uit te brengen.



## II. GLOBALE GRONDBESCHRIJVING

Uit de sonderingen en boring blijkt, dat onder een ca. 0,5 à 1,0 m dikke humushoudende bovenzandlaag, zich tot ca. 3,0 m-VP klei bevindt.

Tussen ca. 3,0 m-VP en ca. 3,5 à 4,25 m-VP bevindt zich een kleihoudende veenlaag.

Hieronder volgt een doorgaande zandformatie met een doorlatendheidscoëfficiënt van  $k = \pm 5,10^{-2}$  mm/sec.

Tot ca. 8,0 à 10,0 m-VP is het zand tamelijk fijn.

Beneden deze diepte bevindt zich voornamelijk grof zand en fijn grind.

De freatische grondwaterstand werd in december 1993 aangetroffen op 2,12 m-VP.

In de peilbuis P1 werd een stijghoogte gemeten van 3,47 m-VP.

De freatische grondwaterstand is sterk afhankelijk van de mate van regenval.





### III. CONSTRUCTIEGEGEVENS

Op de onderzochte locaties aan de Jansdam is nieuwbouw van 10 woningen met bedrijfsruimten geprojecteerd.

De nieuwbouw bestaat uit een rechthoekig blok van  $\pm 34 \times 13$  m<sup>2</sup> met 5 bouwlagen.

Onder het middendeel van de nieuwbouw tussen de assen 3 en 11 is een kelder geprojecteerd.

De kelder heeft een rechthoekig oppervlak van  $\pm 25,6 \times 13,4$  m<sup>2</sup>.

Langs de beide zijwanden van de kelder komen uitbouwen ten behoeve van de trappen.

Deze trapgaten worden na het gereedkomen van de kelderbak aangebouwd.

Volgens tekening B14 d.d. 09-02-1994 komt het bouwpeil P op  $P = 0,24 \text{ m} + \text{VP}$  (VP is dorpel Jansdam nr. 4).

De begane grondvloer ter plaatse van de kelder komt  $0,03 \text{ m}$  lager dat wil zeggen op  $0,21 \text{ m} + \text{VP}$ .

De bovenkant van de keldervloer is geprojecteerd op  $2,86 \text{ m} - \text{VP}$  ( $3,10 \text{ m} - \text{P}$ ) aan de straatzijde en op  $2,67 \text{ m} - \text{VP}$  aan de achterzijde.

De vloer wordt  $0,30 \text{ m}$  dik, zodat de onderkant van de keldervloer op  $3,16 \text{ m} - \text{VP}$  komt en de verdikte stroken onder de gevels op  $3,21 \text{ m} - \text{VP}$  ( $3,45 \text{ m} - \text{P}$ ).

Aan de achterzijde sluit de nieuwbouw aan op een parkeergarage welke gefundeerd is op schroefinjectiepalen op een hoog basisniveau (basisniveau  $\pm 7,0 \text{ m} - \text{VP}$ ).

De belendingen links en rechts zijn op staal gefundeerd.

De rekenwaarden van de paalbelastingen bedragen volgens de constructeur  $700 \text{ à } 1100 \text{ kN}$ .



#### IV. ADVIES

Voor paalbelastingen van 700 tot 1100 kN dient het basisniveau van de toe te passen palen op een relatief diep niveau te worden gekozen dat wil zeggen op VP-18,0 à 19,0 m.

Gezien de omgeving van de nieuwbouw moet heien naar dit niveau uitgesloten worden geacht.

Er dient derhalve gekozen te worden voor trillingsvrij, ingebrachte, geschroefde palen.

Voor al de palen onder de achtergevel welke binnen 2 m komen van de bestaande palen onder de parkeergarage, dienen niet slechts trillingsvrij, doch tevens als niet grondversturend te worden gerealiseerd ter voorkoming van verlies aan draagvermogen van de bestaande, hoger gefundeerde palen.

Dit geldt eveneens, zij het in iets mindere mate, voor de palen langs de op staal gefundeerde belendingen aan de linker- en rechterzijde.

Als niet grondverstorende geschroefde palen komen slechts een gering aantal paalsystemen in aanmerking. Genoemd kunnen o.a. worden :

- Fundexpalen (Verstraeten b.v.)
- Europaal (Van Splunder Heiwerken b.v.)
- Schroefinjectiepalen (Fundamentum b.v.)

Buisschroefpalen e.d. voldoen niet in voldoende mate aan bovengenoemd criterium, doch zijn wel geschikt onder de middensteunpunten.

Wordt voor de palen langs de belendingen gekozen voor schroefinjectiepalen dan kunnen hiervoor (volgens NEN 6743) de volgende factoren worden aangehouden :

- |                                |            |         |
|--------------------------------|------------|---------|
| - paalklasse                   | $\alpha_p$ | = 0,85  |
| - paalvoet                     | $\beta$    | = 1,0   |
| - vorm dwarsdoorsnede paalvoet | $s$        | = 1,0   |
| - factor schachtwrijving       | $\alpha_s$ | = 0,009 |

In de onderstaande tabel hebben wij per sondering het ons inziens aan te houden basisniveau alsmede de grenswaarden voor de puntweerstand en positieve kleef weergegeven voor schroefinjectiepalen.



In de laatste 2 kolommen is de grenswaarde van de draagkracht gegeven van schroefinjectiepalen met diameters van  $\varnothing$  350 mm,  $\varnothing$  400 mm en  $\varnothing$  450 mm.

Wij verwachten geen maaiveldzettingen en hebben ontwikkeling van negatieve kleeft derhalve volledig buiten beschouwing gelaten.

TABEL I : Grenswaarden Schroefinjectiepalen

		MAXIMALE WAARDEN			MAXIMALE DRAAGKRACHT IN kN VOOR PALEN		
SOND. NR.	BASISNIV. IN VP - m	PUNT- SPANNING IN MN/m <sup>2</sup>	POSITIEVE KLEEF				
			VANAF NIVEAU VP - m	GRENS WAARDE kN/m <sup>2</sup>			
		A		B	ø 350 mm	ø 400 mm	ø 450 mm
5	18,0 ♦	7,85	4,5 - 11,5 vanaf 11,5	45 62,5	1547	1887	2257
6	19,0	7,85	5,5 - 14,0 vanaf 14,0	45 62,5	1519	1854	2220
7	19,0	7,65	6,0 - 18,5 vanaf 18,5	22,5 90	1094	1369	1672
1	19,0	8,0	5,5 - 18,5 vanaf 18,5	45 120	1478	1811	2180
9	18,0 ♦	7,7	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	48,5 90	1506	1837	2206
10	18,0 ♦	8,0	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	40 110	1440	1767	2131
11	17,5	7,65	4,5 - 15,5 vanaf 15,5	35 80	1334	1642	1984
12	18,5	6,6	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	35 75	1239	1516	1824
13	17,5 ♦	8,0	4,0 - 16,0 vanaf 16,0	45 110	1544	1886	2265

A =  $P_{r;max;punt}$   
B =  $P_{r;max;schaft}$   
C =  $F_{r;max}$

♦ = of dieper





### BEREKENING REKENWAARDEN

De factor  $\xi$   $\xi_{1;n}$  hebben wij gesteld (voor  $m = 1$  à  $2$ )  
op  $\xi = 0,75$ .

Als de partiële materiaalfactor  $\gamma_{m;b}$  kan  $\gamma_{m;b4} = 1,25$  worden  
aangehouden.

De rekenwaarde van de draagkracht kan aldus worden bepaald  
met de formule :

$$F_{r;max;d} = \xi \cdot \frac{(F_{r;max;punt} + F_{r;max;schacht})}{\gamma_{m;b4}} = \text{ kN}$$

Voorbeeld : Voor schroefinjectiepalen  $\varnothing 400$  mm op een  
basisniveau van VP-18,0 m ter plaatse van  
sondering S5 bedraagt de rekenwaarde :

$$F_{r;max;d} = \frac{0,75 (986 + 901)}{1,25} = 1132 \text{ kN}$$

In de navolgende tabel II zijn de rekenwaarden  $F_{r;max;d}$   
voor schroefinjectiepalen  $\varnothing 350$  mm,  
 $\varnothing 400$  mm  
en  $\varnothing 450$  mm

op de aangegeven basisniveaux weergegeven.



**TABEL II : Rekenwaarden Schroefinjectiepalen ( $F_{r;max;d}$ )**

SONDERING NUMMER	BASISNIVEAU IN VP - m	REKENWAARDE IN kN		
		ø 350 mm	ø 400 mm	ø 450 mm
5	18,0 ♦	928	1132	1354
6	19,0	911	1112	1332
7	19,0	656	821	1003
1	19,0	887	1086	1308
9	18,0 ♦	903	1102	1323
10	18,0 ♦	864	1060	1278
11	17,5	800	985	1190
12	18,5	743	909	1094
13	17,5 ♦	926	1131	1359

♦ = of dieper

Voor Fundexpalen kunnen tenminste gelijke draagvermogens worden gehanteerd als voor schroefinjectiepalen.

Voor de keuze van de paalafmeting dient  $F_{s;d}$  (rekenwaarde van de belasting) kleiner te zijn dan  $F_{r;max;d}$

Dit dient door de constructeur gecontroleerd te worden.



### OVERIGE PALEN (midden + kelderwand)

Vanzelfsprekend kunnen de palen die niet direct langs de bestaande bebouwing komen ook als schroefinjectiepaal of Fundexpaal worden uitgevoerd.

Wellicht is het uit economisch oogpunt echter aantrekkelijk om de overige 36 palen als normale, weinig grondverstorende geschroefde palen, uit te voeren.

Daar de palen een groot draagvermogen (tot 1100 kN) dienen te krijgen, waarbij de verplaatsing van de paalkop niet veel afwijkt van die van de schroefinjectiepalen (of equivalent) wordt aanbevolen om de overige palen uit te voeren als Buisschroefpaal of D.P.A. paal.

In afwijking van schroefinjectiepalen kunnen voor Buis-schroefpalen en D.P.A. palen ons inziens de volgende factoren worden aangehouden :

- |                          |            |         |
|--------------------------|------------|---------|
| - paalklassefactor       | $\alpha_p$ | = 0,8   |
| - factor schachtwrijving | $\alpha_s$ | = 0,007 |

*Buissch. (6743)*

*0,8  
0,006*

*DPA (d'Amsterd.)*

*0,8  
0,01*

In tabel III zijn per sondering de grenswaarden van de puntweerstand en de schachtwrijving gegeven alsmede de rekenwaarden van de draagkracht van Buisschroefpalen cq D.P.A. palen.

Ter bepaling van de rekenwaarden van de grondmechanische draagkracht zijn eveneens  $\xi = 0,75$  en  $\gamma_{m;bd} = 1,25$ .





**TABEL III : Grenswaarden Buisschroefpalen e.d.**

SOND. NR.	BASISNIV. IN VP - m	G R E N S W A A R D E N   V O O R			REKENWAARDEN IN kN VOOR BUISSCHROEFPALEN e.d.		
		PUNTWEER- STAND IN MN/m <sup>2</sup>	SCHACHTWRIJVING		ø 400 mm	ø 450 mm	
			VANAF VP - m	IN kN/m <sup>2</sup>			
5	18,0 ♦	7,35	4,5 - 11,5 vanaf 11,5	35 50	981	1180	
6	19,0	7,35	5,5 - 14,0 vanaf 14,0	35 50	964	1164	
7	19,0	7,2	6,0 - 18,5 vanaf 18,5	17,5 70	733	901	
1	19,0	7,5	5,5 - 18,5 vanaf 18,5	35 87,5	939	1137	
9	18,0 ♦	7,25	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	37,5 70	950	1147	
10	18,0 ♦	7,5	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	30 87,5	912	1106	
11	17,5	7,2	4,5 - 15,5 vanaf 15,5	27,5 62,5	863	1048	
12	18,5 19	6,2 55	4,5 - 17,0 vanaf 17,0	27,5 58	790	955	
13	17,5 ♦	7,5	4,0 - 16,0 vanaf 16,0	35 87,5	978	1181	

♦ = of dieper

A = 0,125  
O = 1,25



### DEFORMATIE BOVENKANT PAAL

In het onderstaande hebben wij een prognose opgesteld van de verticale deformatie van de bovenkant van de paal als functie van de maximale rekenwaarde.

Beschouwd is zowel de kopverplaatsing van schroefinjectiepalen (a) als van buisschroefpalen (b); beide met een diameter van  $\varnothing$  400 mm.

De rekenwaarden ter plaatse van S5 zijn hiervoor aangehouden.

De paalkopzakking bedraagt globaal :

$$W_d = W_{1;d} + W_{2;d}$$

Hierin is  $W_{1;d} = W_{punt;d} + W_{el;d}$

Uit bijgaande grafiek is af te lezen, dat schroefinjectiepalen bij een rekenwaarde van  $F_{r;max;d} = \pm 1132$  kN een vervorming leveren van  $W_{1;d} = \pm 7,5$  mm en buisschroefpalen  $W_{1;d} = \pm 11,0$  mm (bij  $F_{r;max;d} = 981$  kN).

Wordt aangenomen, dat beide paaltypen een elastische verkorting ondergaan van resp.  $W_{e;d} = 6$  mm en  $W_{e;d} = 5$  mm dan bedraagt de kopverplaatsing van schroefinjectiepalen  $W_d$  (a) =  $7,5 + 6 = \pm 13,5$  mm en van buisschroefpalen  $W_d$  (b) =  $11,0 + 5 = \pm 16,0$  mm.

Tussen beide paaltypen is aldus sprake van een gering deformatieverschil in de orde van 2,5 mm.

Daar elk paaltype zijn specifieke verplaatsingsgedrag heeft dient hiermee bij combinatie van 2 verschillende paalsystemen terdege rekening te worden gehouden.



### OPMERKINGEN

- 1) Daar ons bureau in dit stadium nog over te weinig ervaring met de uitvoering van de zg. D.P.A. palen (van Vroom) kan bogen, hebben wij de eigenschappen met betrekking tot de schachtwrijving enigszins voorzichtig benaderd.

Vroom b.v. hanteert zelf een  $\alpha$ s factor van 0,009. Wij hebben, wellicht iets te pessimistisch, een factor van  $\alpha$ s = 0,007 aangehouden. Uit proeven zou moeten blijken of een hogere kleeffactor gerechtvaardigd is. Tevens kunnen wij geen zekerheid geven omtrent het gedrag van belaste bestaande palen die op 1 à 2 m vanaf een dieper geboorde D.P.A. paal staan, tijdens de uitvoering.

Om deze redenen hebben wij de D.P.A.-paal gelijk gesteld aan de buisschroefpaal, die ons inziens niet verantwoord direct naast bestaande palen kan worden toegepast.

- 2) Sondering nr. S8 kon in december 1993 nog niet worden gerealiseerd. Wij achten het aan te bevelen om behalve S8 tevens nog een sondering in het midden van het gebouw nabij as 5 te laten uitvoeren.

Voor de palen onder de achtergevel dienen de sonderingen S5 t/m S7 en S1 worden aangehouden waarbij opgemerkt wordt, dat voor de 2 palen aan de achterkant in as 1 sondering S1 representatief is.

*+ kleefmeting!*

- 3) Voor wat betreft de specificaties van de in dit advies genoemde paalsystemen verwijzen wij U naar de betreffende leveranciers.

Mocht U een ander paalsysteem willen overwegen zijn wij vanzelfsprekend gaarne bereid U daaromtrent nader te adviseren.

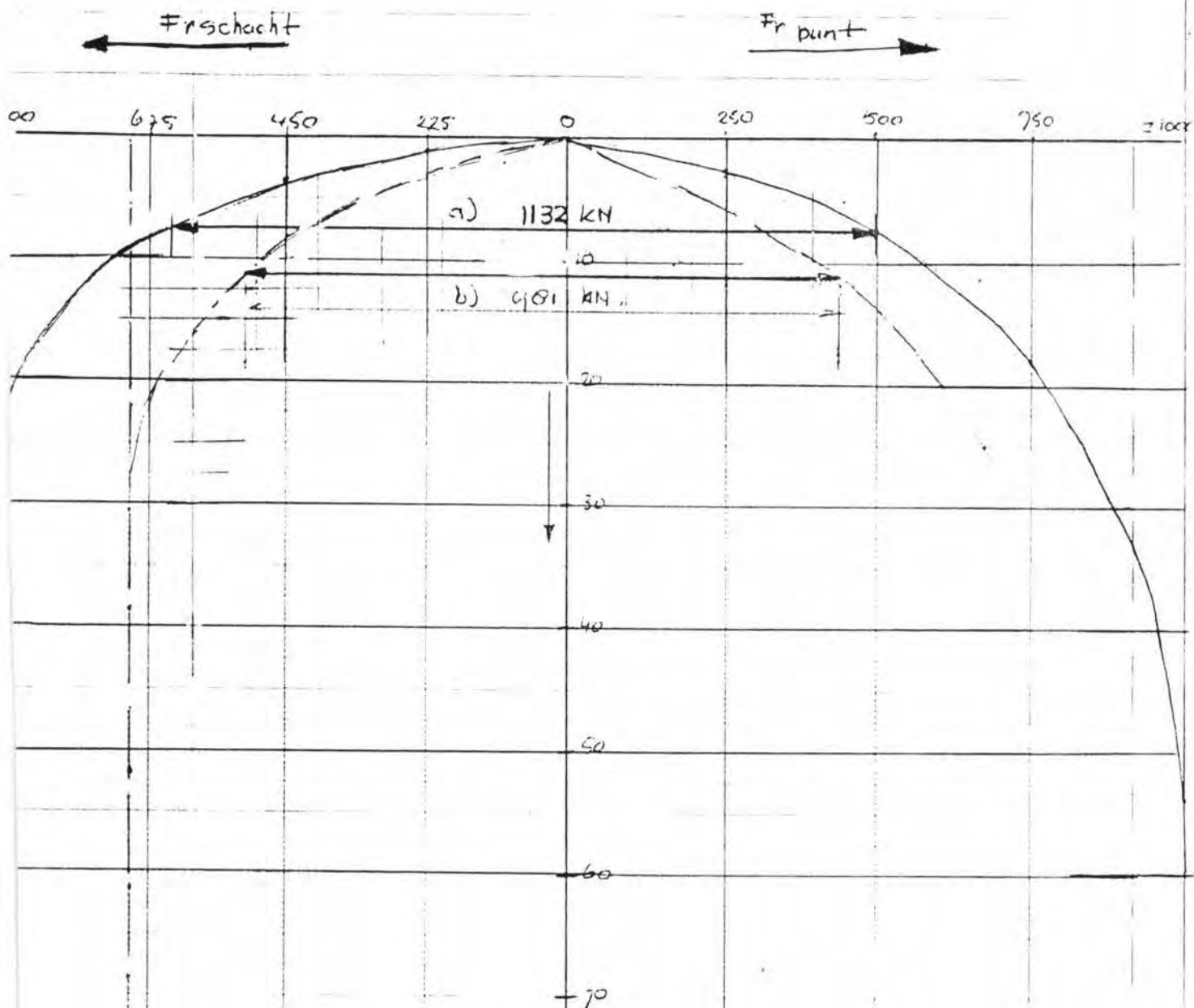
In het vertrouwen U hiermede van dienst te zijn geweest,

hoogachtend,

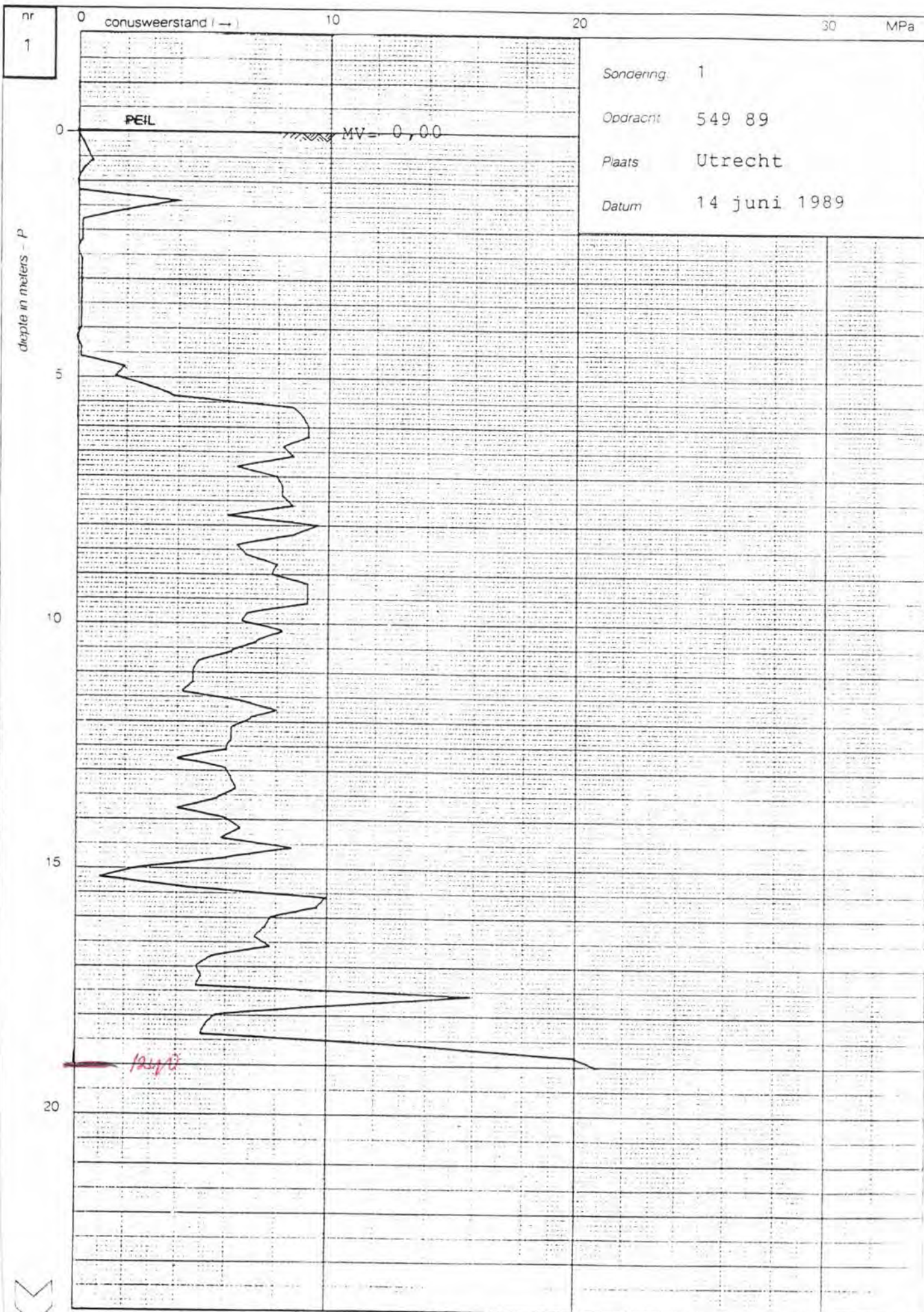
Van Dijk techniek b.v.

ing. L. den Hoedt.  
(directeur)





- a) Schroefinjectie paal  $\phi 400 \text{ mm}$
- b) buisschroef paal  $\phi 400 \text{ mm}$





nr  
5

conusweerstand (→)

10

20

30

MPa

Sondering: 5

Opdracht 549.91

Plaats Utrecht

Datum 12 decmeber 1991

diepte in meters - VP

0,15 m voorgeboord

MV= 0,17+

-5

-10

-15

-20

120.4

**van Dijk techniek** b.v.  
geotechnisch adviesbureau

continusondering, uitgevoerd volgens NEN 3680  
met mechanische mantelconus



nr  
6

conusweerstand (—)

10

20

30

MPa

diepte in meters - VP

-vp  
MV= 0,19+  
+ 0,15 voorgeboord

Sondering: 6

Opdracht 549.91

Plaats Utrecht

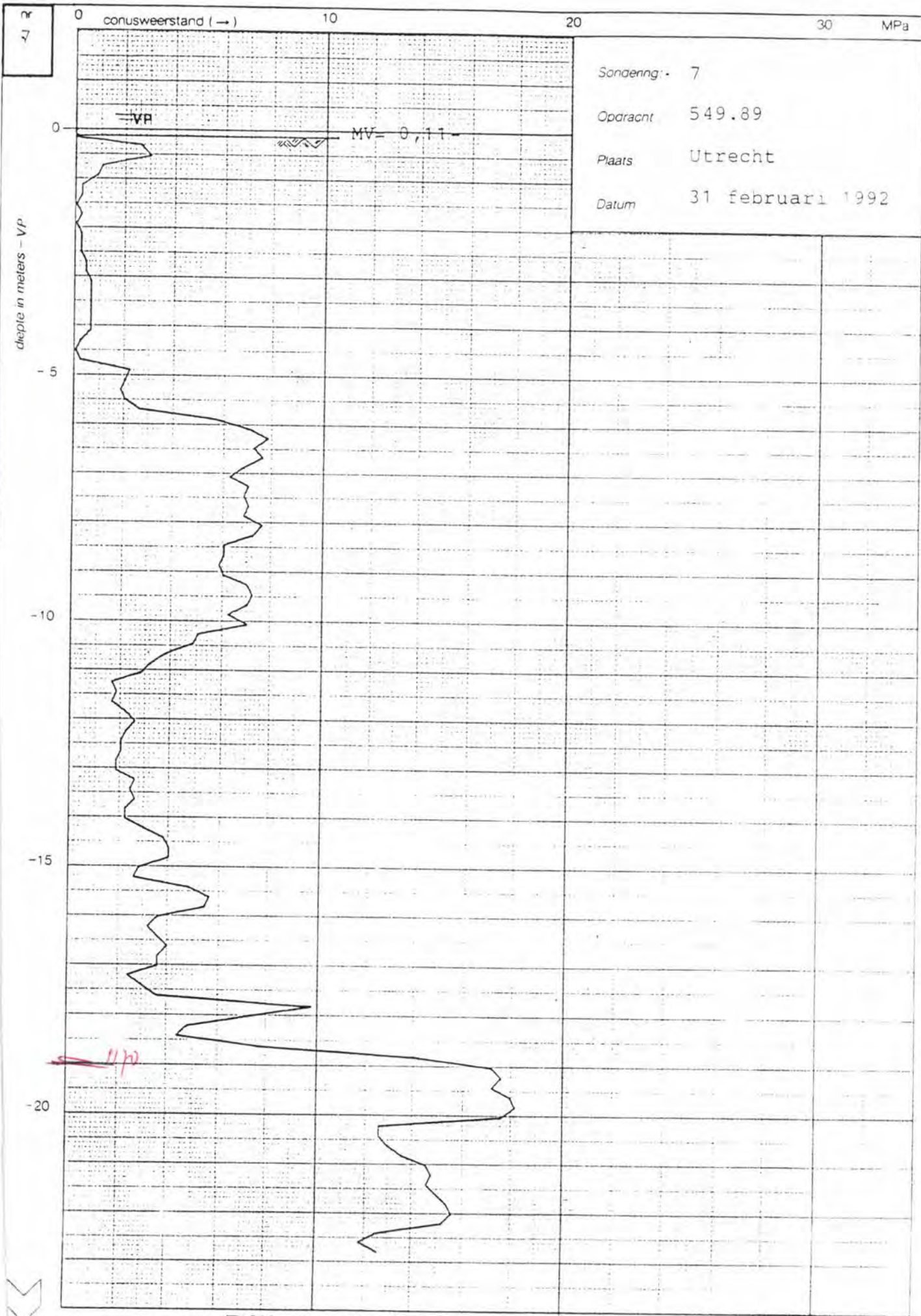
Datum 13 december 1991

9.10

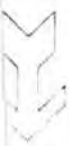
11.70

-20

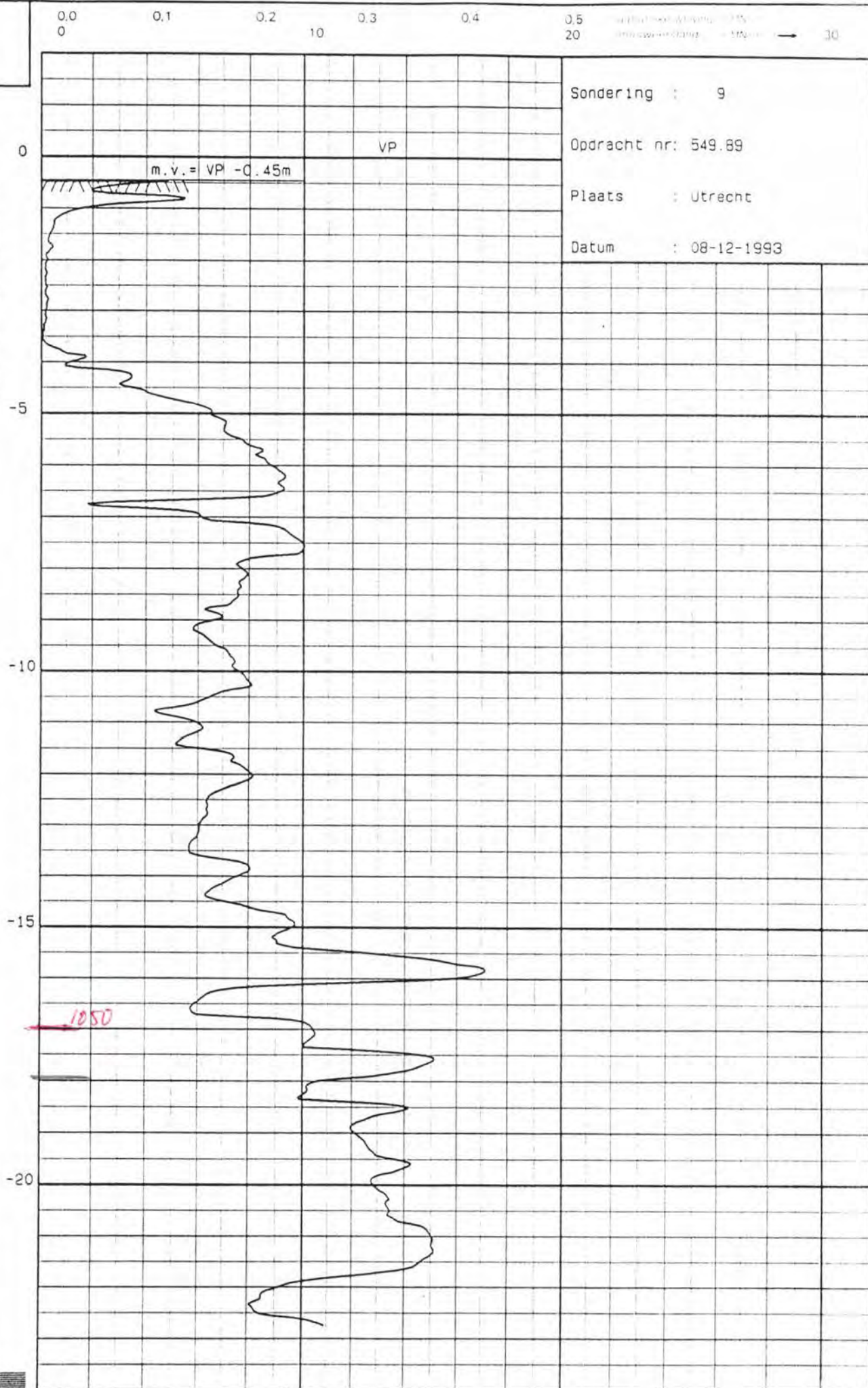




Sondering: 7  
Opdracht 549.89  
Plaats Utrecht  
Datum 31 februari 1992



9



Sondering : 9

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

$$m.v. = VP - 0.45m$$

VP

1050



diepte in meters t.o.v. VP

0,0  
0

0,1

0,2

0,3

0,4

0,5

geotechnische Adviesbureau

20

omscheersling

1000

30

10

Sondering : 10

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

0

m.v. = VP - 0,08m

VP

-5

-10

-15

-20

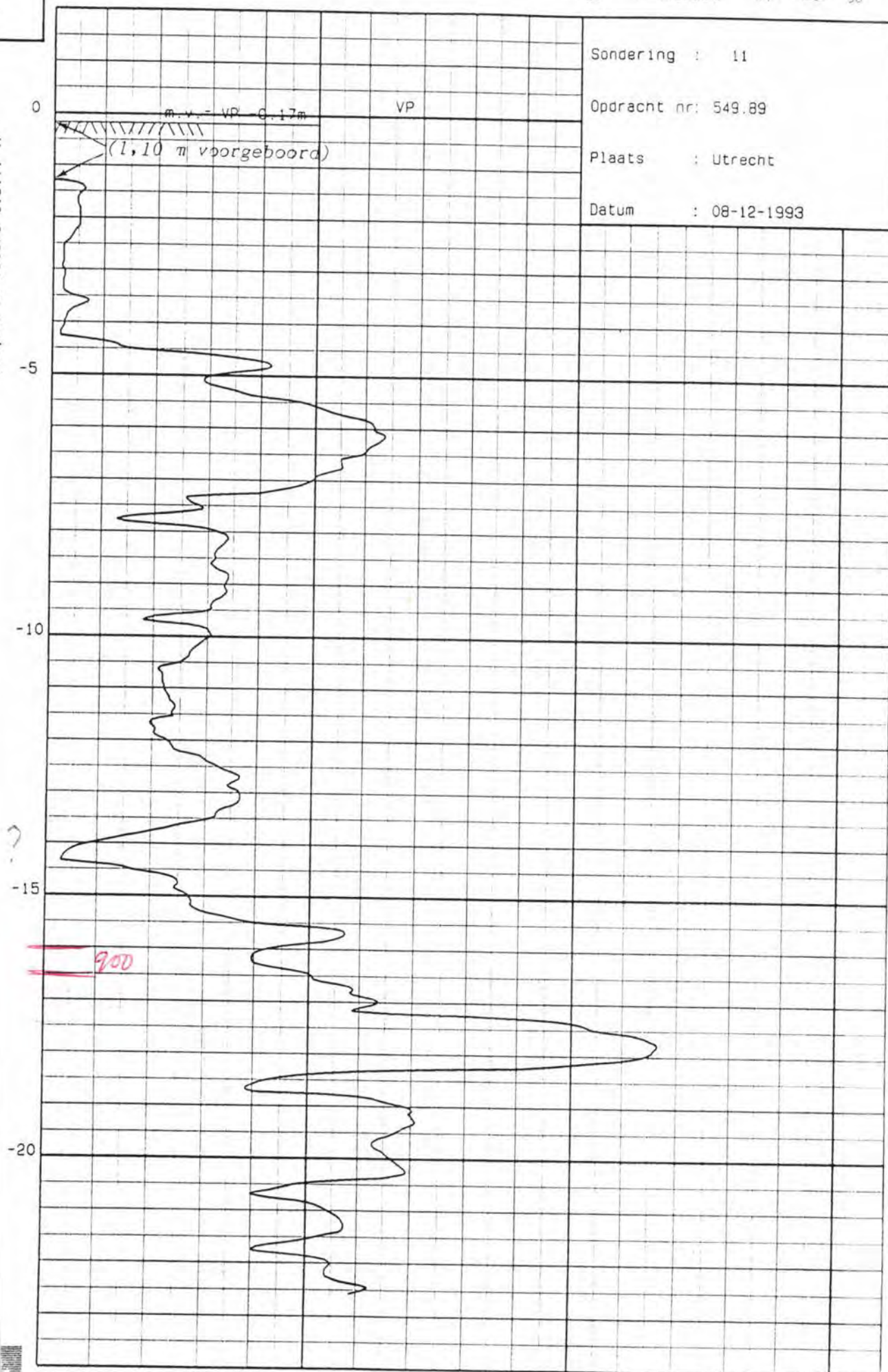
1100

van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

$$\frac{275}{2000} =$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 20 \\ 20 \\ 8 \\ \hline 72 \end{array} \div 12 = \frac{12+2}{2} = 7$$





0

$$\begin{array}{r} 4.7 \\ 3.1 \end{array} \begin{array}{r} 20 \\ 10 \\ \hline 40 \end{array} \begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ \hline 20 \end{array} = 3 \quad \frac{11}{2} \times$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ 15 \\ 11.5 \\ 12 \\ 28 \\ \hline 73 \end{array} \begin{array}{r} 9+3 = 12 \\ 12 \\ \hline 24 \end{array} \begin{array}{r} 18 = 9+2 = 11 \end{array}$$

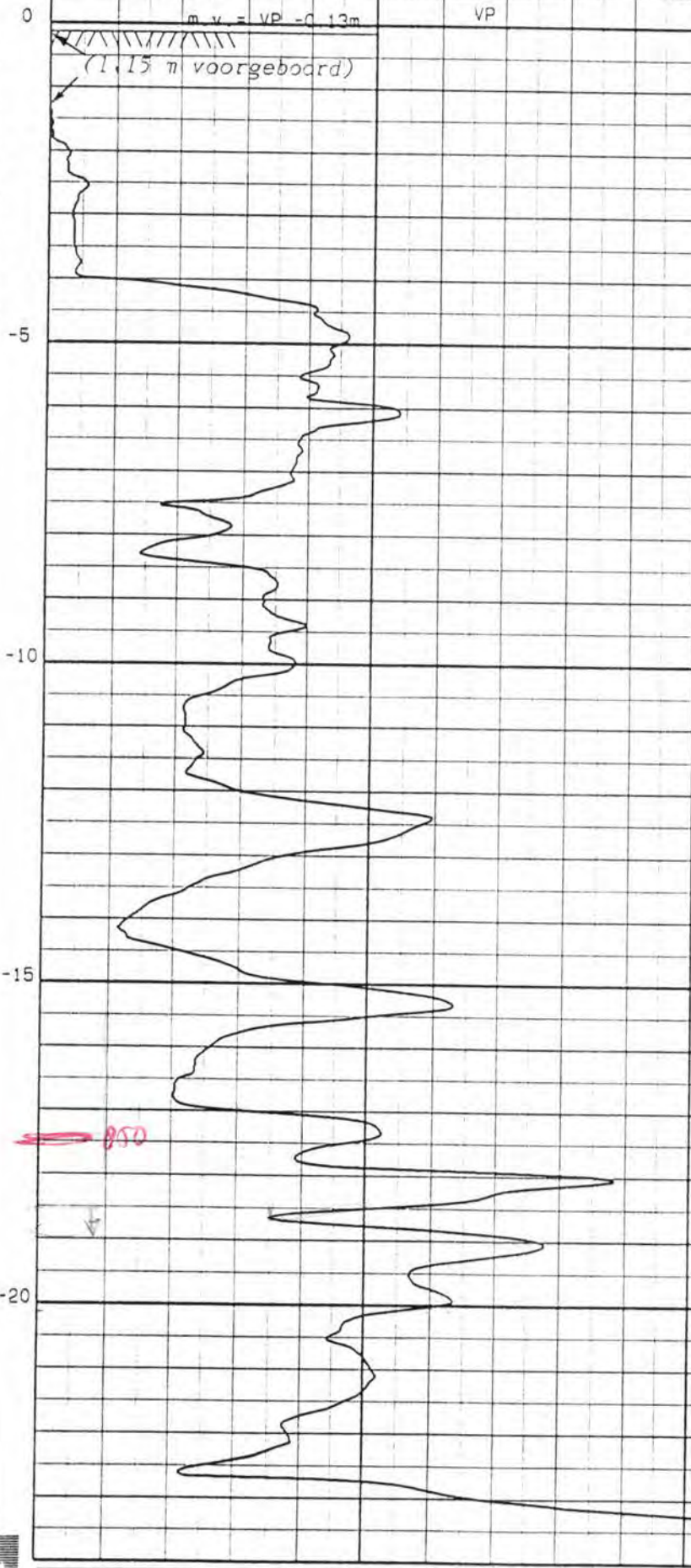
$$\begin{array}{r} 0.5 \\ 1 \\ \hline 1.5 \end{array} \begin{array}{r} 1.5+2 = 3.5 \\ 3.5 \\ \hline 7 \end{array} = 5$$

diepte in meters t.o.v. VP

2

0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0

Sondering : 12  
Opdracht nr: 549.89  
Plaats : Utrecht  
Datum : 08-12-1993



Sondering : 13

Opdracht nr: 549.89

Plaats : Utrecht

Datum : 08-12-1993

m.v. = VP - 0.02m

VP

0

-5

-10

-15

-20

875



# waterpasstaat



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau

OPDRACHT NR. 549.89		PLAATS: Utrecht	
Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v. VP	Sondering / Boring nr.	Hoogte maaiveld in m t.o.v.
1	0,00		
2	0,08+		
3	0,19+		
4	0,17+		
5	0,17+		
6	0,19+		
7	0,11-		
8	-, ---		
9	0,45-		
10	0,08-		
11	0,17-		
12	0,13-		
13	0,02-		
GWS	2,12-		

Hoogte vast punt 0

Omschrijving vast punt: dorpel Jansdam nr.4

Opgegeven door: ----

Gewaterpast door: Van Dijk techniek b.v.

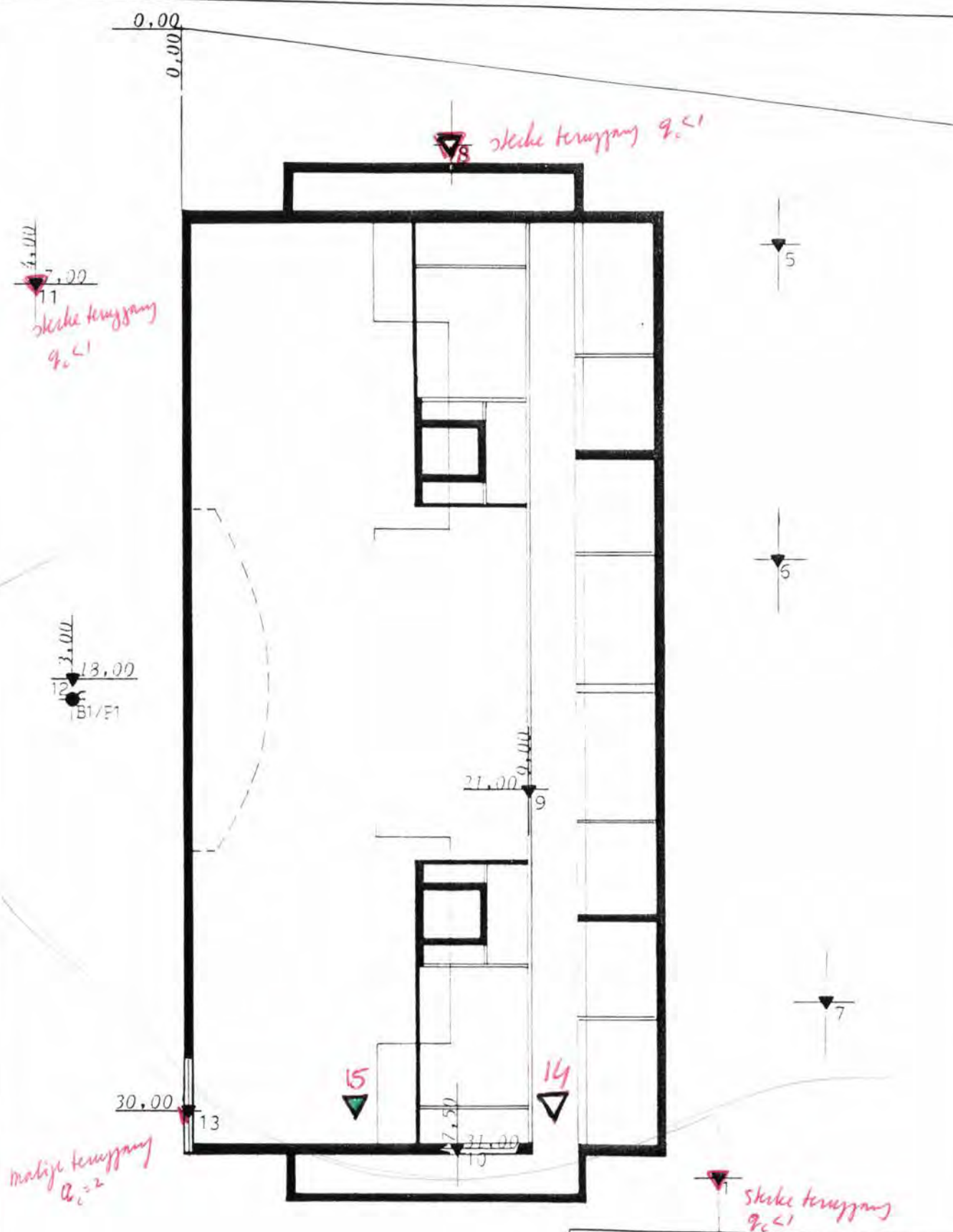
Datum: december 1993

# situatie



van Dijk techniek b.v.

geotechnisch adviesbureau



Opdracht nr.	549.89
Plaats	Utrecht
Schaal	1 : 150
Datum	december 1993



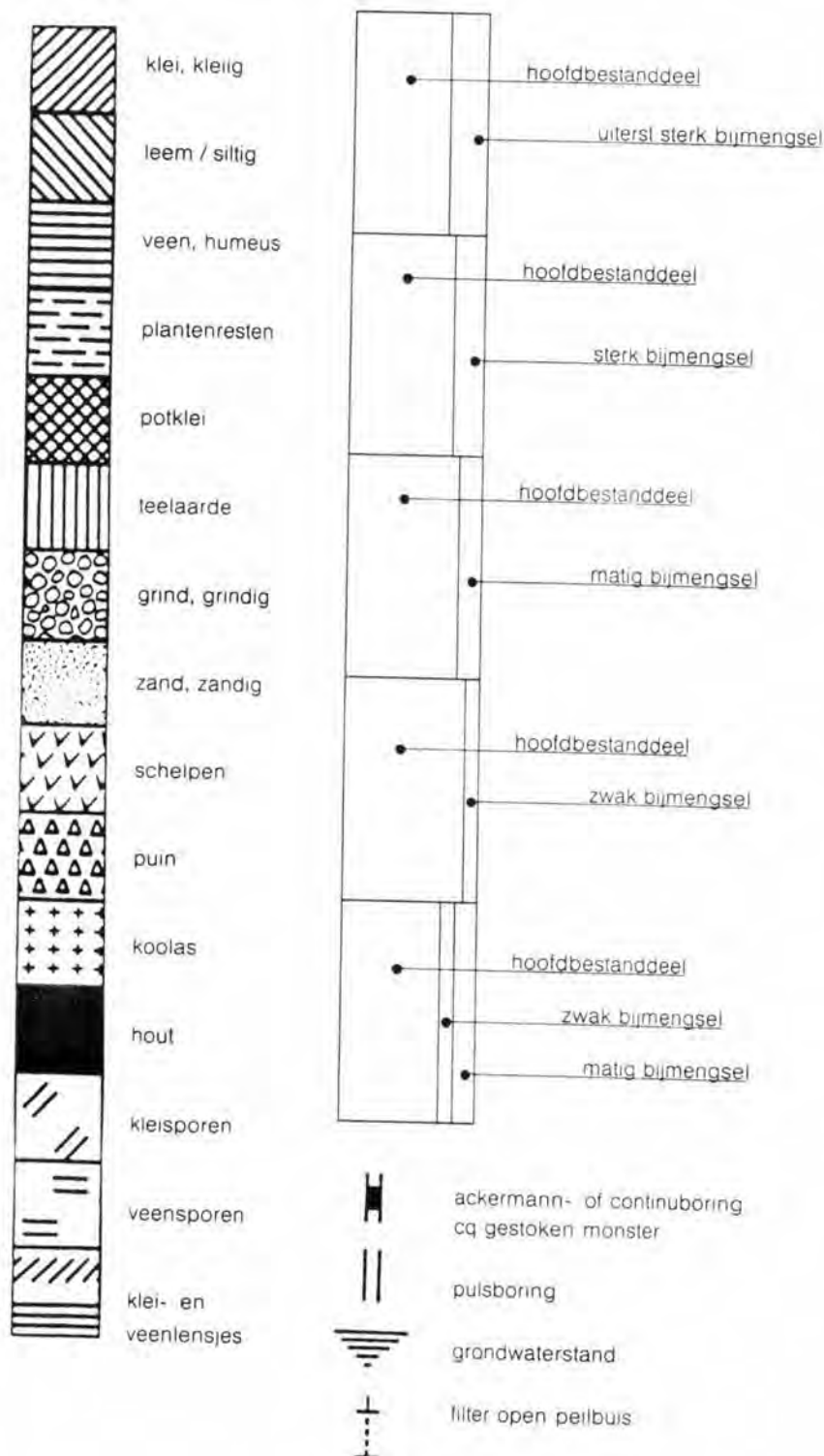
# van Dijk techniek b.v.

## geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr.35741

### verklaring der tekens

op de boorstaat



op de situatietekening







**van Dijk techniek b.v.**  
**geotechnisch adviesbureau**

**5438**

Bijkviert 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Telex 47915  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr. 35741

**21 JUNI 1989**

Datum: juni 1989

Opdracht: 549 89  
Plaats: Utrecht  
Project: te bouwen woning aan de Jansdam 1-9  
" " parkeergarage 9/d. " .

Opdrachtgever: Bouwmaatschappij Heijmerink b.v.  
Postbus 2313  
3500 GH UTRECHT  
tel. : 030 - 883317

Inhoud:  
Advies: -  
Sonderingen: 2  
Boringen: -  
Waterpasstaat: 1  
Situatie: 1

BV 8900211/01-2 ✓  
21 JUN 1989  
7/2 64  
92006  
geb.

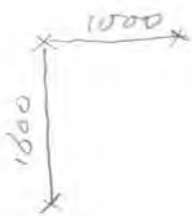
8842

S1  $\phi 273 \text{ mm} - 250 \text{ kN} - 8,00 \text{ m} - \text{peil.}$

$$\begin{aligned} O: & 9 + 8 + 6,4 / 3 = 7,8 \text{ N/mm}^2 \\ B: & 6 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} O: & 9 + 8 + 6,4 / 3 = 7,8 \text{ N/mm}^2 \\ B: & 6 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}} \right\} 6,55 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = 1/4 \cdot \pi \cdot 273^2 \cdot 6,55 \cdot 10^{-3} / 1,96 = 196 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 273 \cdot 0,75 \cdot 8 \cdot 2,5 / 280 = \frac{46}{\bar{P} = 242 \text{ kN} \pm 3\%}$$



$$a = (1000 + 1600 + 7 \times 273 \times 2) / 4 = 1606 \text{ mm}$$

$$a / D_{pu} = 1606 / 273 = 5,88 \rightarrow r = 1,$$

$\phi 219 \text{ mm} - 165 \text{ kN} - 8,00 \text{ m} - \text{peil.}$

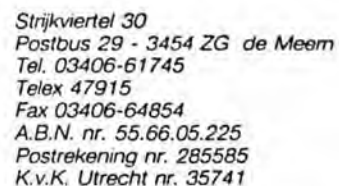
$$P_{pu} = 219^2 / 273^2 \cdot 196 = 126 \text{ kN}$$

$$P_p = 219 / 273 \cdot 46 = \frac{37}{\bar{P} = 163 \text{ kN}}$$

7/7/92 Warden injectiepalen met stalen kern  $\phi 101,6 \text{ mm}$ ,  
groutschil  $\phi 133 \text{ mm}$ , punt  $\phi 250 \text{ mm}$ .

$$\begin{aligned} 9,00 \text{ m} - \text{V.P.} & - P_{max} = 250 \text{ kN} \\ 7,50 \text{ m} - \text{V.P.} & - P_{max} = 192 \text{ kN.} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} 9,00 \text{ m} - \text{V.P.} & - P_{max} = 250 \text{ kN} \\ 7,50 \text{ m} - \text{V.P.} & - P_{max} = 192 \text{ kN.} \end{aligned}} \right\} \text{zie sond. S6.}$$

2000



Plaats: Utrecht

Sondering nr.	Boring nr.	Hoogte m.v. in m. t.o.v. PEIL	Sondering nr.	Boring nr.	Hoogte m.v. in m. t.o.v.
1		0,00			
2		0,08+			
PUT		0,13-			

Hoogte vast punt : 0

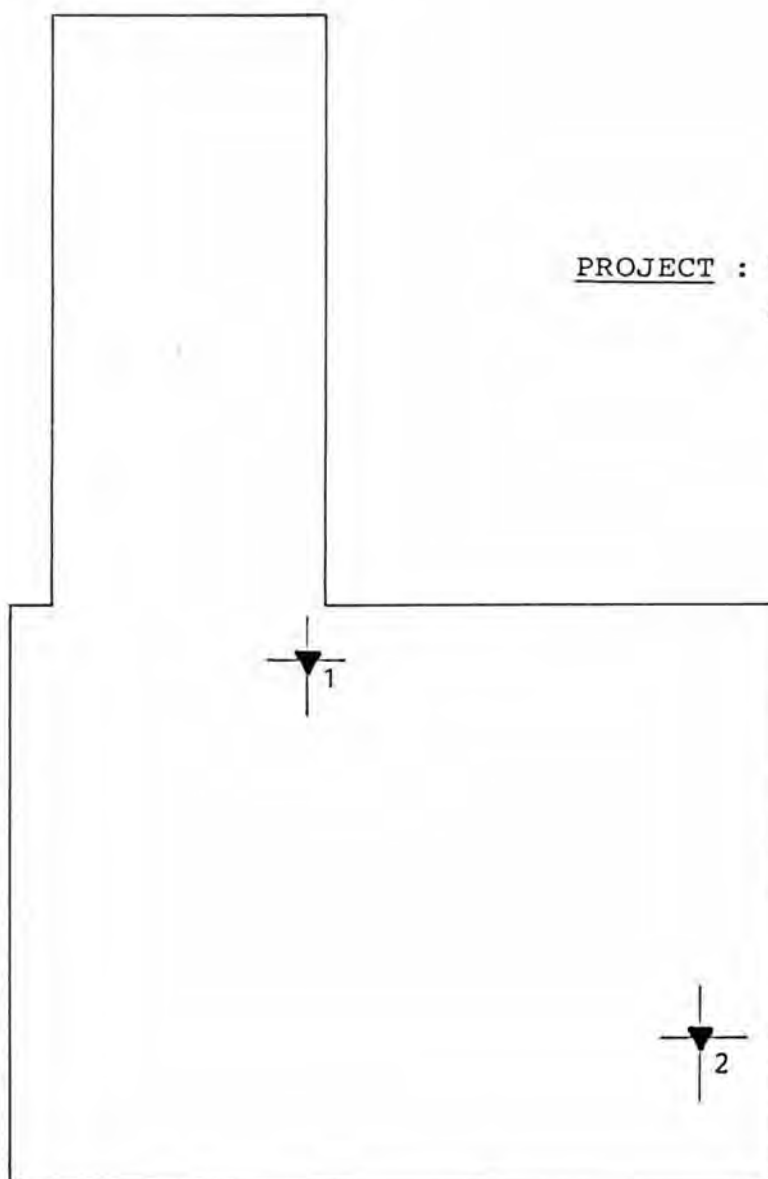
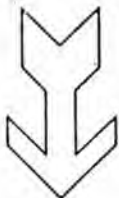
Omschrijving vast punt : PEIL = drempel Jansdam nr. 4

Opgegeven door :

Gewaterpast door : Van Dijk techniek b.v.

Datum : juni 1989





PROJECT : TE BOUWEN WONING  
AAN DE JANS DAM

MAATVOERING IS BEKEND BIJ DE OPDRACHTGEVER



**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Telex 47915  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr. 35741

Datum: december 1991

INGEKOMEN 17 DEC. 1991

Opdracht: 549.91  
Plaats: Utrecht  
Project: te bouwen pakeergarage aan de  
Jansdam

Opdrachtgever: Project Ontwikkeling b.v.  
Heijmerink b.v.  
Postbus 2313  
3500 GH Utrecht  
tel. 030-883317

Inhoud:  
Advies: -  
Sonderingen: 4  
Boringen: -  
Waterpasstaat: 1  
Situatie: 1

S3  $\phi 273 \text{ mm}$  —  $P_{\max} = 165 \text{ kN}$  —  $10.00 \text{ m}$  — V.P.

$$O: 5 \text{ N/mm}^2$$

$$B: 5 + 4 + 3 \times 1,5 / 5 = 2,7 \text{ N/mm}^2 \quad \left. \vphantom{B:} \right\} 3,85 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = 1/4 \cdot \pi \cdot 273^2 \cdot 3,85 \cdot 10^{-3} / 1,96 = 115 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 273 \cdot 0,75 \cdot 5,5 \cdot 4,5 / 280 = 57 \text{ "}$$

$$\bar{P} = 172 \text{ kN}$$

$\phi 219 \text{ mm}$  —  $P_{\max} = 110 \text{ kN}$  —  $10.00 \text{ m}$  — V.P.

$$P_{pu} = 219^2 / 273^2 \cdot 115 = 74 \text{ kN}$$

$$P_p = 219 / 273 \cdot 57 = 46 \text{ "}$$

$$\bar{P} = 120 \text{ kN}$$

Grondinjectiepoel:  $\phi 133 / 250 \text{ mm}$

$7,00 \text{ m}$  — V.P. —  $P_{\max} = 162 \text{ kN}$

$$O: 7,6 + 7 + 5,4 / 3 = 6,67 \text{ N/mm}^2 \quad \left. \vphantom{O:} \right\} 4,96 \text{ N/mm}^2$$

$$B: 3 \times 5,4 + 2 \times 1,6 / 5 = 3,88 \text{ N/mm}^2 \quad \left. \vphantom{B:} \right\}$$

$$P_{pu} = 1/4 \cdot \pi \cdot 250^2 \cdot 4,96 \cdot 10^{-3} / 2,24 = 109 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 133 \cdot 1,6 \cdot (6,10 + 4,20) / 196 = 48 \text{ "}$$

$$\bar{P} = 157 \text{ kN} \pm 3\%$$





**van Dijk techniek b.v.**

**geotechnisch adviesbureau**

Strijkviertel 30  
Postbus 29 - 3454 ZG de Meern  
Tel. 03406-61745  
Telex 47915  
Fax 03406-64854  
A.B.N. nr. 55.66.05.225  
Postrekening nr. 285585  
K.v.K. Utrecht nr. 35741

**waterpasstaat**

Opdracht nr: 549.91

Plaats: Utrecht

Sondering nr.	Boring nr.	Hoogte m.v. in m. t.o.v. VP	Sondering nr.	Boring nr.	Hoogte m.v. in m. t.o.v.
3		0,19+			
4		0,17+			
5		0,17+			
6		0,19+			
put		0,13-			

Hoogte vast punt : 0

Omschrijving vast punt : dorpel Jansdam nr. 4

Opgegeven door :

Gewaterpast door : Van Dijk Techniek b.v.

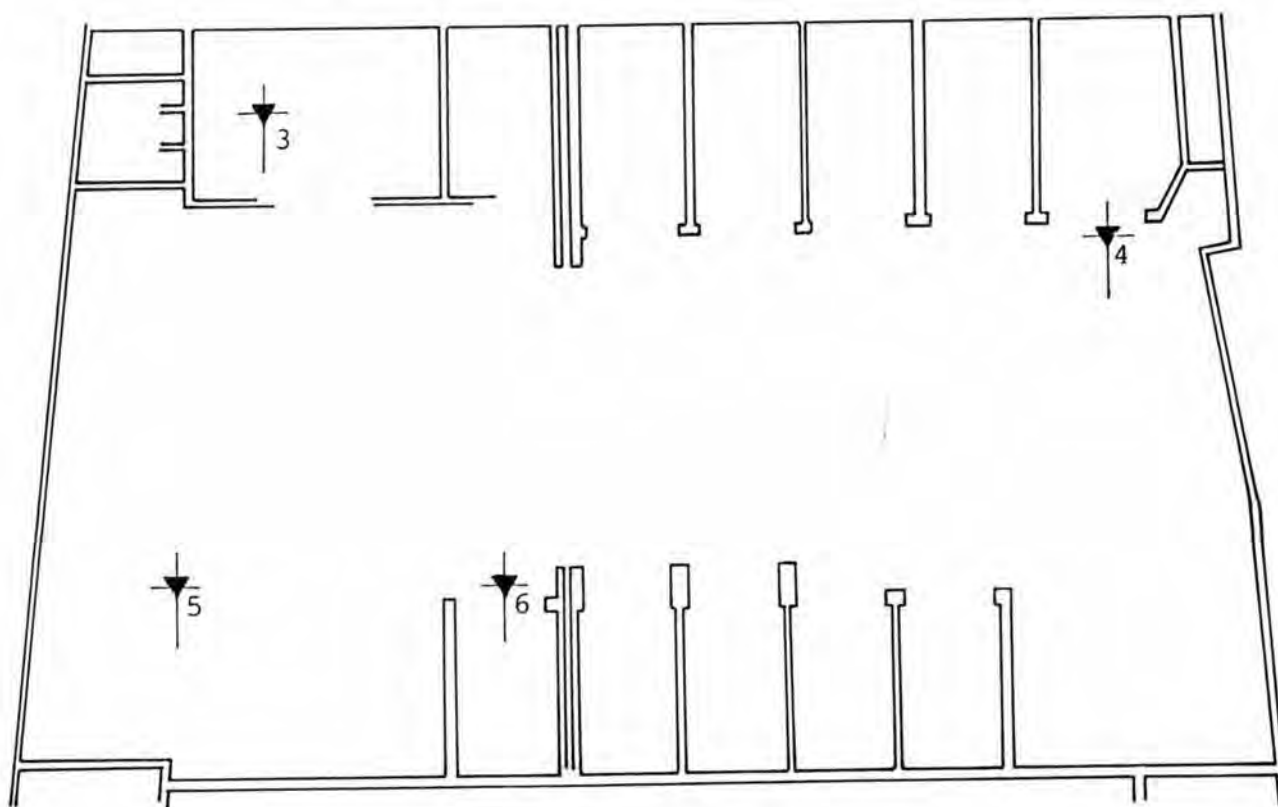
Datum : december 1991

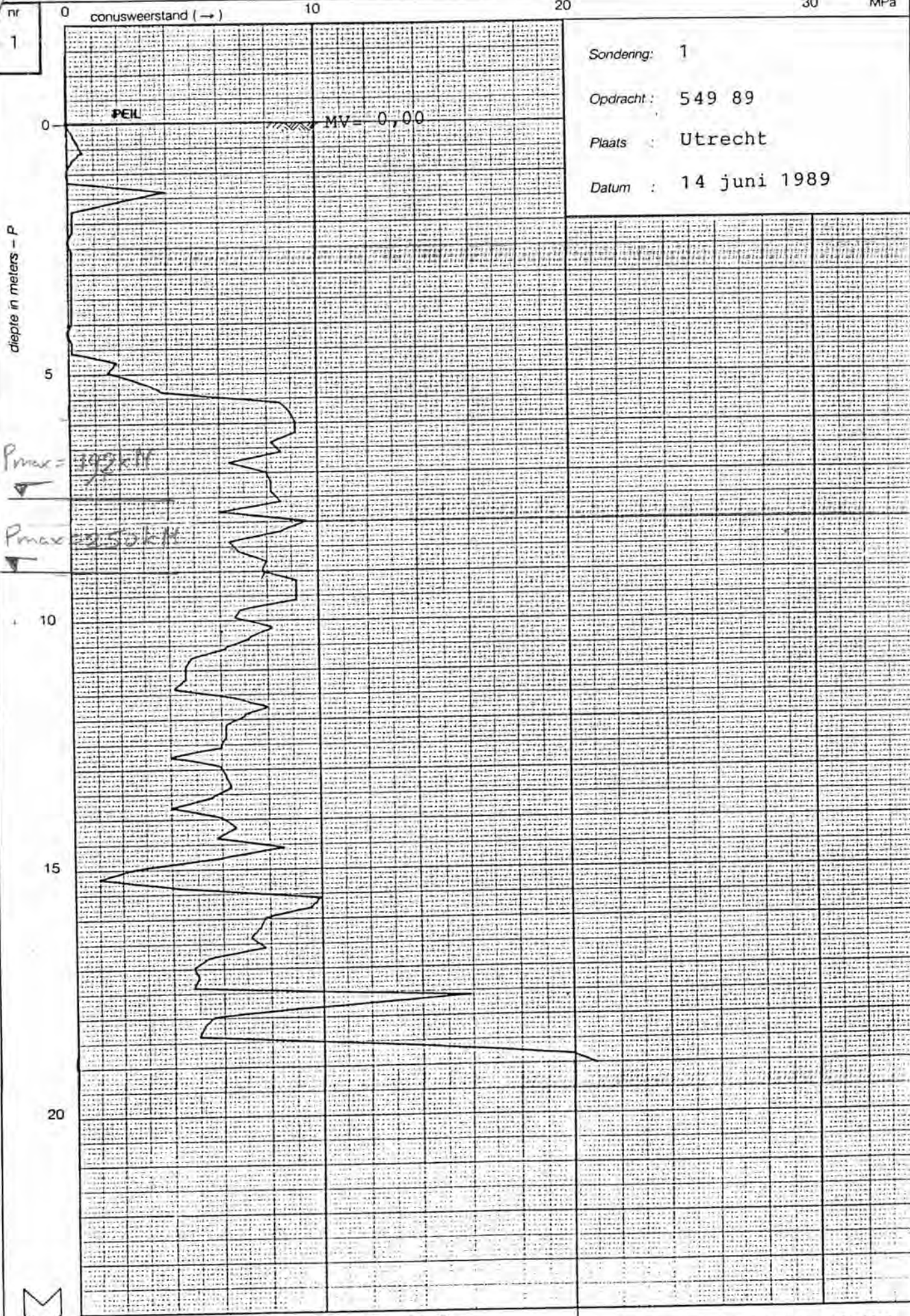


**van Dijk techniek b.v.**

geotechnisch adviesbureau

**situatie**





Sondering: 1  
Opdracht: 549 89  
Plaats: Utrecht  
Datum: 14 juni 1989



S2 acc. zie S4.

nr  
2

0 conusweerstand (→) 10 20 30 MPa

Sondering: 2  
Opdracht : 549 89  
Plaats : Utrecht  
Datum : 14 juni 1989

diepte in meters - P

PEIL

MV = 0,08 +

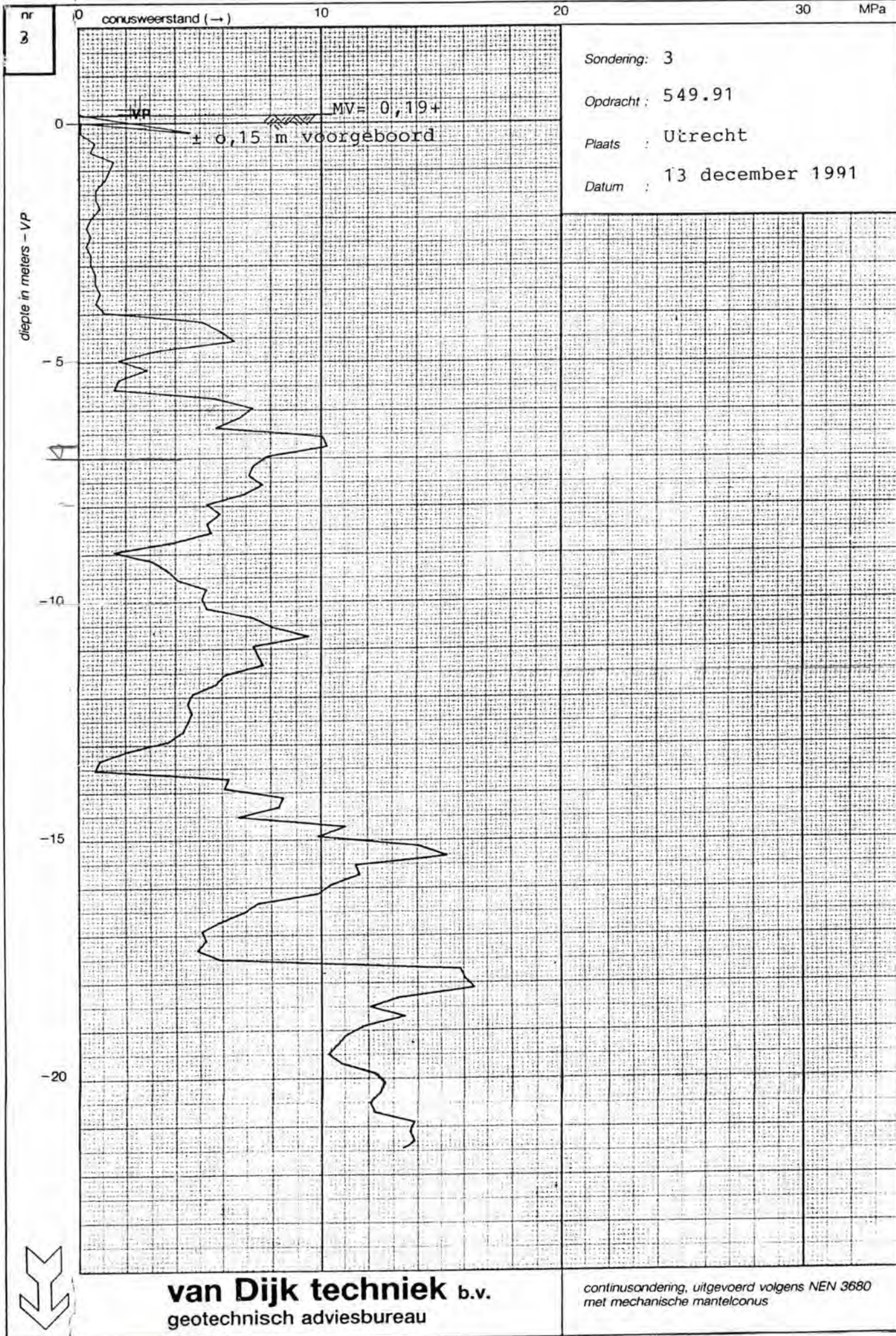
57.8



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

continusondering, uitgevoerd volgens NEN 3680  
met mechanische mantelconus







S4  $\phi 273 \text{ mm}$  -  $P_{\max} = 165 \text{ kN}$  -  $9,00 \text{ m}$  - V.P.

$$\begin{array}{l} \text{O: } 2 \times 7,0 + 6/3 = 6,67 \text{ N/mm}^2 \\ \text{B: } 2 \text{ N/mm}^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{O: } 2 \times 7,0 + 6/3 = 6,67 \text{ N/mm}^2 \\ \text{B: } 2 \text{ N/mm}^2 \end{array}} \right\} 4,17 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 273^2 \cdot 4,17 \cdot 10^{-3} / 1,96 = 125 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 273 \cdot 0,75 \cdot 5 \cdot 4,0 / 280 = 46 "$$
$$\overline{P} = 171 \text{ kN}$$

Grout injectiepool:  $\phi 133 / 250 \text{ mm}$   
 $9,00 \text{ m}$  - V.P. -  $P_{\max} = 165 \text{ kN}$ .

$$\begin{array}{l} \text{O: } 7 + 6,0/2 = 6,5 \text{ N/mm}^2 \\ \text{B: } 6,0 + 4 \times 2,0 / 5 = 2,8 \text{ N/mm}^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{O: } 7 + 6,0/2 = 6,5 \text{ N/mm}^2 \\ \text{B: } 6,0 + 4 \times 2,0 / 5 = 2,8 \text{ N/mm}^2 \end{array}} \right\} 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 250^2 \cdot 4,53 \cdot 10^{-3} / 2,24 = 99 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 133 \cdot 1,6 \cdot 5 \cdot 4,0 / 196 = 68 "$$
$$\overline{P} = 167 \text{ kN}$$



nr  
4

0 conusweerstand (→) 10 20 30 MPa

Sondering: 4  
Opdracht: 549.91  
Plaats: Utrecht  
Datum: 12 decmeber 1991

diepte in meters - VP

0  
MV= 0,17+  
± 0,15 m voorgeboord

Prnaas 16.5 kN

-10

-15

-20



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

continusondering, uitgevoerd volgens NEN 3680  
met mechanische mantelconus

55 Groutinjectiepaal:  $\phi 133/250\text{ mm}$   
6,50 m - V.P. -  $P_{\text{max}} = 127\text{ kN}$

$$\begin{array}{l} O: 8,4 + 8 + 5,6 / 3 = 7,33\text{ N/mm}^2 \\ B: 3 \times 5,6 + 4,6 + 4 / 5 = 5,08\text{ N/mm}^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} O: 8,4 + 8 + 5,6 / 3 = 7,33\text{ N/mm}^2 \\ B: 3 \times 5,6 + 4,6 + 4 / 5 = 5,08\text{ N/mm}^2 \end{array}} \right\} 5,77\text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 250^2 \cdot 5,77 \cdot 10^{-3} / 2,24 = 126\text{ kN}$$



nr  
5

0 conusweerstand (→) 10 20 30 MPa

Sondering: 5

Opdracht: 549.91

Plaats: Utrecht

Datum: 12 december 1991

diepte in meters - VP

0 0,15 m MV = 0,17+  
Voorgeboord

-5

-10

-15

-20

120.4



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

continusondering, uitgevoerd volgens NEN 3680  
met mechanische mantelconus

S6 Injectiepaal — groutschil  $\phi 133\text{mm}$

Punt  $\phi 250\text{mm} =$

9,00m - V.P. —  $P_{\max} = 247\text{ kN}$ .

$$\begin{array}{l} O: 7,6 + 7 + 5,6 / 3 = 6,73 \text{ N/mm}^2 \\ B: 5,6 \text{ N/mm}^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} O: 7,6 + 7 + 5,6 / 3 = 6,73 \text{ N/mm}^2 \\ B: 5,6 \text{ N/mm}^2 \end{array}} \right\} 5,88 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = 1/4 \cdot \pi \cdot 250^2 \cdot 5,88 \cdot 10^{-3} / 1,4 \cdot 1,6 = 129 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 133 \cdot 1,6 \cdot (8,3 + 4,30) / 1,4 \cdot 1,4 \cdot 100 = \frac{109}{238 \text{ kN} \pm 38\%}$$

Vlg's Franki — 248 kN

7,50m - V.P. —  $P_{\max} = 192 \text{ kN}$

$$\begin{array}{l} O: 8 + 11 + 8 / 3 = 9 \text{ N/mm}^2 \\ B: 2 \times 7,0 + 2 \times 6,0 + 3 / 5 = 5,8 \text{ N/mm}^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} O: 8 + 11 + 8 / 3 = 9 \text{ N/mm}^2 \\ B: 2 \times 7,0 + 2 \times 6,0 + 3 / 5 = 5,8 \text{ N/mm}^2 \end{array}} \right\} 7,15 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{pu} = 1/4 \cdot \pi \cdot 250^2 \cdot 7,15 \cdot 10^{-3} / 2,24 = 157 \text{ kN}$$

$$P_p = \pi \cdot 133 \cdot 1,6 \cdot 7,15 / 196 = \frac{36}{193 \text{ kN}}$$

nr  
6

0 conusweerstand (→) 10 20 30 MPa

diepte in meters - VP

0

VP

MV = 0,19+

+ 0,15 voorgeboord

-5

 $P_{max} = 200 \text{ kN}$  $P_{max} = 250 \text{ kN}$ 

-10

-15

-20

Sondering: 6

Opdracht: 549.91

Plaats: Utrecht

Datum: 13 december 1991



**van Dijk techniek b.v.**  
geotechnisch adviesbureau

continusondering, uitgevoerd volgens NEN 3680  
met mechanische mantelconus



Paalberekening tbv Parkeergarage Moira, Jansdam, Utrecht.
**Paaltype:**

Injektiepalen met blijvende stalen kern  $\varnothing 101,6$  mm, groutschil  $\varnothing 133$  mm, punt  $\varnothing 250$  mm. Palen worden geboord met tijdelijke casing. Bij terugtrekken wordt onder hoge druk cementgrout geïnjecteerd. Hierdoor ontstaat paal met hoge toelaatbare belasting op kleef (vgl met groutanker).

**Gegevens:**

Paalbelastigen volgens tekening 87046/K104 d.d 17-01-1992 van Bouwkundig Buro Ockenburgh. Sonderingen volgens opdracht 54989 van Van Dijk Techniek.

**Paalberekening:**

Puntweerstand volgens 4D/8D methode. Positieve kleef bedraagt 2 % van  $q_c$  in de weerstand-biedende zandlagen. Dit is conservatieve waarde t.o.v. groutankers die op gelijke wijze worden gemaakt en kleefwaarde hebben van ca 3,5 a 4,5 % van  $q_c$ . Op berekende bezwijk-draagvermogen wordt belastingfaktor 1,4 en onzekerheidsfaktor 1,6 toegepast voor het berekenen van de toelaatbare paalbelasting. Op de paalpuntweerstand wordt geen reductie toegepast ( $\beta$  - faktor) i.v.m. het onder hoge druk persen van grout bij het terugdraaien van de inslagbuis.

Sonde- ring	Paalbe- lasting (kN)	Punt- nivo [m÷v,p]	$q_u$ punt N/mm <sup>2</sup>	$f_{pos}$ (kN/m <sup>2</sup> ) + traject	$Q_u + F_u$ (kN)	Toelaat- bare paal- belasting
1	192	7,5	7	140 (2,5)	343+146	217
	262	9	7,2	150 (4)	353+250	268
2	165	7,0	5,5	125 (2)	270+105	166
3	165	7	5,4	100 (3)	265+125	173
4	165	9	4,7	100 (5)	230+208	195
5	127	6,5	6	120 (2)	295+100	175
	192	7,5	6	130 (3)	295+163	204
	241	9	5,7	140 (4,5)	280+263	242
6	192	7,5	7	140 (2,5)	343+146	217
	246	9	6,1	155 (4)	299+259	248

**Draagvermogen paalschacht:**

De stalen buis wordt over de volledige paallengte aan de buitenzijde en aan de binnenzijde beschermd door cementgrout. Corrosie van de stalen kern treedt hierdoor niet op. Minimaal wordt een stalen buis toegepast met wanddikte 4,5 mm. Staalkwaliteit Fe 360. De groutvulling wordt niet meegerekend bij het bepalen van het toelaatbare draagvermogen van de kern.

2438

Ø 101,6x4,5

$$A = 1370 \text{ mm}^2$$

$$N_{\text{Toel}} = 1370 \times 240 \times 10^{-3} / 1,5 = 220 \text{ KN}$$

Ø 101,6x5,0

$$A = 1520 \text{ mm}^2$$

$$N_{\text{Toel}} = 243 \text{ KN}$$

Ø 101,6x506

$$A = 1690 \text{ mm}^2$$

$$N_{\text{Toel}} = 270 \text{ KN}$$

De stalen buis dient voor een te berekenen lengte in de bovenbouw te worden opgenomen voor overdracht van de paalbelasting. De overdrachtslengte en eventueel vereiste extra voorzieningen (nokken of ringen) dienen door de constructeur te worden aangegeven.

#### Uitvoering:

Per paalgroep wordt op het palenplan aangegeven naar welke diepte moet worden geboord en wat de noodzakelijke verankeringlengte van de stalen buis in de bovenbouw is. Deze gegevens hangen af van paalbelasting en sondering.

De palen worden naar de gewenste diepte geboord door draaien en lichte slagen met de boorslaghamer. Tijdens het inbrengen wordt de indringingsweerstand verminderd door fluidatie d.w.z. onder hoge druk water in de grond persen (niet spoelen!).

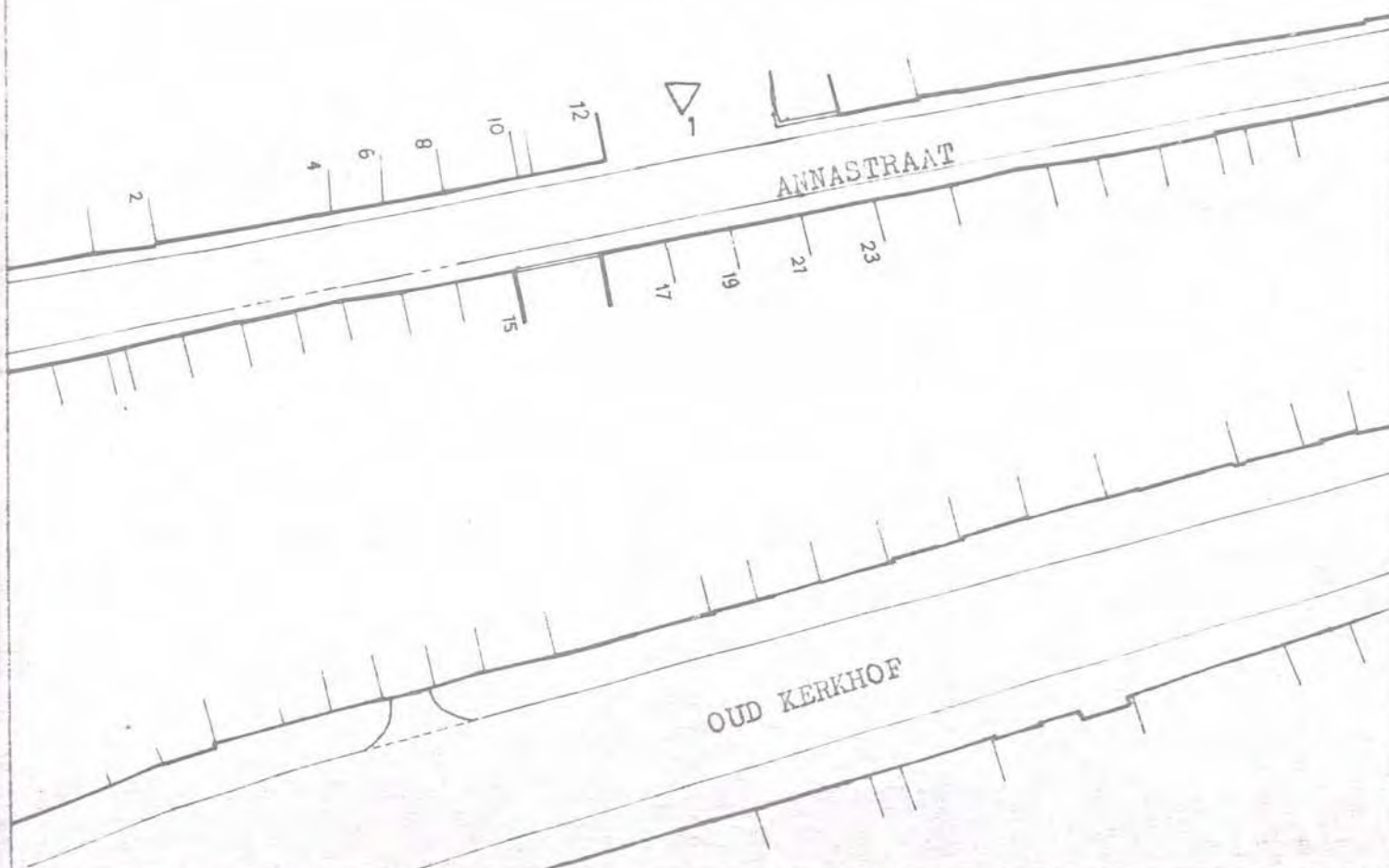
Na het bereiken van de diepte wordt de stalen kern Ø 101,6 in de inslagbuis Ø 133 geplaatst en wordt deze laatste getrokken onder gelijktijdige injectie onder druk (=5 a 10 bar, in bovenlagen minder) van cementgrout. Hierdoor wordt de grond opgespannen (dus hoge kleef) en wordt een groutschil aan de buitenzijde van de paal aangebracht.

Capelle A.D. IJssel

19-5-1992

ir. P.J.C.M. de Kort





DIENST VAN OPENBARE WERKEN - UTRECHT

AFDELING BODEMTECHNIEK

SCHAAL: 1 : 500

SITUATIE MZW SONDERING

OPDRACHT: 27.19.72.1.

GET: W.V.A.

WINKELPAND

CODE No.:

GEC: 1169

ANNASTRAAT

DATUM: 17-11-1975.

5835-II

Gemeente Utrecht  
Burger- en Woningdienst

-1 APR. 1976

1778511

Im behandelten Jahr	1961	1962	1963
1. Gruppe	100	100	100
2. Gruppe	100	100	100
3. Gruppe	100	100	100
4. Gruppe	100	100	100
5. Gruppe	100	100	100
6. Gruppe	100	100	100
7. Gruppe	100	100	100
8. Gruppe	100	100	100
9. Gruppe	100	100	100
10. Gruppe	100	100	100
11. Gruppe	100	100	100
12. Gruppe	100	100	100
13. Gruppe	100	100	100
14. Gruppe	100	100	100
15. Gruppe	100	100	100
16. Gruppe	100	100	100
17. Gruppe	100	100	100
18. Gruppe	100	100	100
19. Gruppe	100	100	100
20. Gruppe	100	100	100
21. Gruppe	100	100	100
22. Gruppe	100	100	100
23. Gruppe	100	100	100
24. Gruppe	100	100	100
25. Gruppe	100	100	100
26. Gruppe	100	100	100
27. Gruppe	100	100	100
28. Gruppe	100	100	100
29. Gruppe	100	100	100
30. Gruppe	100	100	100
31. Gruppe	100	100	100
32. Gruppe	100	100	100
33. Gruppe	100	100	100
34. Gruppe	100	100	100
35. Gruppe	100	100	100
36. Gruppe	100	100	100
37. Gruppe	100	100	100
38. Gruppe	100	100	100
39. Gruppe	100	100	100
40. Gruppe	100	100	100
41. Gruppe	100	100	100
42. Gruppe	100	100	100
43. Gruppe	100	100	100
44. Gruppe	100	100	100
45. Gruppe	100	100	100
46. Gruppe	100	100	100
47. Gruppe	100	100	100
48. Gruppe	100	100	100
49. Gruppe	100	100	100
50. Gruppe	100	100	100
51. Gruppe	100	100	100
52. Gruppe	100	100	100
53. Gruppe	100	100	100
54. Gruppe	100	100	100
55. Gruppe	100	100	100
56. Gruppe	100	100	100
57. Gruppe	100	100	100
58. Gruppe	100	100	100
59. Gruppe	100	100	100
60. Gruppe	100	100	100
61. Gruppe	100	100	100
62. Gruppe	100	100	100
63. Gruppe	100	100	100
64. Gruppe	100	100	100
65. Gruppe	100	100	100
66. Gruppe	100	100	100
67. Gruppe	100	100	100
68. Gruppe	100	100	100
69. Gruppe	100	100	100
70. Gruppe	100	100	100
71. Gruppe	100	100	100
72. Gruppe	100	100	100
73. Gruppe	100	100	100
74. Gruppe	100	100	100
75. Gruppe	100	100	100
76. Gruppe	100	100	100
77. Gruppe	100	100	100
78. Gruppe	100	100	100
79. Gruppe	100	100	100
80. Gruppe	100	100	100
81. Gruppe	100	100	100
82. Gruppe	100	100	100
83. Gruppe	100	100	100
84. Gruppe	100	100	100
85. Gruppe	100	100	100
86. Gruppe	100	100	100
87. Gruppe	100	100	100
88. Gruppe	100	100	100
89. Gruppe	100	100	100
90. Gruppe	100	100	100
91. Gruppe	100	100	100
92. Gruppe	100	100	100</

BenO

GEB.

**Appendix**

**Gesponsert**



0 kgf/cm<sup>2</sup>

100

200

300

M.V. = 5,80 + N.A.P.

5

0

diepte in meters

5

N.A.P.

10

15

DIENST VAN OPENBARE WERKEN

UTRECHT

AFDELING BODEMTECHNIEK

SCHAAL:

MZW SONDERING 1

OPDR. 27.19.72-2

GET.

J.K.

WINKELPAND

CODE No.

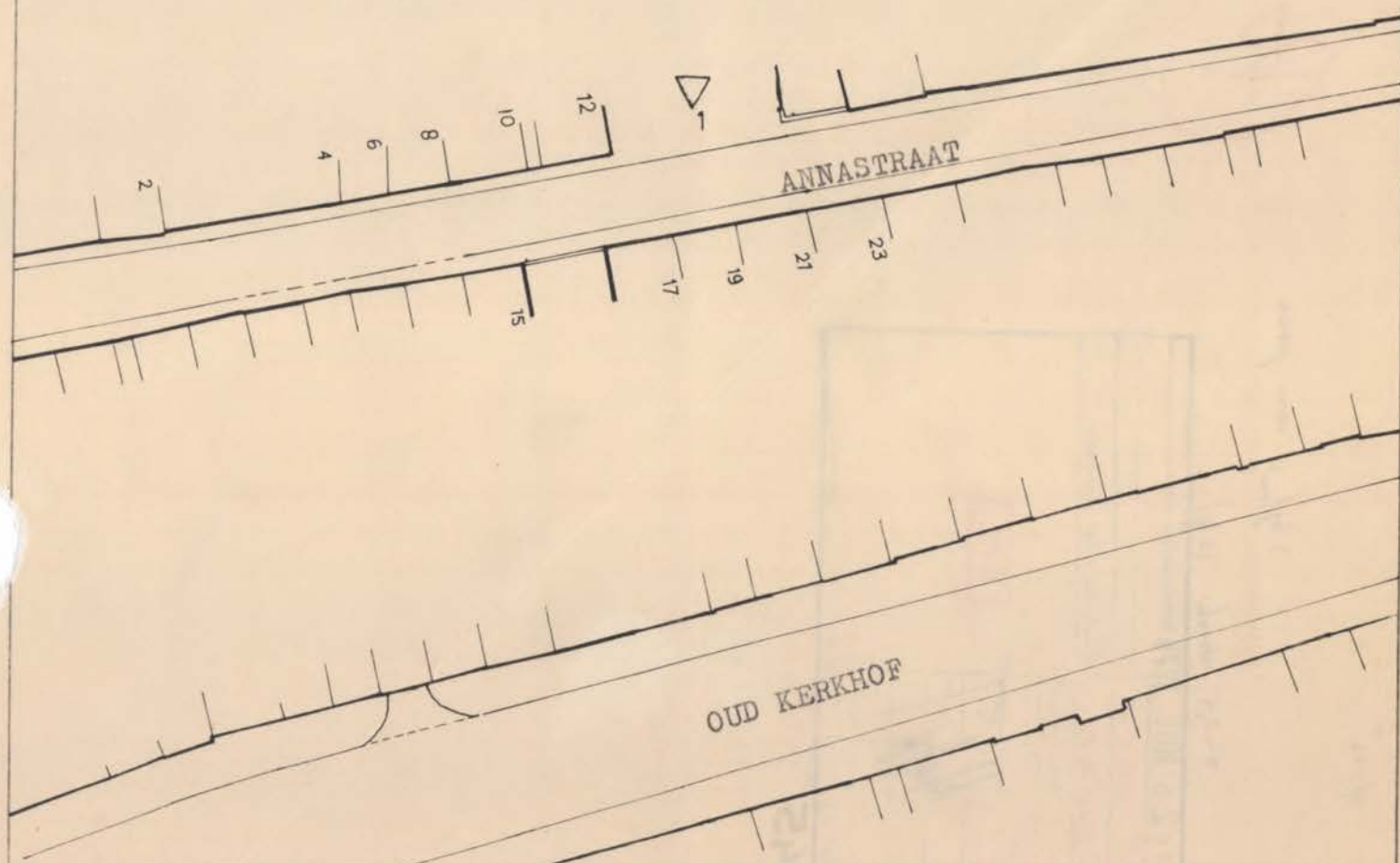
GEC.

ANNASTRAAT

DATUM: 15-11-1975.







D I E N S T V A N O P E N B A R E W E R K E N - U T R E C H T  
A F D E L I N G B O D E M T E C H N I E K

SCHAAL:	1 : 500	SITUATIE MZW SONDERING	OPDRACHT: 27.19.72.1.
GET:	W.v.A.	WINKELPAND	CODE No.:
GEC:		ANNASTRAAT	DATUM: 17-11-1975.

$\varphi = 25^\circ$

$3 \text{ kg/cm}^2$  van poer

$v = 2,5$  sterk  $1,5 \text{ kg/cm}^2$

Braun

B. en W. d.d. 26 NOV. 1975 behandelen door	
Keg. nr.	A 10688
Plaats nr.	- 1778.511
Zeek als volgt afgedaan:	
zand en steen	d.d. permaf.
Bres. en One	
16/4/76	
GEB.	
Opnemen Archief	d.d. permaf.

20145