



LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

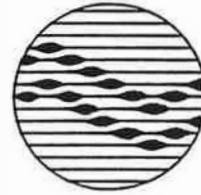
**POMPPROEVEN EN WATERSTAALNAMEN IN GESPLETEN
VASTE GESTEENTE (OOST- EN WEST-VLAANDEREN)**

**RESULTATEN VAN DE POMPPROEF BIJ DE FIRMA INCO
TE LANGEMARK**

TGo 90/53

POMPPROEVEN EN WATERSTAALNAMEN
IN GESPLETEN VASTE GESTEENTEN
(OOST- EN WEST-VLAANDEREN)

Resultaten van de pompproef
bij de firma INCO te
Langemark



geologisch instituut SB
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Opdrachtgever

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag :
Lic. M. DE CEUKELAIRE
DR. L. LEBBE
Lic. I. BOLLE

Dokument nr. : TGO 90053
Datum : februari 1991

INHOUD

LIJST DER FIGUREN

LIJST DER TABELLEN

DANKWOORD

	1
1. Inleiding	1
2. Lokalisatie van de pompproefplaats, de pomp- en peil- putten	1
3. Stratigrafische, litologische en hydrogeologische bouw ter hoogte van de pompproefplaats	4
4. Terreinwerkzaamheden	5
4.1. Keuze van de pompproefplaats	5
4.2. Uitvoering van de pompproef	7
5. Interpretatie van de pompproef volgens de klassieke grafische methoden	8
6. Interpretatie door middel van een mathematisch model	8
6.1. Inleiding	8
6.2. Interpretatie overeenkomstig het model van JACOB-HANTUSH of de WALTON-type kurven	8
6.3. Interpretatie waarbij rekening gehouden wordt met de bouw van het grondwaterreservoir	12
6.3.1. Schematisatie van het grondwaterreservoir steunend op de verzamelde informatie	12
6.3.2. Interpretatie van de pompproef	12
6.4. Bespreking	17
7. Besluit	18
REFERENTIES	19

LIJST DER FIGUREN

- fig. 1 - Ligging van de pompproefsite
- fig. 2 - Ligging van de putten
- fig. 3 - Geologische litologische doorsnede ter hoogte van de pompproefsite
- fig. 4 - Waargenomen (kruisjes) en berekende verlaging (volle lijnen) in tijd-verlagings- en afstands-verlagings-grafieken (Walton interpretatie)
- fig. 5 - De gebruikte indeling van het bestudeerde grondwater-reservoir
- fig. 6 - Waargenomen (kruisjes) en berekende verlaging (volle lijnen) in tijd-verlagings- en afstands-verlagings-grafieken (tweede interpretatiefase)

LIJST DER TABELLEN

- tabel 1 - Kenmerken en maaiveldhoogte van de putten gebruikt tijdens de pompproef
- tabel 2 - Ligging van de peilputten ten opzichte van de pompput
- tabel 3 - Vergelijking van de waargenomen en berekende verlagingen (Walton interpretatie)
- tabel 4 - Vergelijking van de waargenomen en berekende verlaging (tweede interpretatiefase)

DANKWOORD

De uitvoering van de pompproef te Langemark kon gebeuren dank zij de vlotte medewerking van het zuivelbedrijf INCO. Onze dank gaat vooral naar Dhr. Dochy, voor zijn inzet tijdens het uitvoeren van de proef.

1. INLEIDING

In het bestek van een opdracht ons toevertrouwd door de Heer Minister van Economische Zaken (briefkenmerk 8.GO/2/HG/91/0038) werd in januari 1991 door het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (LTGH) van de Rijksuniversiteit Gent een pompproef uitgevoerd te Langemark. Deze studie, opgedragen door de Heer Inspecteur-Generaal van de Belgische Geologische Dienst bij schrijven van 28 december 1990 gebeurde in onderaanneming van de firma SMET-DB N.V. te Dessel.

2. LOKALISATIE VAN DE POMPPROEFPLAATS, DE POMP- EN DE PEIL-PUTTEN

De pompproef werd uitgevoerd op de terreinen van de zuivelfabriek INCO te Langemark (Langemark-Poelkapelle). Dit bedrijf bevindt zich op ca. 800 m ten westen van de kerk van Langemark. Het bedrijf beschikt over 1 pompput gelegen in het veld tegenover de bedrijfsgebouwen. Daarnaast zijn nog twee verlaten putten toegankelijk zodat deze als peilput kunnen dienst doen. Het gaat om een put gelegen in het poedermagazijn 1 en een put gelegen aan de poort naast de garage.

De ligging van het bedrijf is weergegeven op fig. 1. De ligging van de putten vindt men terug op fig. 2.

In tabel 1 zijn enkele kenmerken en de maaiveldhoogte (volgens de topografische kaart van het NGI op 1:10.000) aangegeven.

Technische gegevens van de putten zijn samengebracht in bijlage 1.

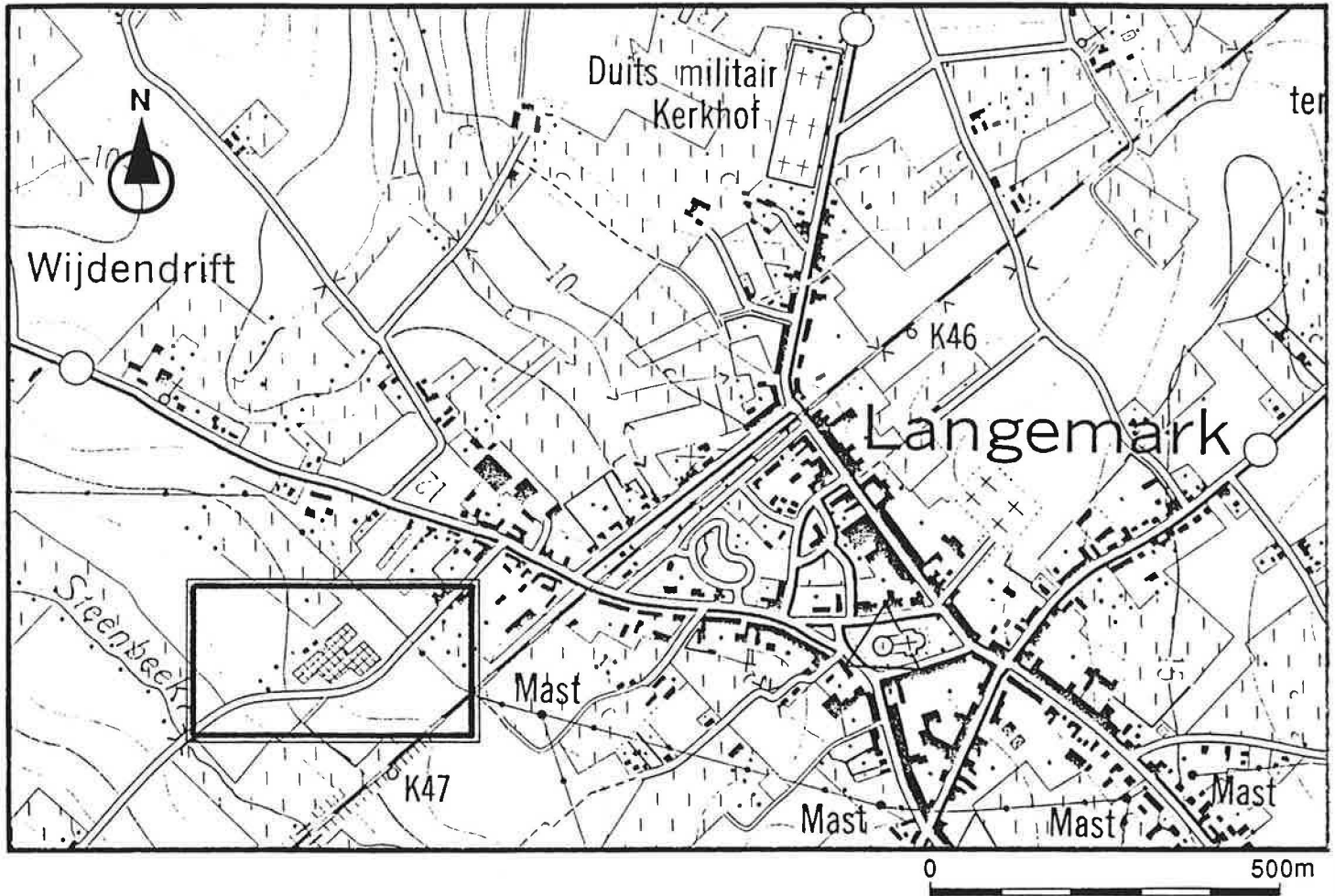


Fig. 1 - Ligging van de pompproefsite

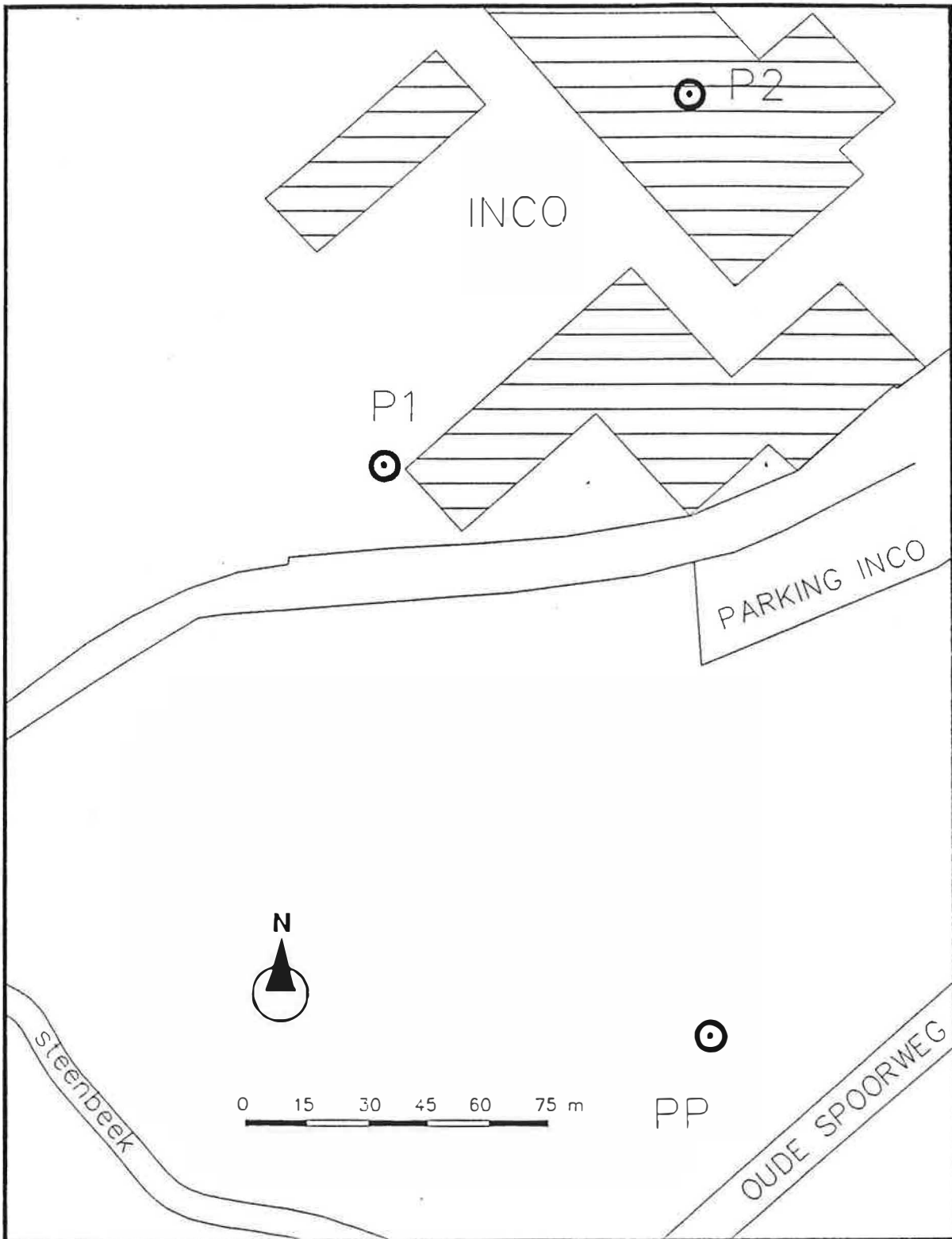


Fig. 2 - Ligging van de putten

De boorstaten uit de dossiers van de Belgische Geologische Dienst zijn opgenomen in bijlage 2.

Tabel 1. Kenmerken en maaiveldhoogte van de putten gebruikt tijdens de pompproef

Dossier nr. BGD Blad 66E	Datum boring	Diepte boring	Diepte filter- top	Benaming in kader van de pompproef	Z maaiveld (in m TAW) ¹ volgens topokaart	Watervoerende laag
78	1963	170,20	107	PP	+ 10,5	Land.+Krijt
74	1950	168,45	109	P1	+ 10	Land.+Krijt
70	1961	283,44	96	P2	+ 11	Land.+Krijt+ Sokkel

De ligging van de peilputten ten opzichte van de pompput is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Ligging van de peilputten ten opzichte van de pompput

Peilput	Afstand tot pompput (m)	Richting ten opzichte van pompput
P1	164,25	N30°W
P2	235,50	N2°W

3. STRATIGRAFISCHE, LITOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE BOUW TER HOOGTE VAN DE POMPPROEFPLAATS

Uit de beschikbare boorstaten (zie bijlage 1) van de Belgische Geologische Dienst en LEGRAND, 1968, kan men ter hoogte van de pompproefplaats de volgende stratigrafische, litologische en hydrogeologische bouw afleiden. Van onder naar boven onderscheidt men de volgende lagen :

- de primaire rotslaag van Siluur ouderdom. De top van deze

¹ Alle peilen voorkomend in dit verslag zijn aangegeven in m TAW (Tweede Algemene Waterpassing).

gesteenten komt voor op -206. Het betreft blauwzwarte schilferachtige phyllade.

- de sekundaire krijtafzettingen van Turoon ouderdom. Deze afzettingen hebben een dikte van ongeveer 60 m. De top bevindt zich op ca. -143. Het betreft mergel of wit krijt.
- de tertiaire paleoceen- en eoceenafzettingen, met name de Formatie van Landen en de Klei van Vlaanderen. De top van de Formatie van Landen komt voor op ongeveer -100. Deze formatie kan ingedeeld worden in een kleipakket onderaan en een zandpakket bovenaan. Uit de weinig nauwkeurige beschikbare boorbeschrijvingen leidt men dikten af van ongeveer 28 m zand boven 16 m kleihoudend zand. De Klei van Vlaanderen die de Formatie van Landen bedekt is ongeveer 102 m dik.

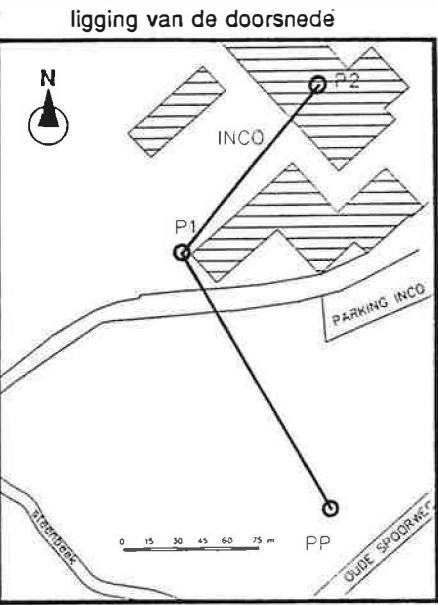
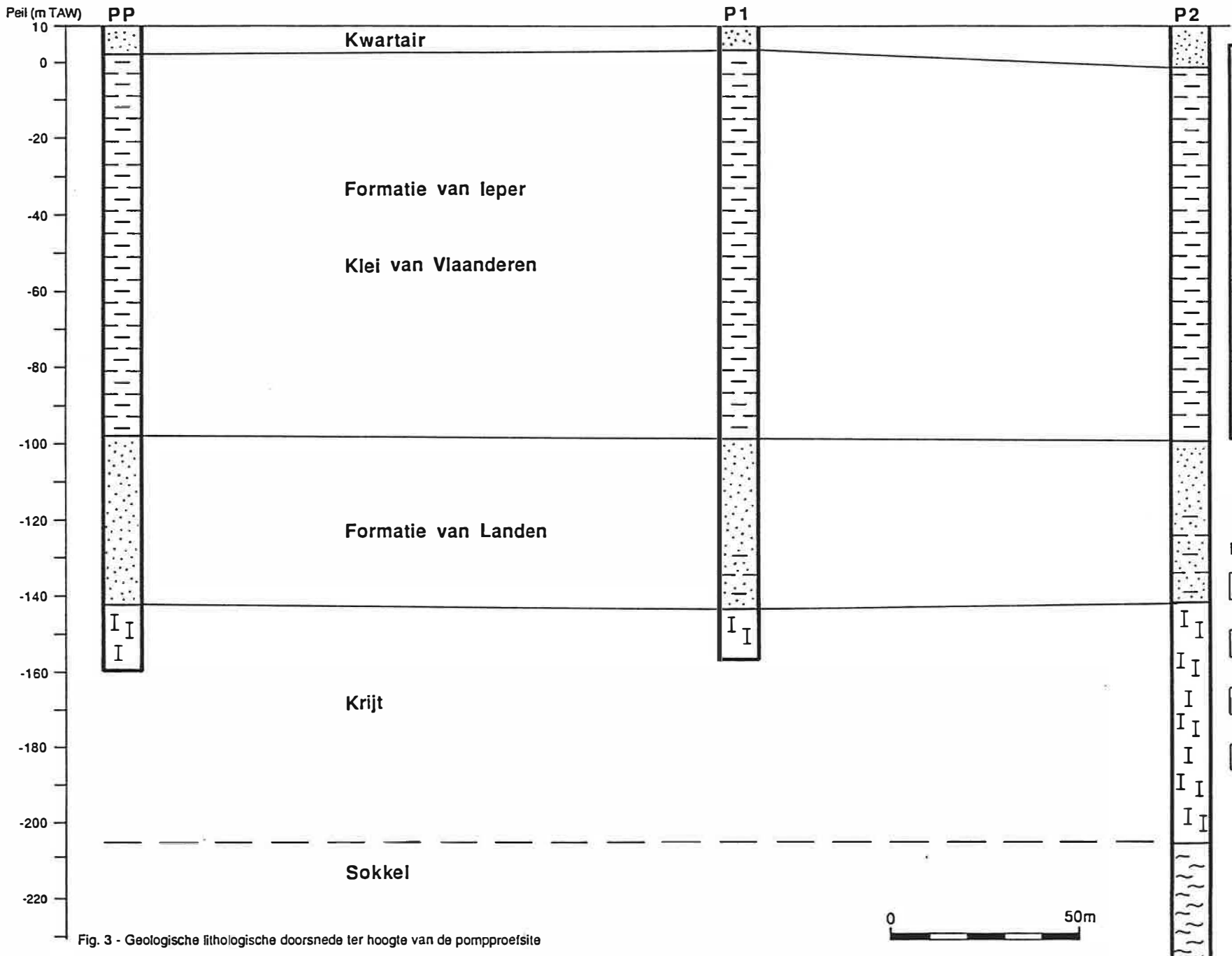
Uit het bovenstaande blijkt dat er drie gedeeltelijk afgesloten watervoerende lagen voorkomen met name de Sokkel, het doorlatend gedeelte van het Krijt en het zandige pakket van Landenianouderdom. Deze watervoerende lagen zijn gescheiden door slecht doorlatende lagen, enerzijds de mergels van het Krijt en anderzijds het onderste kleihoudend gedeelte van het Landeniaan.

De algemene geologische en litologische bouw ter hoogte van de pompproefsite is verduidelijkt in een doorsnede (fig. 3) en op fig. 5.

4. TERREINWERKZAAMHEDEN

4.1. Keuze van de pompproefplaats

Voor de uitvoering van de pompproef werd gekozen voor de putten van de firma INCO te Langemark. Door de aanwezigheid van drie putten die de watervoerende laag van het Landeniaan aansnijden, kon hier een pompproef uitgevoerd worden met één pompput en twee peilputten. Eén van deze peilputten reikt echter tot in de Sokkel maar deze kan, volgens de boormeester, hier niet als watervoerend worden beschouwd door het







- legende**
-  zand
 -  klei
 -  krijt
 -  phyllade

Fig. 3 - Geologische lithologische doorsnede ter hoogte van de pompproefsite

geringe debiet dat er uit kan worden gewonnen. De tweede peilput en de pompput snijden zowel het Landeniaan als het Krijt aan als watervoerende laag.

4.2. Uitvoering van de pompproef

De pompput werd stilgelegd op 1 januari 1991 om 8 h. De pomp-proef startte op 3 januari 1991 om 10 h 20 zodat er een rust-periode van 50 h 20 min. was.

Voor de aanvang werd in de drie putten het rustpeil gemeten. Opmerkelijk was dat in peilput 1 een rustpeil werd waargenomen dat ca. 20 m hoger lag dan de rustpeilen in beide andere putten. Er werd kontinu gepompt met een gemiddeld debiet van $1,2 \text{ m}^3/\text{u}$ of $28,8 \text{ m}^3/\text{dag}$. De verlaging van de stijghoogten werd waargenomen in de peilputten P1 en P2 gedurende 7505 minuten. In de pompput werd de verlaging opgemeten gedurende de eerste 319 minuten. Daarna werden deze metingen stopgezet wegens praktische problemen.

De waarnemingen gebeurden in beide putten manueel met een elektrische peilmeter waarbij de tijdsintervallen werden opgemeten met een chronometer. Het debiet werd gemeten met een geijkte teller Schlumberger Contigea Type WSG80. Op regelmatige tijdstippen werd het debiet gecontroleerd. De opgepompte hoeveelheden en de debietmetingen zijn in bijlage 3 weergegeven.

Tijdens de metingen werd vastgesteld dat de verlagingen zeer klein bleven.

Ook werd de diepte van de peilputten gecontroleerd waaruit bleek dat beide putten zo'n 70 m dichtgeslibt waren. Voor peilput 2 is de watervoerende laag in dit geval nog steeds Landeniaan-Krijt. De bodem van peilput 1 komt nu voor ter hoogte van de basis van de Klei van Vlaanderen. Resultaten van de metingen werden verzameld in bijlage 3.

5. INTERPRETATIE VAN DE POMPPROEF VOLGENS DE KLASSIEKE GRAFISCHE METHODEN

Wegens de geringe daling in peilput 2 en de onbruikbare gegevens in peilput 1 konden de klassieke grafische methoden niet gebruikt worden.

6. INTERPRETATIE DOOR MIDDEL VAN EEN MATEMATISCH MODEL

6.1. Inleiding

Bij de interpretatie door middel van een mathematisch model werd vooral gebruik gemaakt van de gegevens waargenomen in de pompput. Op deze manier werd de doorlatendheid van het Landenian zand berekend. De overige parameters werden overgenomen uit de studie van de pomp- en stijgproef te Poperinge (Lebbe, L. et al. 1989).

6.2. Interpretatie overeenkomstig het model van Jacob-Hantush of de Walton-type kurven

Bij het model van Jacob-Hantush veronderstelt men dat :

- gepompt wordt op een gedeeltelijk afgesloten watervoerende laag, dit is een doorlatende laag die onderaan begrensd is door een ondoorlatende laag en bovenaan door een slecht doorlatende laag.
- dat geen water afkomstig is uit de berging van de bovenliggende slecht doorlatende laag of dat de specifieke elastische berging van deze laag gelijk is aan nul.
- dat er geen verlaging meer optreedt aan de top van de slecht doorlatende laag.

Deze veronderstellingen worden in het numeriek model ingevoerd door het beschouwen van twee lagen. De onderste laag, laag 1 in het numeriek model, is onderaan steeds begrensd door een ondoorlatende laag. Het invoeren van een zeer grote horizontale doorlatendheid voor laag 2 heeft voor gevolg dat

er aan de top van de slecht doorlatende laag geen verlaging optreedt. Daar de elasticiteit van de slecht doorlatende laag verwaarloosd wordt in het model van HANTUSH-JACOB kan deze slecht doorlatende laag vervangen worden door een horizon tussen de lagen 1 en 2 van het numeriek model.

Enkel de verlagingen waargenomen in de pompput kunnen gebruikt worden.

Met het numeriek model wordt enkel het doorlaatvermogen afgeleid, dit is de horizontale doorlatendheid vermenigvuldigd met de dikte van de laag.

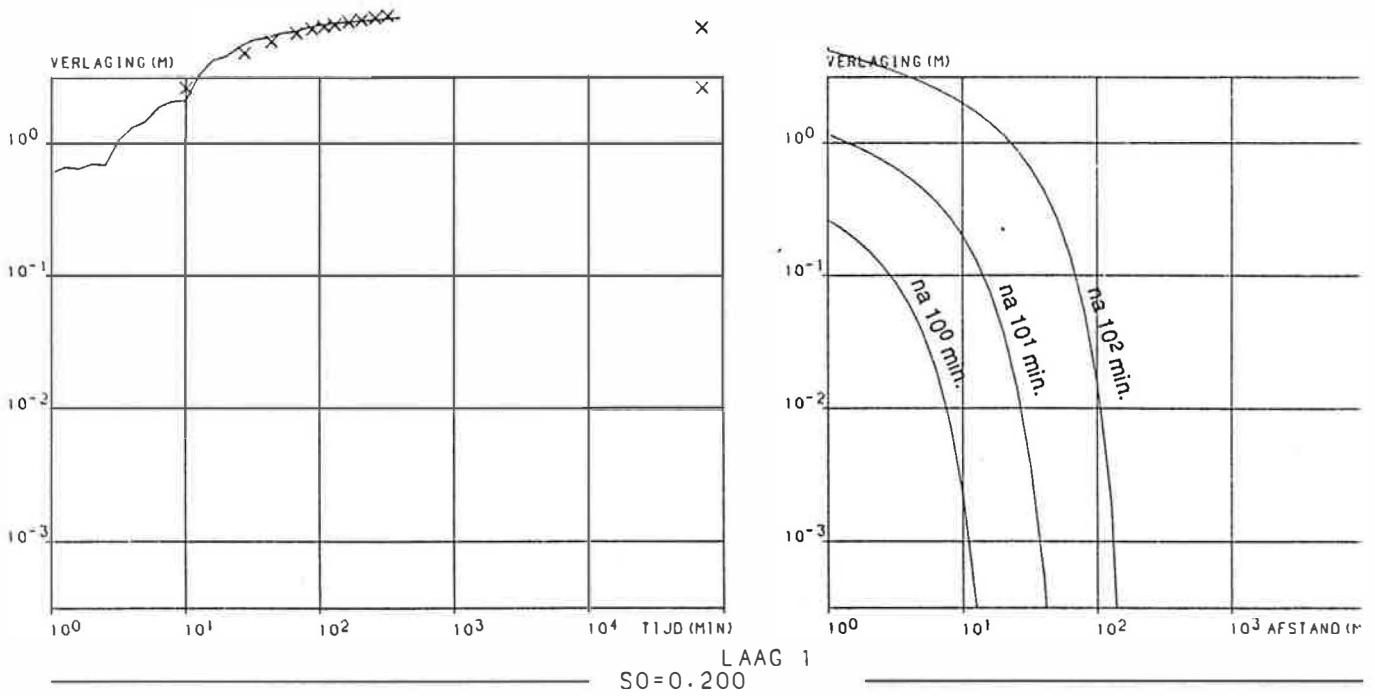
De specifieke elastische berging en de resulterende hydraulische weerstand van de bedekkende slecht doorlatende lagen werden overgenomen uit de resultaten van de pomp- en stijgproef te Poperinge (Lebbe, L. et al. 1989).

In het numeriek model werd een fiktieve dikte van 10 ingevoerd. De afgeleide waarde van het doorlaatvermogen zal bijgevolg 10 maal de waarde van de horizontale doorlatendheid zijn.

De gemiddelde doorlatendheid is dus het afgeleide doorlaatvermogen gedeeld door de werkelijke dikte, met andere woorden de lengte van de filter (hier dus 32 m).

Zoals blijkt uit de berekende tabel is het afgeleide doorlaatvermogen 3,49 m²/d. Daaruit volgt dat de gemiddelde doorlatendheid van de 32 m dikke afzetting gelijk is aan 0,109 m/d. De nauwkeurigheidsfactor van het 98% betrouwbaarheidsinterval (Cf98) is 1,0835.

De berekende en waargenomen verlagingen zijn in figuur 4 voorgesteld in een tijd-verlagings- en een afstands-verlagingsgrafiek samen met hun afgeleide hydraulische parameters. De logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in tabel 3. Uit de laatstgenoemde figuur en tabel kan afgeleid worden dat er een goede overeenkomst is tussen de waargenomen en de berekende verlaging. De som van de kwadraten van de afwijkingen tegenover de 11 waargenomen verlagingen is 0,01467.



D (2) = 10.0 M

K (2) = 9999999999.99 M/D

SA (2) = 0.001000 M-1

C (1) = 30283.7 D

D (1) = 10.0 M

K (1) = 0.35 M/D

SA (1) = 0.000020 M-1

POMPPROEF TE LANGEMARK IN FORMATIE VAN LANDEN, WALTON INTERPRET

fig. 4 - Waargenomen (kruisjes) en berekende verlagings (volle lijnen) in tijd-verlagings- en afstands-verlagings-grafieken (Walton interpretatie)

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.020
INITIAL TIME, T1, IN MIN, -----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOGA, -----	0.100
LATEST CALCULATED TIME, T2, IN MIN, -----	401.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	2
NUMBER OF RINGS, M, -----	51
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	10.000
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	10.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----	0.349
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----	XXXXXXXX
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----	30284.
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(1), IN M-1, -----	0.20E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE, SA(2), IN M-1, -----	0.10E-02
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S0, -----	0.200000
DISCHARGE OF LAYER 1, IN M3/DAY, -----	28.800
DISCHARGE OF LAYER 2, IN M3/DAY, -----	0.000
OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 0.1M OF PUMPED WELL	
OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.	
NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN	
1 10.00 0.3273 0.4224 -0.0951	
2 27.00 0.7413 0.6862 0.0551	
3 43.00 0.8038 0.7712 0.0325	
4 66.00 0.8477 0.8347 0.0130	
5 87.00 0.8795 0.8666 0.0129	
6 107.00 0.9021 0.8851 0.0170	
7 128.00 0.9112 0.9001 0.0111	
8 163.00 0.9200 0.9209 -0.0009	
9 203.00 0.9298 0.9373 -0.0075	
10 257.00 0.9367 0.9530 -0.0164	
11 319.00 0.9455 0.9673 -0.0218	
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF 2 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE	-0.0200
STANDARD DEVIATION -----	0.1062
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF 9 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE	0.0044
STANDARD DEVIATION -----	0.0174
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 -----	0.0000
STANDARD DEVIATION -----	0.0383
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS -----	0.0000
STANDARD DEVIATION -----	0.0383
MEAN OF DEVIATIONS OF 11 OBSERVATIONS IN LAYER 1 -----	0.0000
STANDARD DEVIATION -----	0.0383

Tabel 3 - Vergelijking van de waargenomen en berekende verlagingen
(Walton interpretatie)

6.3. Interpretatie waarbij rekening gehouden wordt met de bouw van het grondwaterreservoir

6.3.1. Schematisatie van het grondwaterreservoir steunend op de verzamelde informatie

Het bestudeerde grondwaterreservoir wordt in het numeriek model in veertien lagen opgedeeld. De onderste laag van het numeriek model is onderaan begrensd door een ondoorlatende laag. Deze onderste laag wordt in het model laag 1 genoemd en valt samen met de Sokkel. Laag 2 is 23 m dik en komt overeen met de mergels die het slecht doorlatende gedeelte van het Krijt vormen. Het doorlatend gedeelte van het Krijt is de 40 m dikke laag 3. Het Landeniaan wordt opgesplitst in 4 delen namelijk lagen 4, 5 en 6 die het kleihoudend gedeelte voorstellen en laag 3 die het watervoerende Landeniaan omvat. Het Ieperiaan wordt opgesplitst in lagen 8, 9, 10, 11, 12 en 13. Helemaal bovenaan wordt laag 14 gevormd door een kleine Kwartaire laag. Deze indeling wordt samengevat in fig. 5.

6.3.2. Interpretatie van de pompproef

Ook hier werden voor de interpretatie enkel de waarnemingen van de pompput gebruikt.

In tabel 4 zijn de waargenomen en de berekende verlagingen weergegeven samen met hun onderlinge afwijkingen. In fig. 6 zijn de waargenomen en de berekende verlagingen weergegeven in tijd-verlaging- en afstands-verlagingsgrafieken.

De bekomen resultaten voor het doorlaatvermogen voor de aangepompte laag (laag 7) is $3,416 \text{ m}^2/\text{d}$. Alle andere parameters werden overgenomen uit voorgaande studies. Voor deze waarde bedraagt de som van de kwadraten van de 11 waargenomen verlagingen 0,01459.

De nauwkeurigheidfactor voor het 98% betrouwbaarheidsinterval is 1,0828.

		dikte (m)	- 13 - doorlatendheid (kh) (m/dag)	hydraulische weerstand (dagen)	specifieke elastische berging (m ⁻¹)
IEPERIAAN	laag 14	5,5	1	200.000	0,10 10 ⁻³
	laag 13	40	0,0001	360.000	0,20 10 ⁻⁴
	laag 12	32	0,0001	240.000	0,20 10 ⁻⁴
	laag 11	16	0,0001	120.000	0,15 10 ⁻⁴
	laag 10	8	0,0001	60.000	0,12 10 ⁻⁴
	laag 9	4	0,0001	30.000	0,10 10 ⁻⁴
	laag 8	2	0,0001	10.000	0,10 10 ⁻⁴
	laag 7	28	0,122	1.650	0,98 10 ⁻⁵
LANDEN KLEI	laag 6	2	0,001	4.950	0,3 10 ⁻⁵
	laag 5	4	0,001	11.550	0,3 10 ⁻⁵
KRIJLT DOORLATEND	laag 4	10		8.250	0,3 10 ⁻⁵
	laag 3	40	0,020	18.975	0,3 10 ⁻⁵
KRIJLT SLECHT DOORLATEND	laag 2	23	0,001	18.975	0,3 10 ⁻⁵
	laag 1	40	0,020		0,5 10 ⁻⁶

fig. 5 - De gebruikte indeling van het bestudeerde grondwater-reservoir

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.020
INITIAL TIME, T ₁ , IN MIN, -----	0.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS LOGA, -----	0.100
LATEST CALCULATED TIME, T ₂ , IN MIN, -----	401.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	14
NUMBER OF RINGS, M, -----	51
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	40.000
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	23.000
THICKNESS OF LAYER 3, IN M, -----	40.000
THICKNESS OF LAYER 4, IN M, -----	10.000
THICKNESS OF LAYER 5, IN M, -----	4.000
THICKNESS OF LAYER 6, IN M, -----	2.000
THICKNESS OF LAYER 7, IN M, -----	28.000
THICKNESS OF LAYER 8, IN M, -----	2.000
THICKNESS OF LAYER 9, IN M, -----	4.000
THICKNESS OF LAYER 10, IN M, -----	8.000
THICKNESS OF LAYER 11, IN M, -----	16.000
THICKNESS OF LAYER 12, IN M, -----	32.000
THICKNESS OF LAYER 13, IN M, -----	40.000
THICKNESS OF LAYER 14, IN M, -----	5.500
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----	0.020
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(3), IN M/DAY, -----	0.020
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(4), IN M/DAY, -----	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(5), IN M/DAY, -----	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(6), IN M/DAY, -----	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(7), IN M/DAY, -----	0.122
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(8), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(9), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(10), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(11), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(12), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(13), IN M/DAY, -----	0.000
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(14), IN M/DAY, -----	1.000
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----	18975.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(2), IN DAY, -----	18975.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(3), IN DAY, -----	8250.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(4), IN DAY, -----	11550.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(5), IN DAY, -----	4950.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(6), IN DAY, -----	1650.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(7), IN DAY, -----	10000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(8), IN DAY, -----	30000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(9), IN DAY, -----	60000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(10), IN DAY, -----	120000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(11), IN DAY, -----	240000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(12), IN DAY, -----	360000.
HYDRAULIC RESISTANCE, C(13), IN DAY, -----	200000.

Tabel 4 - Vergelijking van de waargenomen en berekende verlaging
(tweede interpretatiefase)

SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(1),IN M-1,----- 0.50E-06
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(2),IN M-1,----- 0.30E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(3),IN M-1,----- 0.30E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(4),IN M-1,----- 0.30E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(5),IN M-1,----- 0.30E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(6),IN M-1,----- 0.30E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(7),IN M-1,----- 0.98E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(8),IN M-1,----- 0.10E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(9),IN M-1,----- 0.10E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(10),IN M-1,----- 0.12E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(11),IN M-1,----- 0.15E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(12),IN M-1,----- 0.20E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(13),IN M-1,----- 0.20E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(14),IN M-1,----- 0.10E-03
 STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE,S0,----- 0.200000
 DISCHARGE OF LAYER 1,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 2,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 3,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 4,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 5,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 6,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 7,IN M3/DAY,----- 28.800
 DISCHARGE OF LAYER 8,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER 9,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER10,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER11,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER12,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER13,IN M3/DAY,----- 0.000
 DISCHARGE OF LAYER14,IN M3/DAY,----- 0.000

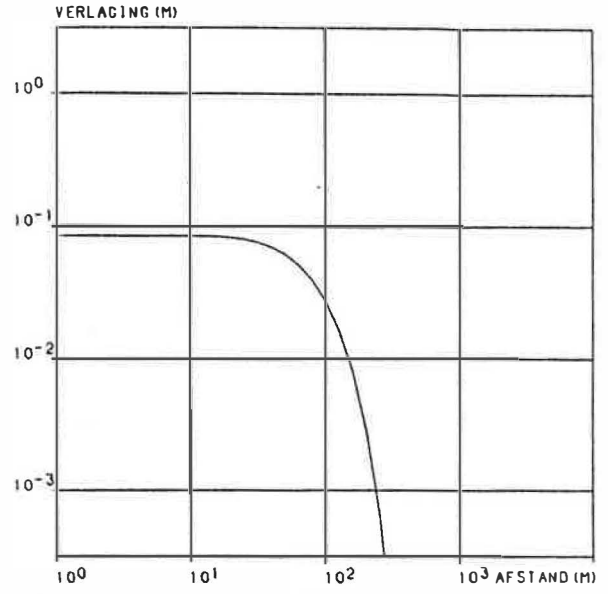
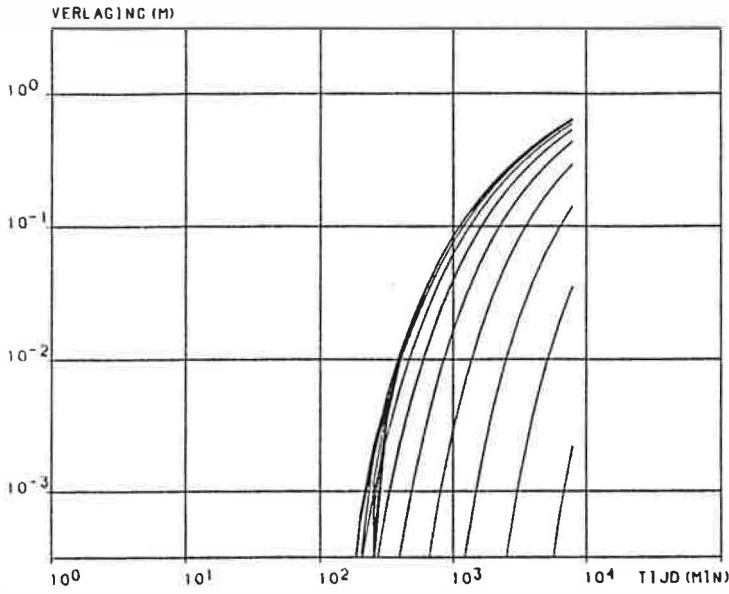
OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 7 AT 0.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	10.00	0.3284	0.4224	-0.0941
2	27.00	0.7415	0.6862	0.0553
3	43.00	0.8041	0.7712	0.0329
4	66.00	0.8479	0.8347	0.0132
5	87.00	0.8793	0.8666	0.0127
6	107.00	0.9023	0.8851	0.0172
7	128.00	0.9110	0.9001	0.0109
8	163.00	0.9200	0.9209	-0.0009
9	203.00	0.9292	0.9373	-0.0081
10	257.00	0.9364	0.9530	-0.0166
11	319.00	0.9447	0.9673	-0.0226

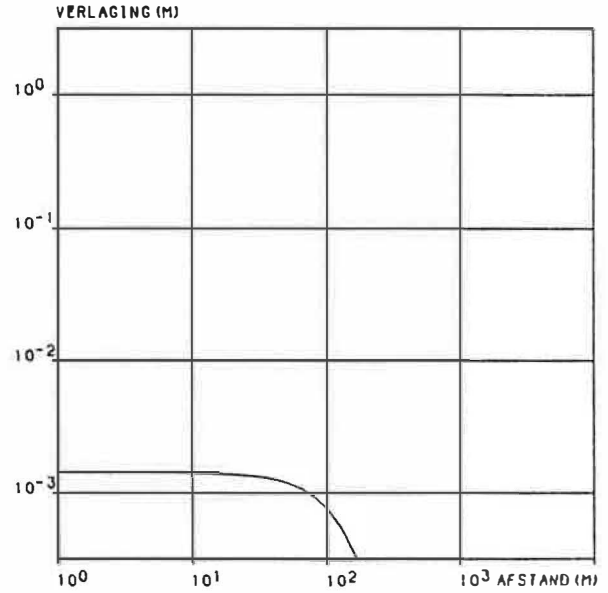
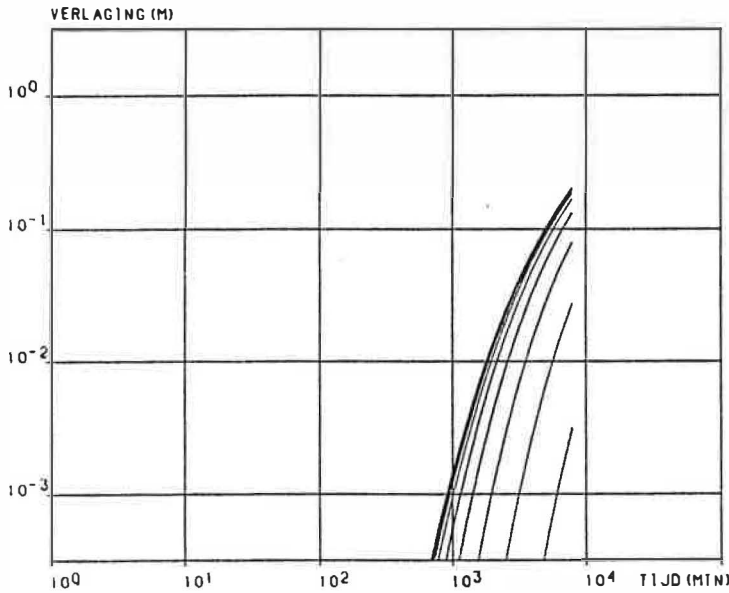
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF
 2 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0194
 STANDARD DEVIATION ----- 0.1056
 MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF
 9 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0043
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0177
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 ----- 0.0000
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0382

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS ----- 0.0000
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0382

MEAN OF DEVIATIONS OF 11 OBSERVATIONS IN LAYER 7 ----- 0.0000
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0382



LAAG 3



LAAG 1

D (7) = 28.0 M	K (7) = 0.12 M/D	C (7) = 18975.0 D	SA (7) = 0.000010 M-1
D (6) = 2.0 M	K (6) = 0.00 M/D	C (6) = 1650.0 D	SA (6) = 0.000003 M-1
D (7) = 28.0 M	K (7) = 0.12 M/D	C (7) = 18975.0 D	SA (7) = 0.000010 M-1
D (4) = 10.0 M	K (4) = 0.00 M/D	C (4) = 17550.0 D	SA (4) = 0.000003 M-1
D (4) = 10.0 M	K (4) = 0.00 M/D	C (4) = 17550.0 D	SA (4) = 0.000003 M-1
D (3) = 40.0 M	K (3) = 0.02 M/D	C (3) = 8250.0 D	SA (3) = 0.000003 M-1
D (2) = 23.0 M	K (2) = 0.00 M/D	C (2) = 18975.0 D	SA (2) = 0.000003 M-1
D (1) = 40.0 M	K (1) = 0.02 M/D	C (1) = 18975.0 D	SA (1) = 0.000000 M-1

POMPPROEF TE LANGEMARK IN FORMATIE VAN LANDEN -- Q (7) = 28.8 M³/D

fig. 6 - Waargenomen (kruisjes) en berekende verlaging (volle lijnen) in tijd-verlagings- en afstands-verlagings-grafieken (tweede interpretatiefase)

6.4. Bespreking

Belangrijk is hierbij te onthouden dat enkel de gegevens verkregen uit metingen in de pompput gebruikt werden. Steeds werd verondersteld dat de put 100% efficiënt is. Dit wil zeggen dat we de putweerstand verwaarlozen. Is er toch een putweerstand dan zal de verlaging ten gevolge van de stroming in de laag kleiner zijn dan deze waargenomen tijdens de proef, vermits de putweerstand hier ook een supplementaire verlaging zal veroorzaken. De afgeleide waarde van het doorlaatvermogen wordt dus, in geval van een putweerstand, afgeleid met een te grote verlaging in de put. Het doorlaatvermogen is dus gelijk aan de afgeleide waarde (100% putefficiëntie) of groter dan deze waarde (bij putefficiëntie kleiner dan 100%).

7. BESLUIT

De resultaten van deze pompproef geven aan dat de doorlatendheid van het Landeniaan ter hoogte van Langemark minstens 0.122 m/d bedraagt. Belangrijk is hierbij voor ogen te houden dat de resultaten werden berekend enkel op basis van waarnemingen in de pompput en dat de putweerstand verwaarloosd werd.

De gevonden waarde komt vrij goed overeen met de verkregen resultaten te Poperinge.

REFERENTIES

- BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST, Archief blad Poperinge 81W
- COOPER, H.H. & JACOB, C.E. (1946); A generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well field history. Am. Geophys. Union Trans., vol. 27 : 526-534.
- DE BREUCK, W., WATTIEZ, R., DE CEUCKELAIRE, M., VAN BURM, P., WALSCHOT, L. & VAN CAMP, M. (1986). Hydrogeologische studie van de gespannen watervoerende laag in het Massief van Brabant onder West- en Oost-Vlaanderen. Inventarisatie gegevens - Dossier 28/1.
- DE BREUCK, W., LEBBE, L., VAN CAMP, P., DE CEUKELAIRE, M. & VAN BURM, P. (1987). Hydrogeologisch mathematisch model van de grondwaterstromingen in de gedeeltelijk afgesloten watervoerende lagen onder West-, Oost-, Zeeuws- en Frans-Vlaanderen, 105 p. (studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap).
- DE GEYTER, G. (1980). Bijdrage tot de kennis van de lithostratigrafie en de sedimentpetrologie van de Formatie van Landen in België. Doctoraat Proefschrift, 230 p., Gent.
- DE SMEDT, P. & HAMMENECKER, J. (1989). De drinkwaterwinningen van de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening. Water, nr. 48 : 180-186.
- HANTUSH, M.S. & JACOB, C.E. (1955). Non-steady radial flow in an infinite leaky aquifer. Am. Geophys. Union Trans; vol. 36 : 95-100.
- KRUSEMAN, G.P. & DE RIDDER, N.A. (1970). Analysis and evaluation of Pumping Test Data. Intern. Inst. Land Recl. and Improv/ILRI, bull. 11 : 200.
- LEBBE, L. (1988). Uitvoering van pompproeven en interpretatie door middel van een invers model. Proefschrift voorgelegd tot het verkrijgen van de graad van Geagregeerde voor het Hoger Onderwijs. 563 p., 109 fig., 61 tab.
- LEBBE, L. & MAHAUDEN, M. (1987). Pompproeven en waterstaalna-

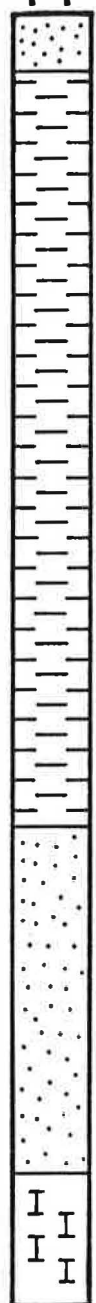
- men in gespleten vaste gesteenten (Oost- en West-Vlaanderen). Resultaten van de pomp- en stijgproef bij de firma N.V. De Clercq te Deinze. Studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst, 53 p., 15 fig., 8 tab.
- LEBBE, L. & MAHAUDEN, M. (1988). Pompproeven en waterstaalnamen in gespleten vaste gesteenten (Oost- en West-Vlaanderen). Resultaten van de pomp- en stijgproef bij de firma N.V. Talpe-Star te Kortemark. Studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst, 47 p., 16 fig., 11 tab.
- LEBBE, L. & MAHAUDEN, M. (1988). Pompproeven en waterstaalnamen in gespleten vaste gesteenten (Oost- en West-Vlaanderen). Resultaten van de pomp- en stijgproef bij de firma Belgian Servy Thread (B.S.T.) te Deerlijk. Studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst, 38 p., 12 fig., 7 tab.
- LEBBE, L. & MAHAUDEN, M. (1989). Pompproeven en waterstaalnamen in gespleten vaste gesteenten (Oost- en West-Vlaanderen). Resultaten van de pomp- en stijgproef bij de firma N.V. Denderland te Gijzegem (Aalst). Studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst, 44 p., 16 fig., 8 tab.
- LEBBE, L. & MAHAUDEN, M. (1989). Pompproeven en waterstaalnamen in gespleten vaste gesteenten (Oost- en West-Vlaanderen). Resultaten van de pomp- en stijgproef bij het Klooster van de Zusters Benidictinessen te Poperinge. Studie in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst, 39 p., 10 fig., 7 tab.
- LEGRAND, R. (1968). Le Massif du Brabant. Toelicht. Verh. Geol. Kaart en Mijnkaart Belg., 9, 148 p.
- THEIS, C.V. (1935). The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage. Am. Geophys. union Trans., vol. 16 : 519-524.

BIJLAGE 1

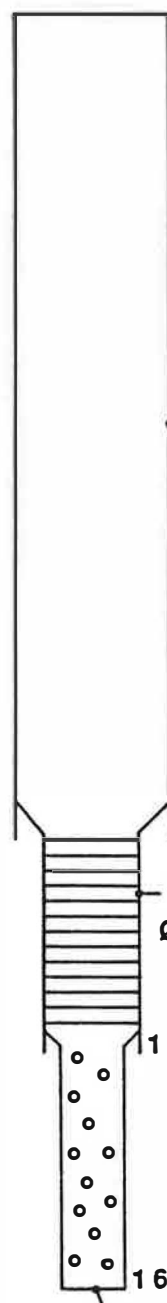
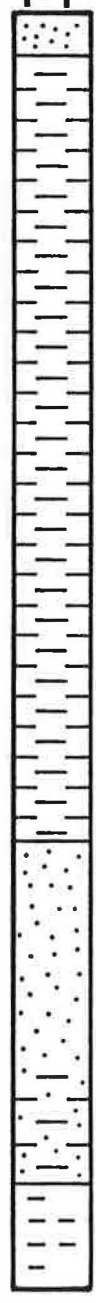
eil (m TAW)

10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
-90
-100
-110
-120
-130
-140
-150
-160
-170
-180
-190
-200
-210
-220
-230

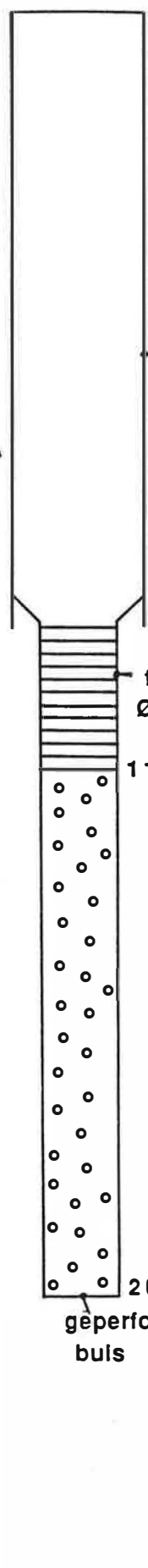
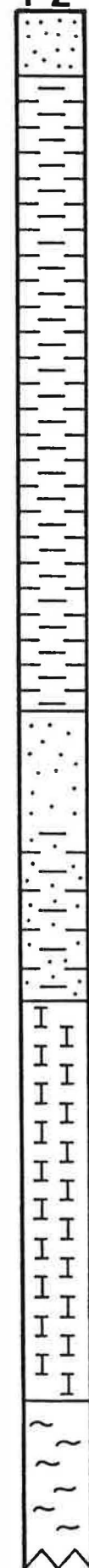
PP



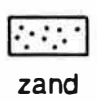
P1



P2



legende



zand



klei



krijt



phyllade

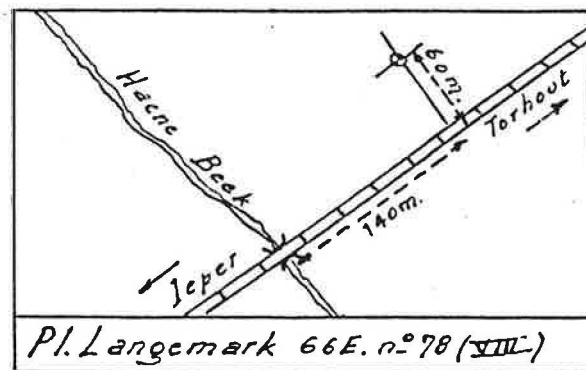
BIJLAGE 2

PL. LANGEMARK 66 E.

Aardkundige Dienst
van België.

R. LEGRAND.

Nr. 78 (VIII)

BORING ~~xx~~ FILTERPUT
uitgevoerd te LANGEMARK
bij de Melkerij St. Paulus

door de firma VYNCKE, Hullegem

Datum 1963

Topographische ligging op-
getekend door volgens kadastraal plan, de 25.5.1964.

Grondstalen verzameld door boormeester

Boringsmethode : met inspoeling.

Opeenvolgende doormeters :

Grondwaterstanden : door de eerste maal waargenomen :

bij ruststand ; tijdens het pompen

met een debiet van 1/u

Hoogte van het maaiveld : 10

Totale diepte. 170,20 m

pomput
PP

Volg- nummer.	AARD DER GRONDLAGEN.	Diepte m.	
<u>1</u>	Geel zand.	0.00	5.50
<u>2</u>	Grijs zand.	5.50	7.00
<u>3-XX</u>	Grijze klei.	7.00	11.00
<u>4-11</u>	Idem, zeer vaste klei.	11.00	108.50
<u>12-13</u>	Fijn groenachtig zand.	108.50	123.00
<u>14</u>	Groen grijze klei.	123.00	125.60
<u>15-16</u>	Groen, pulverachtig zand (ingespoeld).	125.60	136.50
<u>17</u>	Bruine klei;	136.50	144.00
<u>18-19</u>	Mergelachtig zand (vergruisde tufsteen).	144.00	153.20
<u>20-22</u>	Vergruisde witte krijt.	153.20	170.20

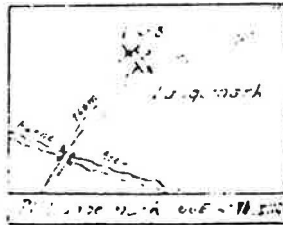
AARDKUNDIGE VERKLARING - R. LEGRAND, 25.V.1964.

Kwartair : 0 tot 7.00 m.
Ieperiaan : 7.00 tot 108.50
Landenian : 108.50 tot 153.20 m
Krijt (Senoon) : 153.20 tot 170.20 m

M. GULINCK.

BELOIE.

N° 74 (VIII). Filterput n° 3 uitgevoerd LANGEMARK bij de Melkerij "ST PAULUS" door de firma VYNKE uit COLLEGEEN.
 Topographische ligging opgetekend door WILLY CLAESSENS, de 28/4/1953.
 Grondstalen verzameld door de aannemer.
 Aanvang en einde der werken : Kaart 1950.
 Boringmethode : met inspoeling.
 Opvolgende diameters



put aan maat = P1

Debiet : 3.500 liter per uur.
 Benaderende hoogte van de begune grond boven de zeespiegel : 10.
 Totale diepte : 169.00m.

Volgnummer	AARD DER GRONDLAGEN.	Diepte (m.)
1	Bleek bruinschtig zand middelmatig grof, met wat fijn schelpengruis.....	2.00 - 6.00
2 - 5	Grijze klei - aan de basis enige rolkei- jes (o.a. een fosfaat-zandsteenconcretie)..	6.00 - 109.35
6 - 7	Fijn groen zand met wat fijn schelpengruis.....	109.35 - 134.50
8	Grijze glauconiethoudende kleisteen, kalk- rijk.....	134.50 - 154.00
10	Grindachtig, glauconiethoudend krijt.....	154.00 - 168.45.

VERMOEDELIJKE AARDKUNNIGE VERKLARING (M. GULINCK 3.XI.1954).

PLEISTOCEN	:	2.00	tot	6.00 m.
IEPERIAAN	:	6.00	tot	109.35m.
LANDERIAAN	:	{ 109.35	tot	134.50m.
		{ 134.50	tot	154.00m.
BEHOON	:	154.00	-	168.45

WATERONTLEDING N° 371.

Afschrift van een waterontleding van 3 putten te LANGEMARK, Melkerij "ST PAULUS", door de Nationale Zuiveldienst (Laboratorium) 235. Coupure Links, OZWT. Datum 28/6/51. (Scheikundige R. Demeten.)
 Langemark - Water uit ondergrondse olierne waarin de 3 putten lopen.

1/ HARDHEID Totale : 9° 2/ STIKSTOF : Ammoniak : afw
 Blijvende : 1°5 Nitraten :
 Tijdelijke : 7°5 geringe sporen.
 Nitraten : aan

3/ METALEN Totaal ijzergehalte : tussen 0, 2 en 0,4 mgr.Fe /l.
 Mangaan : afwezig.

4/ ANIONEN Chloriden : 305,8 mgr/Cl./l.
 5/ DROOGREST 1,402 gr/l.

PL. LANGEMARK. 66W.

Aardkundige Dienst
van België.

M. GULINCK & R. LEGRAND.

P2

Nr. 70 (VIII) vervolg.

~~BORING~~ - FILTERPUT

uitgevoerd te LANGEMARK
bij de Melkerij St. Paulus.

door de firma VYNCKE, uit Gullegem.

Datum 1961

Topographische ligging op-
getekend ~~aan~~ volgens plan.

Grondstalen verzameld door de aannemer.

Boringsmethode : met inspoeling en kernboor.

Opeenvolgende doormeters :

Grondwaterstanden : door de eerste maal waargenomen :

bij ruststand ; tijdens het pompen

met een debiet van 1/u

Hoogte van het maaiveld : II

Totale diepte.

Volg- nummer.	AARD DER GRONDLAGEN.	Diepte m.	
1	Geelachtig leemachtig zand, roestig.	2.00	3.00
2	Geelachtig fijn zandige leem, kalkrijk.	3.00	5.00
3	Fijn grijsachtig zand, licht glauconiethoudend, heteromorf, licht kalkhoudend in de leemachtige delen.	5.00	7.50
4	Grijs-groenachtige klei, enkele vuursteenkeitjes.	7.50	10.00
5-14	Grijsachtige vaste klei.	10.00	46.00
15	Bruinachtige, siltachtige klei, kalkhoudend.	46.00	51.00
16-20	Bruinachtige klei.	51.00	77.00
21	Zeer vaste klei.	77.00	83.50
22-23	Siltachtige klei, kalkhoudend.	83.50	90.00
24-27	Bruinachtige klei.	90.00	104.50
28	Bruinachtige zeer vaste klei.	104.50	109.50
29	Groenachtig fijn zand, met fijn schelpengruis.	109.50	112.50
30-33	Idem.	112.50	122.00
34-45	Fijn zand met kleibrokjes vanaf 129.50 m.	122.00	151.00
46	Grind bestaande uit vuursteenkeien en gerolde harde klei (Landeniaan - spoelmateriaal).	151.00	153.70
47-52	Witachtig krijt.	153.70	184.00
53-54	Vergruisde glauconietrijk, grof korrelige krijt, vuursteensplinters.	184.00	188.00
55-56	Zwart-grijze vuursteen.	188.00	193.00
57-58	Bleek grijs-groenachtige mergel.	193.00	196.00
59	Grijze mergel met grijs-zwarte vuursteen.	196.00	197.50

M. GULINCK & R. LEGRAND.

n° 70 (VIII) vervolg. (2de bladzijde).

CAROTTE.154 - 157,10 - L = 2 m.Craie blanche dure, un peu grenue, avec taches grises, localement très dur (zones silicifiées ?), dans ce cas les carottes clivent à 45°. (Ech.: 154.50/155/156/156.50/157).188 - 191 (L. 0.50 + 0.20) - Ech. 188, 191.

Marne gris verdâtre dure, un peu sableuse, restes blanchâtres déponges, quelques tubulations irrégulières ou pistes légèrement silicifiées.

191 - 193 (L = 0.80) - Ech. : 192.

Marne dure, silicifications noueuses, surfaces de glissement (tassement).

197.50 (L = 0.40) - Ech.: 197.

Idem.

200 - 201.80 (L = 1.70) - Ech. 200 - 201.

Marne grise dure, débris de poissons, noyaux siliceux très irréguliers (débris d'éponges ou terriers), débris d'inocerames.

201.80 - 203.80 - Ech. 202, 203, 203.50.

Idem, davantage silicifié, localement plus sableux, Rhynchonella sp. empreintes de spongiaires (ensuite plus sableux, suivi d'une zone à noyaux siliceux très abondants) ensuite marne dure avec empreintes de spongiaire: marne dure siliceuse avec gyrolithe, petites tubulations grises.

203.80 - 208 - Ech. 204, 205, 206.

Marne grise dure avec noyaux siliceux très irréguliers, parfois nids oolithiques, crevasses avec XX calcite, un échantillon marqué 207.50 = marne dure fine avec empreintes d'éponges et bois ligniteux + pyrite.

208 - 211 - Ech. 208, 211.

Marne grise dure, noyaux siliceux peu nombreux (carotte en débris), empreintes d'éponge.

211 - 216,24 - Ech. 211,50, 212, 215, 216, 216,20, 216,24

Marne grise, noyaux siliceux lenticulaires, empreintes d'éponges, marne gris-verdâtre homogène, beaucoup moins dure, à cassure conchoïdale vers 216, petits maillois, à la base gros galets de grès silteux; altéré et corrodé.

Une carotte marquée 219m80 - Hauteur 7,5 cm; Ø 13,5 cm; Inclinaison 15°.

Diamètre des carottes : 13,5 cm.

Contact Crétacé/Silurien.

12e passe (suite) base à 216m24 L = 12 cm.

à 216m00

Grès très fin, argileux, micacé, gris bleu; grès très fin psammitique.

PL. LANGEMARK 66 E.

Aardkundige Dienst
van België.

M. GULINCK & R. LEGRAND.

n° 70 (VIII) vervolg. (3de bladzijde).

13e passe - base à 219m29 (= 3m05) L = débris pour 17 + 24 + 24 = 65.

débris : même grès, avec psammite très fin et schiste doux, altéré.

1ère carotte : grès argileux très fin, gris bleu, à cassure irrégulière.

2e carotte : schiste siliceux, gris bleu, stratifié à 15°.

14e passe - base à 219m80 (51 cm) L = 10 + 31 + 27 + 42 + 8 = 118 cm.

a) 10 cm : psammite très fin, très schisteux.

b) 31 cm : schiste doux à très doux, avec encore de fins lits psammitiques traces de graptolites (Monograptus) en pyrite. Inclinaison 15°.

c) 27 cm : schiste très fin, gris bleu, avec bandes psammitiques fines, plus vertes.

d) 42 cm : schiste très doux, gris bleu, avec rares lits granuleux à traces pyriteuses de graptolites. Clivage 15°; pente 10° en même sens.

e) 8 cm : Même schiste. Pente 15°. Joint à sphérules oblongues tirant vers des silhouettes d'Ostracodes.

15e passe - base ? (221m75 ?) L = 16 + 29 + 27 = 72 cm.

Pente 15° soulignée par quelques linéoles vertes.

a + b : Schiste noir; graptolites (Monogr. en a) pyriteux.

c : schiste assez psammitique - Pente 15°.

16e passe : base 222m30 - L = 10 + 17 + 22 = 49 cm.

a) schiste noir; fond de mer à galets mous; trace de graptolites.

b) schiste psammitique, avec une bande plus verdâtre de grès psammitique; joint à globules de pyrite.

NOTE : Les graptolites semblent pouvoir être Monograptus colonus, mais les critères spécifiques sont insuffisamment démonstratifs (Ludlow). Des échantillons (219 m, 222 m) n'ont livré ni spores ni hystri-chosphères.

AARDKUNDIGE VERKLARING - M. GULINCK & R. LEGRAND, januari 1964.

Pleistoceen : tot 10 m.

Ieperiaan : van 10 tot 109m50

Landenian : van 109m50 tot 153m70

Krijt : van 153m70 tot 216m00

Boven Siluur (S12b') (zone 35 van Miss Elles 1913) :
van 216m00 tot 222m30.

PLAAT : LANGEMARK 66 E

Filterput uitgevoerd te Langemark bij de St. Paulus Melkerij

Nr 70 (VIII) 2de vervolg.

Verdieping door VYNCKE A. in 1967.

Vanaf de diepte 235,70 tot 283,44 m (dus 47,74 m dikte)
47 monsters van zeer fijn door bijtel verbrijzelde zwarte
schiefers. Lichtjes verweerde, blauwzwarte schieferachtige
phylladen met enkele % van oplosbare stoffen onder andere
krijt (neergevallen door breuken ?) en calcieteristalen van
zeer kleine aders. Ook sporen van fijn glauconietische zand
(herinnerde L1d).

6 bewaarde grondstalen op 240 m, 250 m, 260 m, 270 m,
280 m, 283,44 m.

AARDKUNDIGE VERKLARING : R. LEGRAND, 26 januari 1967.

Siluriaan - Sl2b'

BIJLAGE 3

Tabel 1. Waargenomen verlagingen in peilput P1

Tijd (min.)	Meting (m beneden mv)	Verlaging (m)
0	44.970	0.000
1	44.970	0.000
2	44.970	0.000
3	44.970	0.000
4	44.970	0.000
5	44.970	0.000
6	44.975	0.005
8	44.970	0.000
12.5	44.975	0.005
16	44.970	0.000
20	44.970	0.000
25	44.970	0.000
32	44.970	0.000
40	44.975	0.005
50	44.970	0.000
63	44.975	0.005
80	44.975	0.005
100	44.970	0.000
125	44.975	0.005
160	44.975	0.005
200	44.980	0.010
250	44.980	0.010
320	44.980	0.010
390	44.980	0.010
489	44.982	0.012
627	44.985	0.015
1238	45.000	0.030
1856	45.020	0.050
2774	45.043	0.073
3256	45.065	0.095
4237	45.090	0.120
4681	45.100	0.130
5721	45.120	0.150
7485	45.160	0.190

Tabel 2. Waargenomen verlagingen in peilput P2

Tijd (min.)	Meting (m beneden mv)	Verlaging (m)
0	65.660	0.000
1	65.660	0.000
2	65.660	0.000
3	65.660	0.000
4	65.660	0.000
5	65.660	0.000
6	65.660	0.000
8	65.660	0.000
10	65.660	0.000
12.5	65.660	0.000
16	65.660	0.000
20	65.660	0.000
25	65.660	0.000
32	65.660	0.000
40	65.660	0.000
50	65.660	0.000
63	65.660	0.000
80	65.660	0.000
100	65.650	-0.010
125	65.650	-0.010
160	65.650	-0.010
200	65.650	-0.010
250	65.640	-0.020
320	65.636	-0.024
395	65.630	-0.030
495	65.620	-0.040
624	65.609	-0.051
1234	65.589	-0.071
1852	65.600	-0.060
2767	65.642	-0.018
3251	65.642	-0.018
4242	65.670	0.010
4686	65.692	0.032
5728	65.678	0.018
7504	65.750	0.090

Tabel 3. Waargenomen verlagingen in de pompput PP met een debiet van 1,2 m³/h

Tijd (min.)	Meting (m beneden mv)	Verlaging (m)
0	69.815	0.000
10	72.460	2.645
27	74.670	4.855
43	75.720	5.905
66	76.650	6.835
87	77.170	7.355
107	77.490	7.675
128	77.760	7.945
163	78.150	8.335
203	78.470	8.655
257	78.790	8.975
319	79.090	9.275

Tabel 4. Opgepompte hoeveelheden tijdens de pompproef

Tijd (min.)	Stand debietmeter	Opgepompte hoeveelheid (m ³)
0	1733.228	0
15	1733.550	0.322
34	1733.970	0.742
51	1734.327	1.099
65	1734.619	1.391
82	1734.973	1.745
102	1735.388	2.160
127	1735.904	2.676
163	1736.643	3.415
202	1737.443	4.215
252	1738.466	5.238
323	1739.975	6.747
394	1741.351	8.123
493	1743.364	10.136
623	1746.000	12.772
1232	1758.346	25.118
1850	1770.682	37.454
2764	1788.933	55.705
3249	1798.632	65.404
4240	1818.233	85.005
4684	1827.039	93.811
7526	1883.022	149.794