

rijksuniversiteit gent

laboratorium voor
toegepaste geologie
en hydrogeologie



LTG

geologisch instituut S8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

86/16

**STUDIE OVER
EEN GRONDWATERWINNING
VOOR HET HOME BOUDEWIJN**

LTG

geologisch instituut
krijgslaan 281-S8
B 9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Dr. J.P. CNUDDE

TGO 86/16

Juli 1986

VERSLAG VAN DE STUDIE OVER EEN GRONDWATERWINNING VOOR HET HOME BOUDEWIJN

1. INLEIDING

Naar aanleiding van een vraag van de heer W. VAN ESPEN, bestuursdirecteur van de Dienst Studentenrestaurant en homes, betreffende de mogelijkheid van een grondwaterwinning ten behoeve van het Home Boudewijn, heeft het laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, een hydrogeologisch onderzoek verricht.

Hieronder volgt het verslag van de werkzaamheden die hiervoor werden uitgevoerd.

2. DE BORINGEN

Begin december 1985 werd nabij het Home Boudewijn een put (fig. 1), tot 39,7 m diepte geboord. Hiervoor maakte men gebruik van een boortoestel met waterspoeling. De diameter van de boorkop bedroeg 250 mm.

In de put is tussen 31 en 39 m een dikwandige PVC-filter met gleuven van 0,5 mm en een diameter van 125 mm aangebracht. Onder de filter bevindt zich een slijkbuis van 35 cm lengte. De filter is aangesloten op een volle stijgbuis welke tot boven het maaiveld uitsteekt. De filter is centraal in het boorgat geplaatst en met gekalibreerd zand, met korrelgrootte van 1 mm, omstort. Het boorgat boven het filterelement is afgedicht met een kleistop van 23,5 tot 31 m, om indringing van water uit hogere lagen te voorkomen.

Een proefpompings wees uit dat de put slechts 2 m³ per uur kan leveren. Daarom is op 15 april 1986 een tweede put geboord (fig.2). Deze boring, welke op gelijkaardige wijze is uitgevoerd bereikte een diepte van 60 m. De filter is geplaatst tussen 32 en 49 m, de kleistop tussen 28 en 31,5 m.

3. HYDROGEOLOGISCHE BESCHRIJVING

De eerste put (bijlage 1) heeft drie watervoerende zandige lagen aangesneden : een eerste tussen 3,5 en 7 m, een tweede tussen 10 en 30,5 m en een derde tussen 32,5 en 35,75 m. Aangezien een boring met waterspoeling niet toelaat de aard van de grond goed te verkennen is in het boorgat, vooraleer de filter werd geplaatst, een aantal boorgatmetingen verricht (bijlage 2).

De volgende methoden zijn toegepast : korte normaal, lange normaal, punt-resistiviteit, spontane potentiaal en natuurlijke gamma. Uit deze metingen is gebleken dat drie uitgesproken zandige, watervoerende lagen voorkomen : van 11 tot 14 m, van 17,5 tot 26 m en van 31,5 tot 35 m. Verder is de aanwezigheid van kleiige lagen aangetoond : van 10 tot 11 m en van 29 tot 31,5 m.

Uit wateranalyses van gelijkaardige lagen onder de campus van het Akademisch Ziekenhuis is gebleken dat de bovenste lagen veel zouten bevatten (hoog ijzergehalte) en dat de diepere lagen binnen de drinkwaternormen vallen. Daarom is de filter geplaatst van 21 tot 39 m. Om insijpeling langs het boorgat te vermijden is een lange kleistop geplaatst ter hoogte van de kleilaag en van enkele harde zandsteenlagen.

De tweede boring (bijlage 3) heeft ongeveer dezelfde lagen aangesneden. Dieper dan 40 m komen afwisselend zandige en meer kleiige lagen voor. Naast de KN, LN, de punt-resistiviteit en de natuurlijke gammastraling is in het boorgat ook de diameter gemeten (bijlage 4).

De puntresistiviteit wees op een aantal dunne zandlagen in de zone tussen 40 en 49,5 m, zodat de filter geplaatst is tussen 32 tot 49 m en de kleistop in de kleirijke zone tussen 28 en 32 m.

4. DE POMPINGEN

De beide filterputten zijn eerst langdurig met behulp van een compressor gereinigd en daarna ontwikkeld door achtereenvolgens water te infiltreren en te onttrekken.

Uiteindelijk is een dompelpomp geplaatst die het water vanop ongeveer 29 m wegpompte, respectievelijk met 2 m³/h (eerste put) en 3 m³/h (tweede put).

Het maaiveld lag op +10 (TAW), het rustpeil in de put op ongeveer +2,5 en er werd afgepompt tot ongeveer -19.

5. DE KWALITEIT

De wateranalyses (bijlage 5) tonen aan dat de kwaliteit van dit water, op het ijzergehalte na, behoorlijk is en bijgevolg voor de bevoorrading van het Home Boudewijn kan worden gebruikt. De belangrijkste parameters met de maximum toegelaten Belgische normen voor drinkwater zijn in tabel 1 opgenomen (*WHO-maxima-1972).

Tabel 1 - De belangrijkste gegevens uit de wateranalyses

Parameters	(Totale) hardheid	pH	ijzer mg/l	nitraten mg/l	nitrieten mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l
put 1	16 Fr°	7,6	0,32	1	0,03	0,3
put 2	12 Fr°	7,8	0,78	-	0,02	0,3
max.toegel.		6,5-9,2	0,2(1,0*)	50	0,1	0,5

Er werd geen bacteriologisch onderzoek verricht.

6. BESLUIT

Gelijktijdige pumping op beide putten met behulp van dompel-pompen op 30 m diepte, levert ca. 5 m³/h. Voor de definitieve uitbouw van de bevoorrading dient men contact op te nemen met de Technisch Dienst van de RUG.

Vooraleer dit water als drinkwater te gebruiken dient men het te onderwerpen aan een regelmatige bacteriologische analyse. Verder is het gewenst een ontijzeraar te plaatsen of het water te mengen met leidingwater. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voorzieningen moeten worden getroffen om de aanvoer van het grondwater en dat van de openbare waterleiding op een efficiënte manier te scheiden.

juli 1986.

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie
Prof. Dr. W. De Breuck

L T G

onderzoek
nr. :

liggingsplan
proef nr. :

onderzoek :

proef :

kaartblad NGI :

kadasterblad :

perceel nr. :

lambert koördinaten :

x = y =

hoogte maaiveld :

z = (m + TAW)

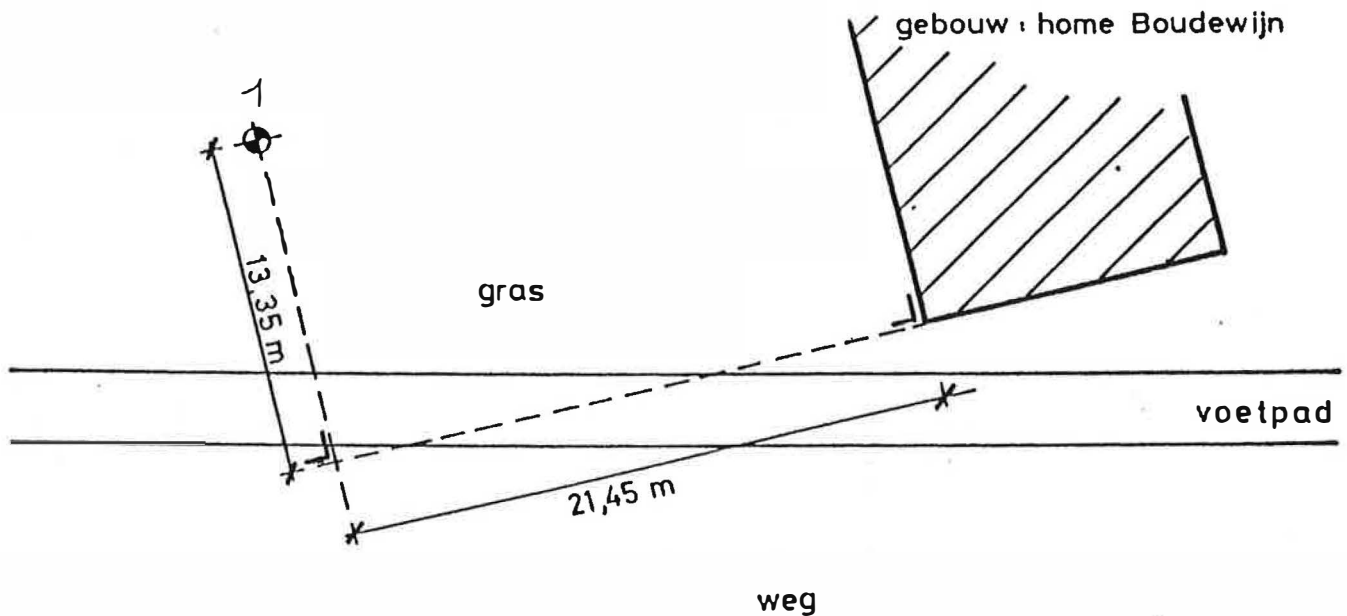



Fig. 1 - Ligging boring 1

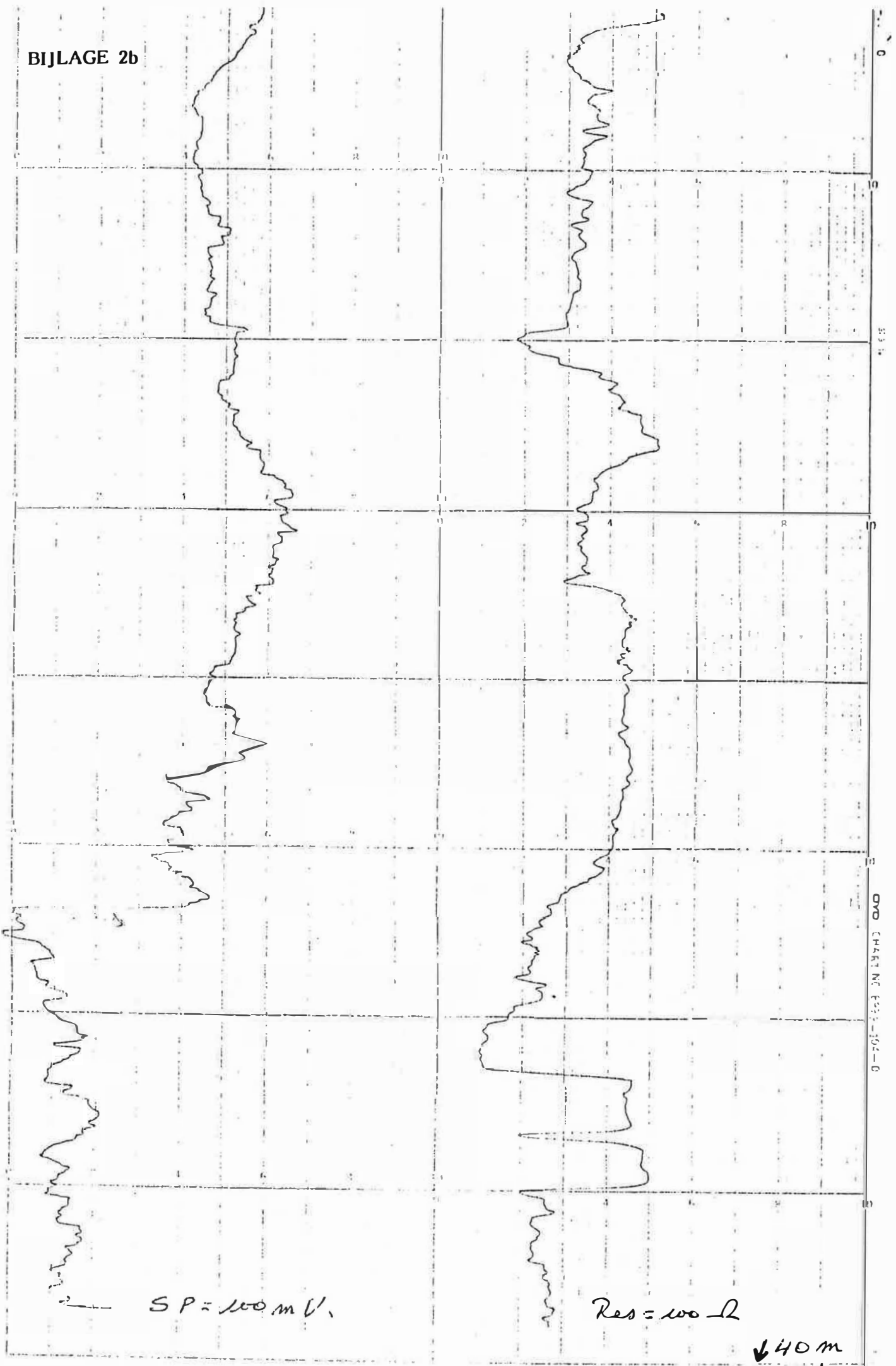
vervolg boorstaat nr. :			
nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	<p> Fietsenstelling Aardewerf Gehouwt Moen Boudewijn Schaal 1:200 NN 8.44 m 11,0 m </p>		

Fig. 2 - Ligging boring 2

BIJLAGE 1

rijksuniversiteit gent leerstoel voor toegepaste geologie Prof. Dr. W. De Breuck			onderzoek nr.: HB	boorstaat nr.: 1
onderzoek :				
datum : 03/12/85 boorwijze : gespoeld filterdiepte(n) : 31 - 39		lambert coördinaten : x = y = (m - maaiveld) hoogte maaiveld : z = +10 (m + TAW)		
nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)		
		van	tot	
-	geelgroen tot bruin zandige leem tot klei (kwartaair)	0.00	3.50	
-	grijze fijn zandige klei (P1C)	3.50	7.00	
-	grijze klei (P1m)	7.00	10.00	
-	groengrijs leemhoudend tot kleihoudend glaukoniet- houdend fijn zand (Yd-(P1d)	10.00	24.00	
-	harde zandige laag (20 - 30 cm. dik)	24.00	?	
-	fijn zandige klei	?	30.5	
-	klei	30.50	32.50	
-	zeer fijn zand	32.50	35.75	
-	zware klei	35.75	36.80	
-	zeer fijn zand	36.80	37.00	
-	overwegend klei	37.00	39.70	
	waterpeil 7,05m diep			

BIJLAGE 2b



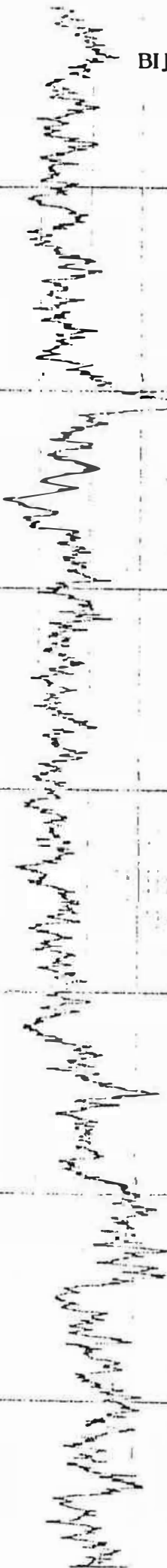
SP = 100 mV

Res = 100 Ohm

↓ 40 m

DVG CHART NR 444-104-0

BIJLAGE 2c



$\delta = 50 \text{ cps}$

↓ 40m

Caliper Defect.

rijksuniversiteit gent leerstoel voor toegepaste geologie Prof. Dr. W. De Breuck		onderzoek nr. : HB	boorstaat nr. : 32
---	---	-----------------------	-----------------------

onderzoek :

datum : 15/04/86 - 18/04/86	lambert coördinaten :
boorwijze : gespoeld	x = y =
filterdiepte(n) : 32 - 49	(m - maaiveld) hoogte maaiveld : z = +10 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
-	klei + fijn zand; stenen op 4.5 m	0.00	6.00
-	grijsgroene, glaukoniethoudende, weinig fijnzandhoudende klei met verspreide stenen	6.00	10.8
-	idem, meer stenen	10.80	11.00
-	idem	11.00	12.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand met schelpfragmenten (o.a. nummulieten)	12.00	15.00
-	idem, minder kleihoudend	15.00	16.00
-	idem	16.00	17.50
-	idem, minder kleihoudend	17.50	18.00
-	idem, slechts een weinig klei, minder schelpgruis	18.00	21.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, fijn zand met weinig schelpfragmenten; zeer weinig kleihoudend, soms meer klei	21.00	24.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, weinig kleihoudend, fijnzand met zeer weinig schelpfragmentjes	24.00	26.00
-	idem, slechts sporadisch een schelpfragmentje, soms meer klei	26.00	27.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, weinig kleihoudend fijn zand	27.00	31.50
-	idem, meer kleihoudend	31.50	33.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand of fijnzandhoudende klei	33.00	39.00
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand	39.00	41.00

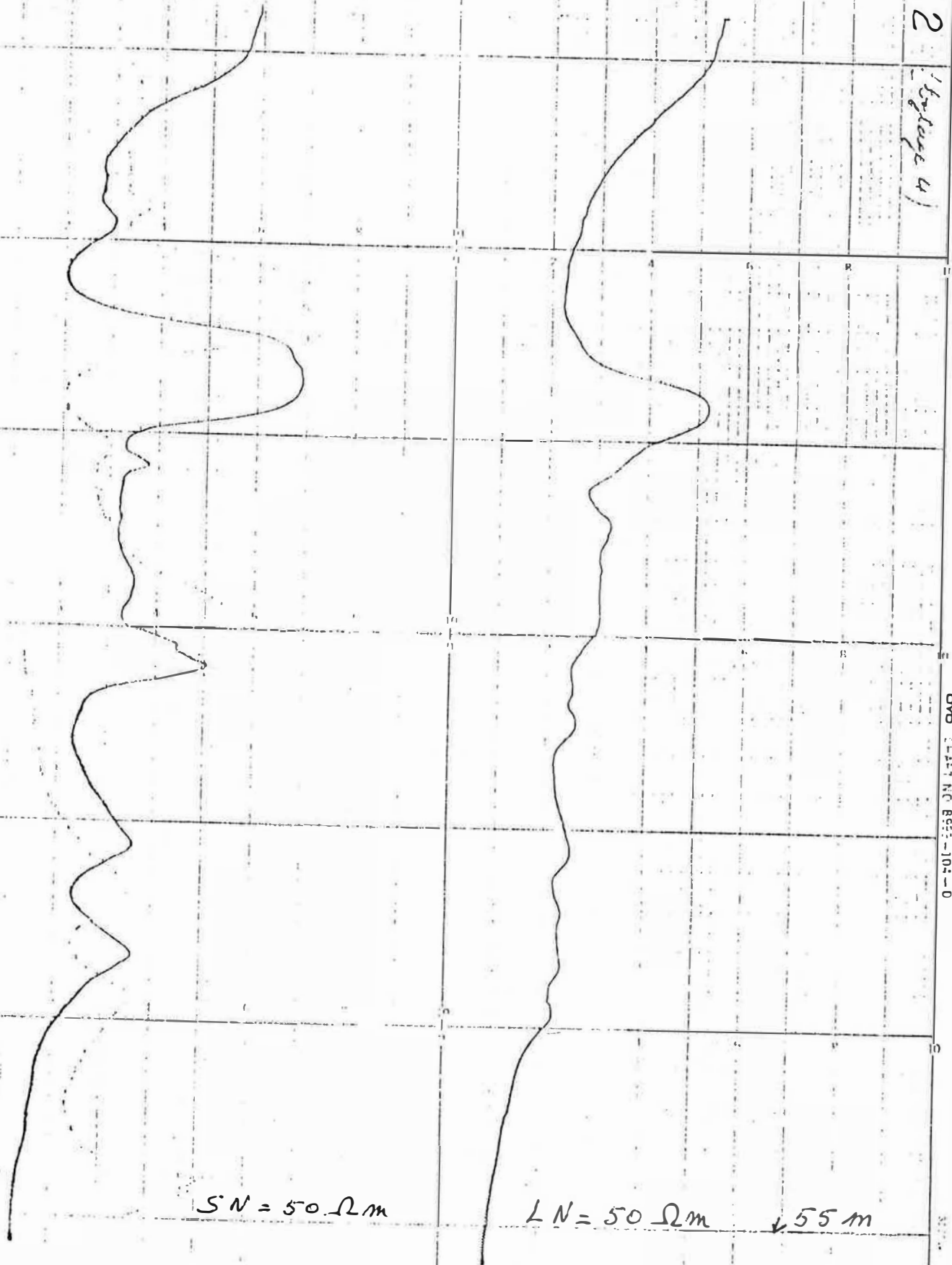
vervolg boorstaat nr. : 32

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand of fijnzandhoudende klei	41.00	42.50
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand	42.50	46.70
-	weinig verharde zandsteenbank	46.70	46.90
-	grijsgroen, glaukoniethoudend, kleihoudend fijn zand	46.90	48.50
-	idem, banden met afwisselend minder en meer klei	48.50	60.00
	Einde boring: 60.00 m		

17-4-86

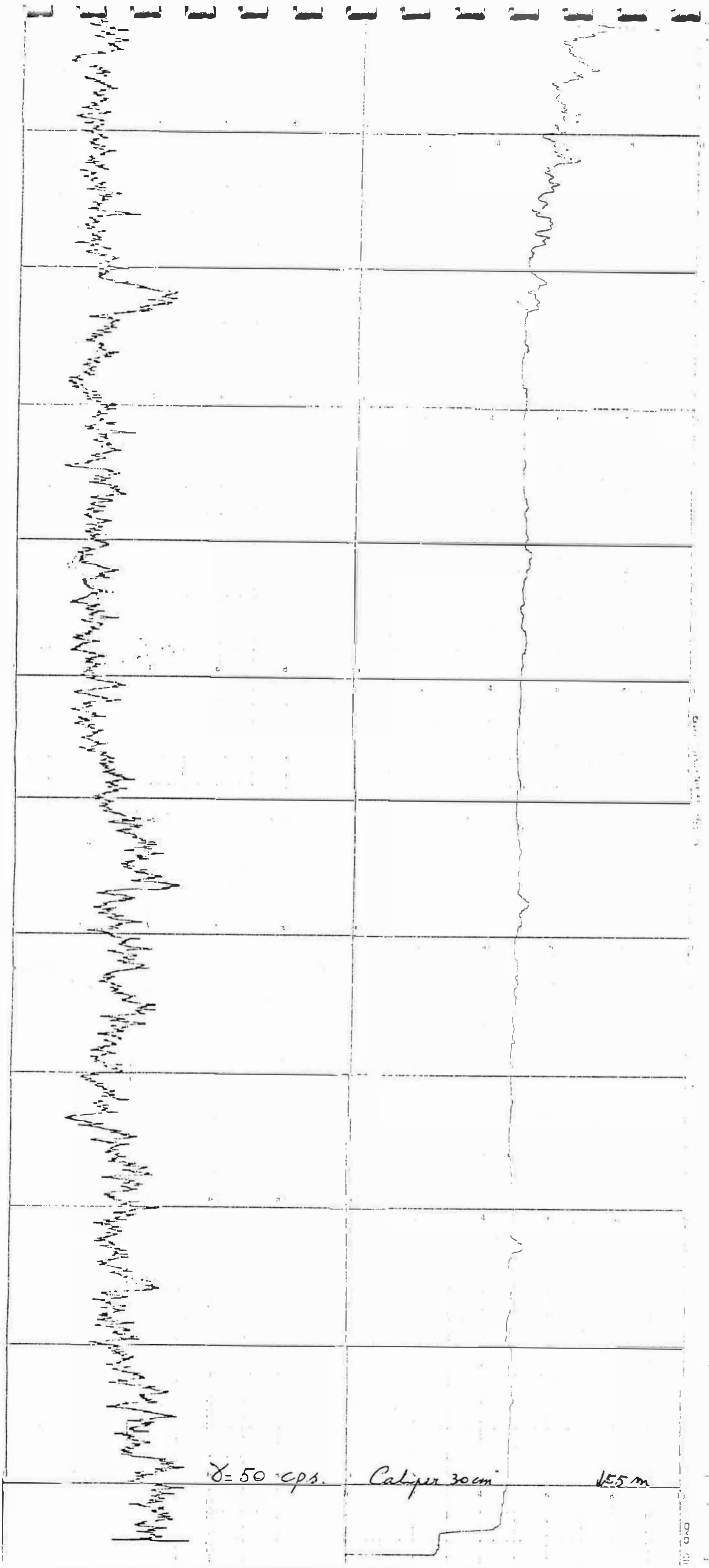
PUT 2 (Krylov 4)

OMO 1-4-11 NC 853-104-0



SN = 50 Ωm

LN = 50 Ωm ↓ 55 m



Onderzoek: *Totaal analyse*
Datum en uur van staalname: *18/6/86*
Aanmelding door: *J.V.H.*
Datum van analyse: *20/6/86*
Analyse door: *J.D./S.V.D.*

Kaartblad: *Gent*
Gemeente: *Gent*
Peil maaiveld:
Peil grondwater:
Diepte:

Topografie:
pH CO₂:
Viscositeit (Din):
Leidbaarheid (µS/cm): *537 (20°C)*
7.63

Kleur + troebelheid: *loos + helder*
Temperatuur van lucht (°C): *17.0*
Temperatuur van water (°C): *12.6*
Reuk: *loos*
Smaak: *Zout*

Oplosbare stoffen: *< 0.01 ml/l*
Residu CO₂ (mg/l): *1.10*
Organische stoffen, koud 4 min (mg/l O₂): *0.10*
Organische stoffen, warm 10 min (mg/l O₂): *2.73*
Opgeloste O₂ (mg/l):
O₂ D, 5 dagen 20°C (mg/l):
Calcium t.o.v. fenolmaleine (Fr.): *0*
Calcium t.o.v. methyloranje (Fr.): *30.70*
Hardheid (mg/l): *61.83*

Verdampingsrest 105°C (mg/l): *396*
Verassingsrest 600°C (mg/l): *225*
Zwevende stoffen, 105°C (mg/l): *2.0*
Zwevende stoffen 600°C (mg/l): *0*
Zwevende stoffen kleur: *gehad uit*
Zwevende stoffen % calciumverlof: *100,-*
Totale hardheid (Fr.): *15.86*
Tijdelijke hardheid (Fr.): *15.39*
Blijvende hardheid (Fr.): *0.47*

anionen

Kationen	Faktor	mg/l	mē	Anionen	Faktor	mg/l	mē
	23,00	<i>12,23</i>	<i>2,708</i>	Cl ⁻	35,40	<i>12,63</i>	<i>0,384</i>
	39,096	<i>16,21</i>	<i>0,415</i>	SO ₄ ²⁻	80,00	<i>5,35</i>	<i>0,111</i>
	20,03	<i>51,55</i>	<i>2,576</i>	NO ₃ ⁻	62,00	<i>4,03</i>	<i>0,017</i>
	12,16	<i>8,29</i>	<i>0,682</i>	NO ₂ ⁻	46,00	<i>0,03</i>	<i>0,001</i>
CO ₃ ²⁻ (HCO ₃ ⁻)	<i>27,90</i>	<i>0,78</i>	<i>0,028</i>	HCO ₃ ⁻	61,00	<i>374,54</i>	<i>6,140</i>
	27,47	<i>0,05</i>	<i>0,002</i>	CO ₃ ²⁻	30,00	<i>0</i>	<i>-</i>
	18,01	<i>0,20</i>	<i>0,017</i>	PO ₄ ³⁻	31,67	<i>0,38</i>	<i>0,012</i>
	1,00			OH ⁻	17,00		
Totaal (+)			<i>6,426</i>	Totaal (-)			<i>6,665</i>

verkingen:

$\Sigma = 1329,45$

$\Sigma = 3294,96$

$\Sigma = 524,41$

Proefnr. *Totaal analysen*
Datum en uur van staalname *28/5/86*
Staalname door *J.V.H.*
Datum van analyse *29/5/86*
Analyse door *J.B.*

Kaartblad *Gent*
Gemeente *Gent*
Peil maaiveld
Peil grondwater
Diepte

Conductiviteit
pH
Hardheid (20°C) *512 (20°C)*
pH *7.81*

Kleur | troebelheid *loos & helder*
Temperatuur van lucht (°C) *13.4*
Temperatuur van water (°C) *12.0*
Reuk *loos*
Smaak *Zout*

Zinkbare stoffen *< 0.01 ml/l*
Oplosbaar CO₂ (mg/l) *0*
Organische stoffen, koud 4 min (mg l O₂) *0.05*
Organische stoffen, warm 10 min (mg l O₂) *1.51*
Oplosbaar O₂ (mg/l)
O₂ (5 dagen 20°C (mg/l)
Chloor tot v. fenolitaleum (Fr.°) *0*
Chloor tot v. methylerane (Fr.°) *31.95*
Chloor (mg/l) *33.15*

Verdampingsrest 105°C (mg/l) *447*
Verassingsrest 600°C (mg/l) *259*
Zwevende stoffen 105°C (mg/l) *0*
Zwevende stoffen 600°C (mg/l) *0*
Zwevende stoffen kleur *geen*
Zwevende stoffen volumetrisch
Totale hardheid (Fr.°) *12.34*
Tijdelijke hardheid (Fr.°) *12.10*
Blijvende hardheid (Fr.°) *0.24*

Kationen	Faktor	mg/l	me	Anionen	Faktor	mg/l	me
	23,00	<i>89.45</i>	<i>3.889</i>	Cl ⁻	35,46	<i>11.51</i>	<i>0.381</i>
	39,096	<i>16.38</i>	<i>0.419</i>	SO ₄ ²⁻	18,00	<i>5.97</i>	<i>0.124</i>
	20,03	<i>38.76</i>	<i>1.935</i>	NO ₃ ⁻	62,00	<i>0</i>	<i>-</i>
	12,16	<i>7.39</i>	<i>0.608</i>	NO ₂ ⁻	16,00	<i>0.02</i>	<i>-</i>
Ca ⁺⁺ (Fe ⁺⁺)	<i>37,60</i>	<i>0.32</i>	<i>0.012</i>	HCO ₃ ⁻	61,00	<i>389.79</i>	<i>6.390</i>
	27,47	<i>0</i>	<i>-</i>	CO ₃ ²⁻	40,00	<i>0</i>	<i>-</i>
	18,01	<i>0.29</i>	<i>0.010</i>	PO ₄ ³⁻	31,67	<i>0.72</i>	<i>0.023</i>
	1,00			OH ⁻	17,00		
Totaal (+)			<i>6.879</i>	Totaal (-)			<i>6.918</i>

$\Sigma = 158.59$

$\Sigma = 409.36$

$\Sigma = 561.95$