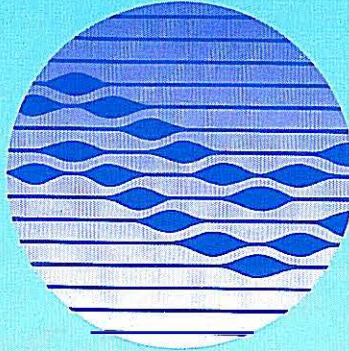




TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

VERKENNING GRONDWATERKWALITEIT BIJ DE NV CBM

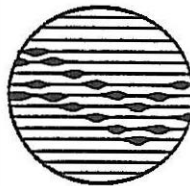
97/07



UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium
voor
Toegepaste Geologie
en
Hydrogeologie

**Verkenning grondwaterkwaliteit
bij de NV CBM**



Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47
fax 09/264 49 88

**Opdrachtgever
NV CBM**

**Leiding: Prof. Dr. W. De Breuck
Studie en verslag: Lic. M. Mahauden**

**Projectnummer: TGO 97/07
Datum: mei 1997**

1. INLEIDING

Met hun brief van 18 april 1997 kenmerk EH/sm B97346.CBM gaf de N.V. C.B.M. opdracht aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent (LTGH) om de grondwaterkwaliteit te verkennen ter hoogte van hun parking gelegen in de kanaalzone nabij de Farmanstraat te Gent.

De opdracht werd omschreven in de brief van 7 april 1997 van het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie met kenmerk WDB/GV/6132.

Het doel van het onderzoek was de grondwaterkwaliteit te bepalen op drie welbepaalde diepten.

gereinigd.

3 a 400 l/h van diepe

2 a 3 m³/h voor Puntlain.

2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

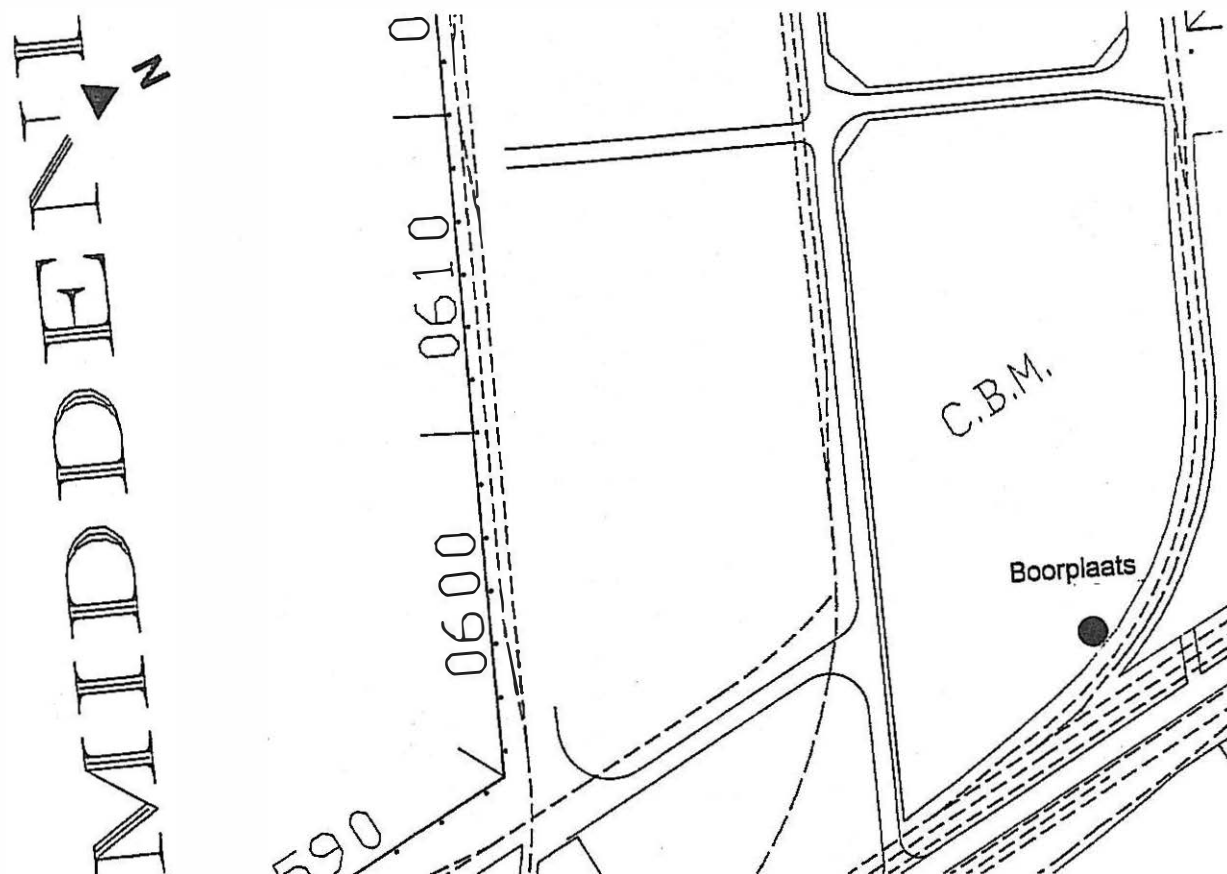
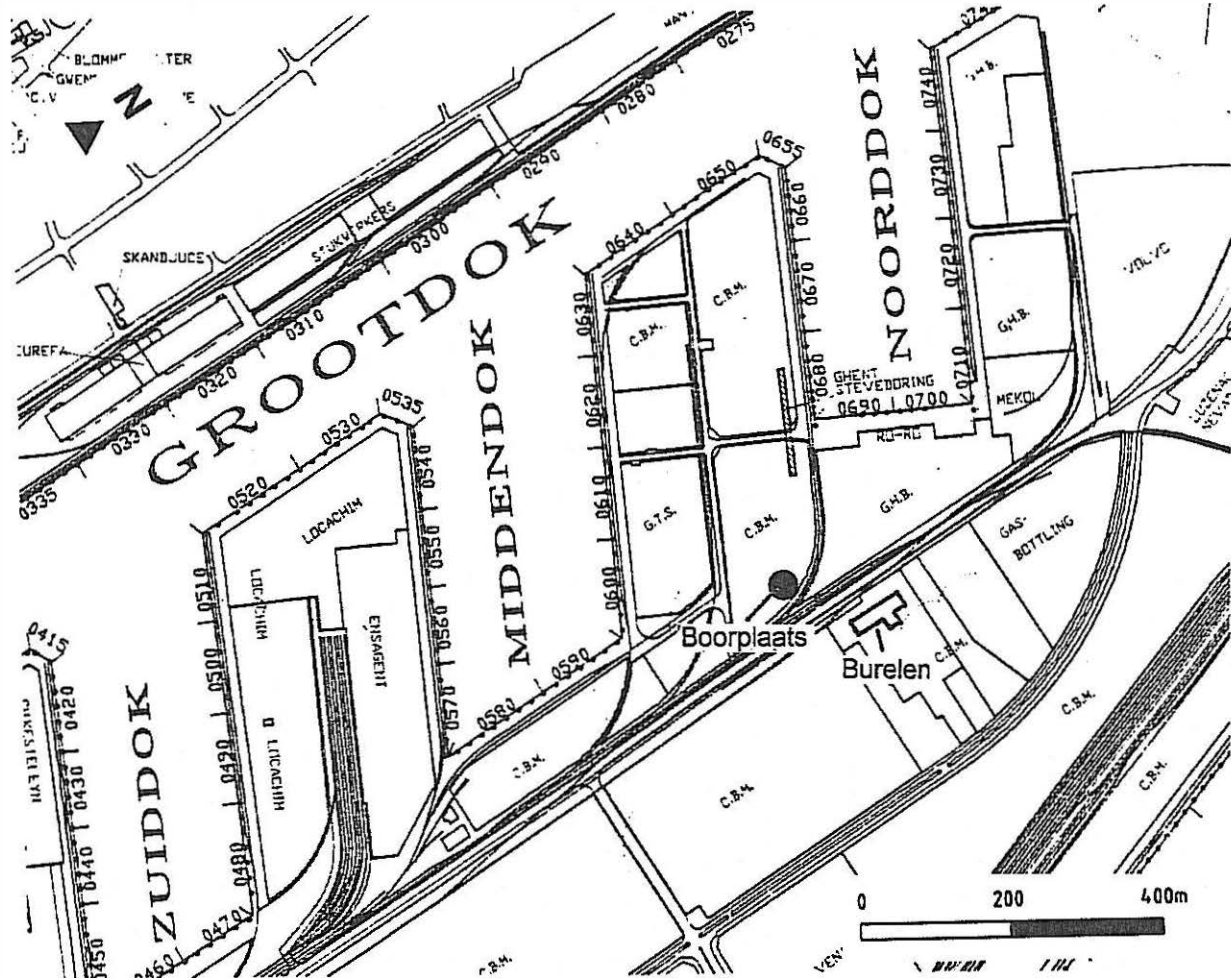
Op 5, 6 en 7 mei 1997 werden ter hoogte van een door de opdrachtgever bepaalde plaats twee boringen verricht. De boorplaats is op figuur 1 aangegeven.

Een eerste boring werd tot 62,5 m diepte, een tweede boring tot 19,3 m diepte uitgevoerd. In het diepste boorgat werden, vooraleer dit uit te rusten met filters en stijgbuizen, geofysische boorgatmetingen verricht. Hierbij werden de parameters diameter, puntweerstand, spontane potentiaal, resistiviteit volgens de korte - en lange normaalopstelling en natuurlijke gammastraling opgemeten. Het verloop van deze parameters in functie van de diepte geeft interessante aanvullende geologische - hydrogeologische informatie en laat toe, in combinatie met de beschrijving van de opgeboorde grond, spoelboringen op zodanige wijze te interpreteren dat boorgaten voor het gestelde doel optimaal kunnen uitgerust worden.

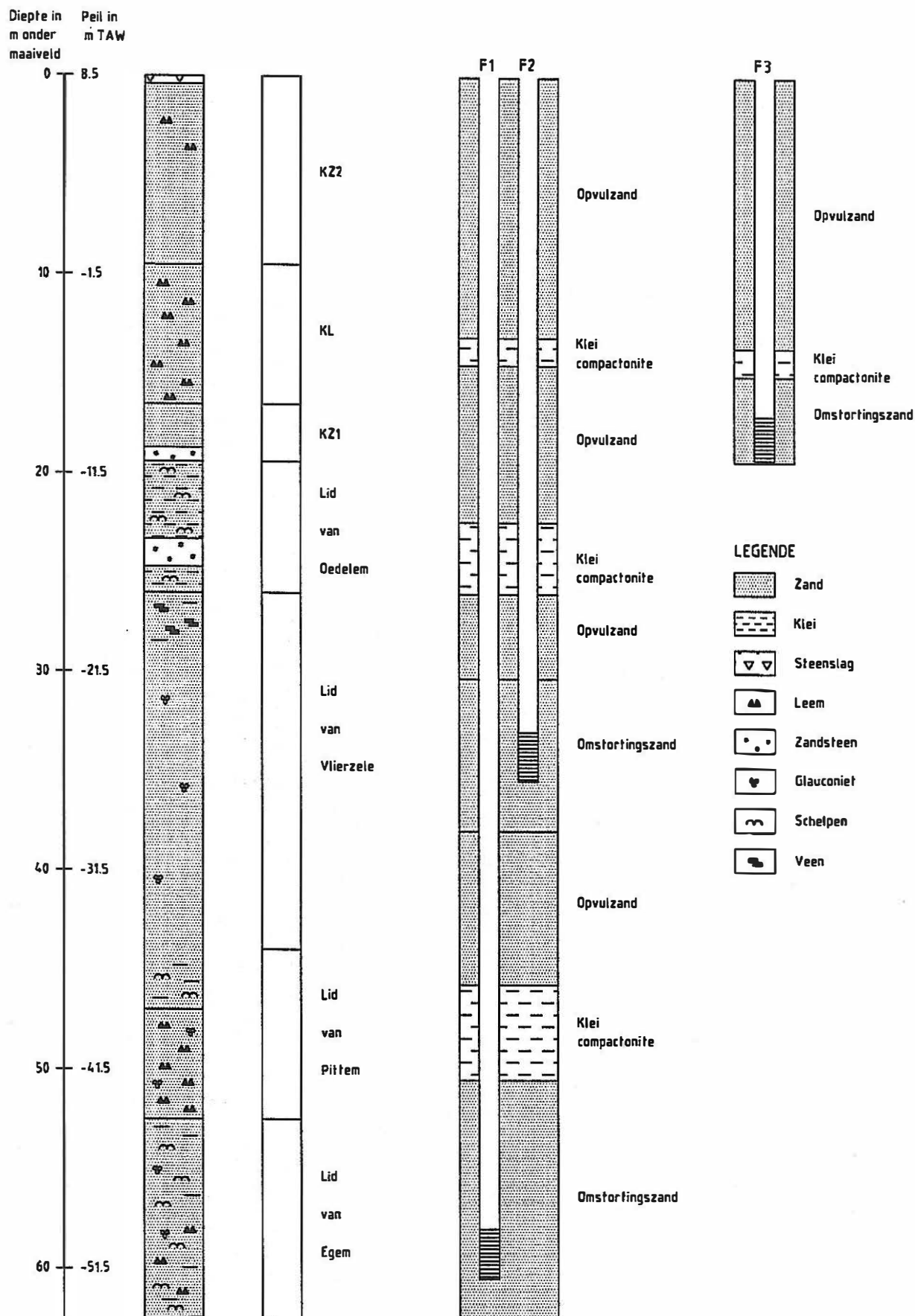
De boorbeschrijving en de uitrusting van de boorgaten zijn in bijlage 1 aangegeven. Daarnaast illustreert figuur 2 duidelijk de inrichting van de peilputten.

In figuur 3 zijn de resultaten van de boorgatmetingen voorgesteld.

De afwerking van de peilputten en het schoonpompen werden uitgevoerd op 12 mei, de grondwaterstaalname op 15 mei 1997 en de wateranalysen in de periode 15 tot 23 mei 1997.

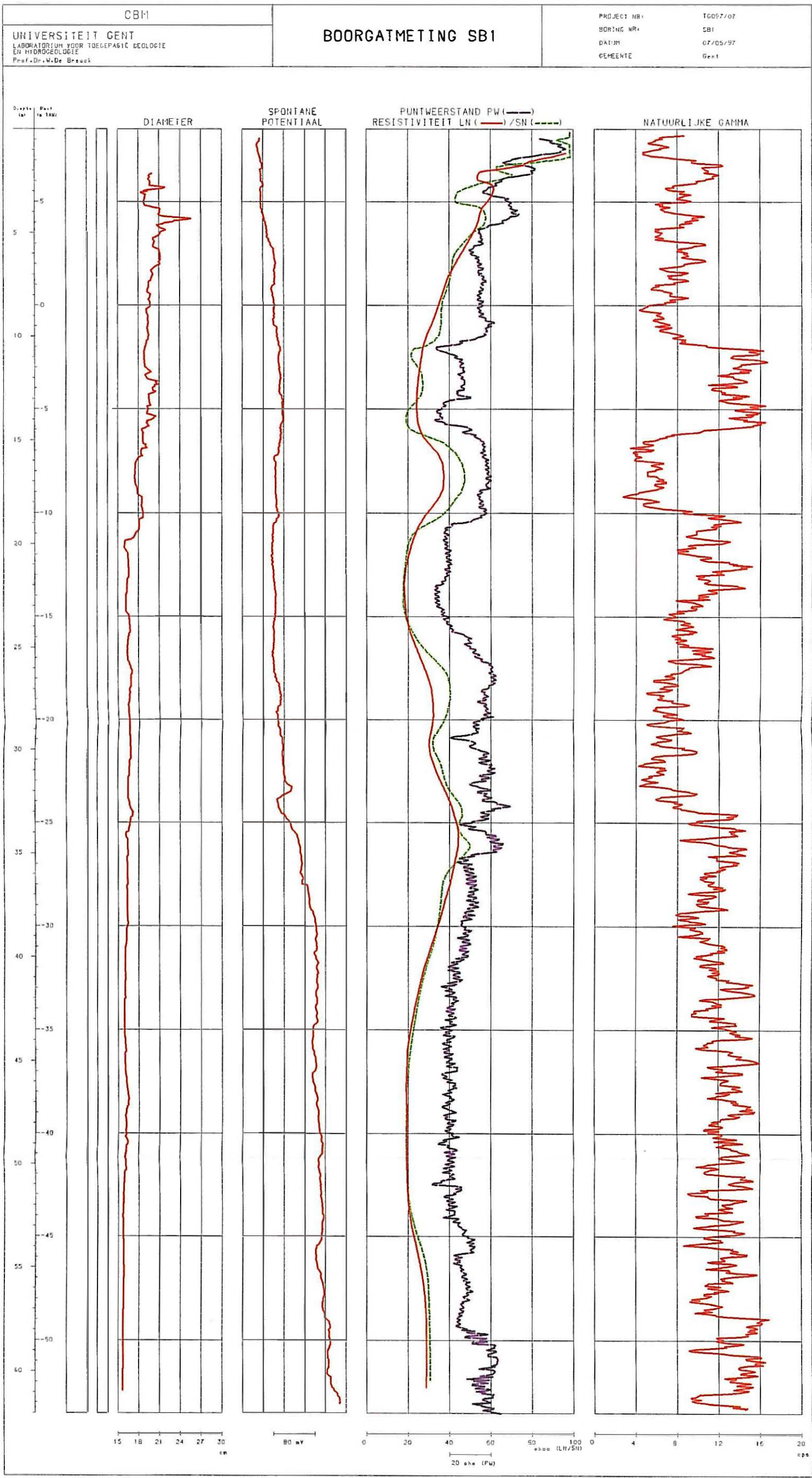


Figuur 1 Ligging van de uitgevoerde boringen.



Figuur 2 Uitrusting van de boorgaten.

Figuur 3 Resultaten van de boorgatmetingen.



3. RESULTATEN

3.1 Geologie

Uit de beschrijving van de opgeboorde grond en de resultaten van de boorgatmetingen kan ter hoogte van de boorplaats volgende vermoedelijke geologische bouw worden afgeleid. Deze wijkt enigszins af van de bouw volgens de huidige geologische kaart (JACOBS et. al. 1996).

Van 0,0 tot 19,4(?) m diepte kwartaire afzettingen waarin duidelijk drie grote eenheden kunnen worden onderscheiden. Van boven naar onder zijn dit:

- een zandige eenheid vanaf het maaiveld tot op 9,5 m diepte die bovenaan bestaat uit aangevuld en/of vergraven materiaal; deze laag is in de Gentse kanaalzone algemeen gekend als de KZ2 - laag,
- een lemige eenheid vanaf 9,5 tot 16,5 m diepte; deze eenheid bevat zandige intercalaties en is gekend als KL - laag
- een zandige eenheid vanaf 16,5 m diepte tot 19,4 (?) m diepte; deze eenheid is aan zijn basis meestal sterk grinthoudend en bevat er schelpfragmenten, silexkeien en zandsteenbrokken; het is mogelijk dat in de laatste decimeters tot 19,4 m diepte een tertiaire zandsteenbank voorkomt.

Vanaf 19,4(?) m diepte komen tertiaire afzettingen voor, ze kunnen vermoedelijk worden ingedeeld als volgt:

- van 19,4(?) tot 26,0 m diepte afzettingen van de Formatie van Aalter,
- van 26,0 tot 52,5 m diepte afzettingen van de Formatie van Gent,
- van 52,5 tot 62,5 m diepte (einde boring) afzettingen van de Formatie van Tielt.

De Formatie van Aalter bestaat uit een bleekgroen tot geelgroen glauconiethoudend kleihoudend tot sterk kleihoudend zeer fijn zand met talrijke schelpfragmenten en zandsteenintercalaties. De Formatie van Aalter zou voorkomen als het Lid van Oedelem.

De Formatie van Gent bestaat overwegend uit lichtgroen glauconiethoudend fijn zand. Bovenaan komen venige intercalaties voor en verspreid in het zand treft men dunnen zandsteenlaagjes aan. Dit zandige Lid van Vlierzele wordt geleidelijk aan kleiiger met de diepte en gaat over in het Lid van Pittem dat bestaat uit een afwisseling van meer zandige en meer siltige laagjes. De overgang kan in de boring worden gelegd op circa 44 m diepte. Het onderste Lid van Merelbeke dat sterk kleiig is werd ter hoogte van de boring niet aangetroffen.

Van de Formatie van Tielt werd enkel het bovenste Lid van Egem aangeboord. Het betreft een groen glauconiethoudend lemig zeer fijn zand met veel schelpen en nummulieten.

3.2 Hydrogeologie

Uit de beschrijving van de afzettingen tot op een diepte van 62,5 m blijkt dat van boven naar onder men een afwisseling van doorlatende en slecht-doorlatende lagen aantreft. In het Kwar-

tair komen de KZ-lagen overeen met doorlatende lagen terwijl de KL-laag een slecht-doorlatende eenheid vormt tussen KZ2 en KZ1.

In de tertiaire afzettingen zijn twee doorlatende zones te onderscheiden met name het zandige Lid van Vlierzele bovenaan en het zandige Lid van Egem onderaan. Beide zijn van elkaar gescheiden door de slecht-doorlatende afzettingen van het Lid van Pittem. Volgens de waarnemingen zijn de afzettingen van de Formatie van Aalter met name het Lid van Oedelem minder doorlatend dan deze van het Lid van Vlierzele.

Gelet op de lithologische bouw werden drie filters (F1 tot F3) geplaatst op respectievelijk:

- van 17,0 tot 19,2 m diepte (F3) in de basisafzettingen van het Kwartair in de KZ1-laag,
- van 33,0 tot 35,5 m diepte (F2) in de zandige afzettingen van het Lid van Vlierzele,
- van 58,0 tot 60,5 m diepte (F1) in de zandige afzettingen van het Lid van Egem.

Filters F1 en F2 werden in hetzelfde boorgat geplaatst; het boorgat werd echter op dusdanige wijze afgewerkt dat beide filters van elkaar gescheiden zijn door een zeer slecht doorlatende kleistop in het boorgat. Filter F3 werd in een afzonderlijk boorgat geplaatst in de onmiddellijke omgeving.

Vlak voor de waterstaalname werd in de ondiepe en intermediaire peilbuis de waterstand gemeten. Deze bedroeg voor:

- F2: 3,57 m onder de top van de peilbuis,
- F3: 3,57 m onder de top van de peilbuis.

Aangezien deze waarden relatief zijn ten opzichte van de top van de peilbuizen (die niet werden ingemeten ten opzichte van een referentievlak) kunnen hieruit geen nauwkeurige gegevens worden afgeleid betreffende verticale grondwaterstroming en/of doorlatendheid van de slecht-doorlatende afzettingen tussen de verschillende filters.

Uit elke peilfilter werd een representatief grondwaterstaal genomen en onderzocht op de hoofdcomponenten samen met de pH en de conductiviteit. De analyseresultaten zijn in onderstaande tabel 1 weergegeven.

Tabel 1 Analyseresultaten grondwaterstalen.

Parameter - eenheid	F1 (Lid van Egem)	F2 (Lid van Vlierzele)	F3 (basis Kwartair)
pH	7,70	7,65	6,99
Conductiviteit $\mu\text{S/cm}$	641	688	959
Na mg/l	24,80	22,55	37,00
K mg/l	46,36	3,73	7,58
Mg mg/l	38,20	7,78	15,25
Ca mg/l	39,10	110,38	175,15
Fe tot. mg/l	0,20	3,62	3,82
Mn mg/l	0,02	0,25	0,56
NH ₄ mg/l	1,63	1,99	0,33
Cl mg/l	15,35	42,92	31,89
SO ₄ mg/l	2,00	116,80	177,60
NO ₃ mg/l	1,78	4,28	1,90
NO ₂ mg/l	0,10	0,37	0,28
HCO ₃ mg/l	429,44	238,51	450,79
PO ₄ mg/l	0,03	0,59	0,52

Ter illustratie worden de gevonden waarden vergeleken met de drinkwaterkwaliteitsnormen (B. Vl. Ex. Van 15 maart 1989 houdende vaststelling van een technische reglementering inzake drinkwater):

- voor het grondwater uit het Lid van Egem (F1) is een overschrijding van de norm voor de parameters K (norm = 12 mg/l) en NH₄ (norm = 0,5 mg/l),
- voor het grondwater uit het Lid van Vlierzele (F2) is een overschrijding van de norm voor de parameters Fe (norm = 0,2 mg/l), Mn (norm = 0,05 mg/l), NH₄ (norm = 0,5 mg/l) en NO₃ (norm = 0,1 mg/l),
- voor het grondwater uit het Kwartair (F3) is een overschrijding voor de parameters Fe (norm = 0,2 mg/l), Mn (norm = 0,05 mg/l) en NO₂ (norm = 0,1 mg/l).

4. BESLUIT

Uit de terreinwerkzaamheden kan de geologische - hydrogeologische bouw worden afgeleid. Hieruit blijkt dat tot op een diepte van 62,5 m een afwisseling van doorlatende en slecht-doorlatende afzettingen voorkomen.

In drie doorlatende lagen werd een peilput geplaatst; van boven naar onder zijn dit:

- filter F3 in de basisafzettingen van het Kwartair van 17,0 tot 19,2 m diepte,
- filter F2 in de afzettingen van het Lid van Vlierzele van 33,0 tot 35,5 m diepte,
- filter F1 in de afzettingen van het Lid van Egem van 58,0 tot 60,5 m diepte.

Uit elke peilput werd een grondwaterstaal genomen en werd de grondwaterkwaliteit bepaald.

Uit de analyses blijkt dat het water zoet is in de drie peilputten, waarbij de hoeveelheid opgeloste stoffen iets lager wordt naarmate de diepte toeneemt; er is een overschrijding van de drinkwaterkwaliteitsnormen:

- voor het grondwater uit het Kwartair (ondiepe put) voor de parameters Fe, Mn en NO₂,
- voor het grondwater uit het Lid van Vlierzele (intermediaire put) voor de parameters Fe, Mn, NH₄ en NO₂,
- voor het grondwater uit het Lid van Egem (diepe put) voor de parameters K en NH₄.

5. REFERENTIES

JACOBS P., DE CEUKELAIRE M., DE BREUCK W., DE MOOR G. en DE GEYTER G. (1996) Geologische Kaart, kaartblad 22 Gent op schaal 1/50.000. Ministerie van Economische Zaken, Belgische Geologische Dienst en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.

Bijlage 1.

Universiteit Gent
Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Krijgslaan 281, 9000 Gent tel.09/2644647 fax.09/2644988

Onderzoek nr.97/07 Boring nr. SB1

Onderzoek: verkenning grondwaterkwaliteit

Opdrachtgever: N.V. C.B.M.

Datum:07/05/1997

Boorploeg: LTGH

Boormeester: RB

Boortoestel: Spobo II

Grondbeschrijving door: MM en DD

Kaart N.G.I. nr. 22.2 Melle

Geol. Kaart:22 Gent

Gemeente: Gent

X: 106180

Y: 197725

Z maaiveld: + 8,5

Boorwijze: gespoeld, boorbeiteldiameter 230 mm van 0,0 tot 62,5 m diepte

Boorspoeling: leidingwater + flokkel.

Type boorgatmetingen: diameter, puntweerstand, spontane potentiaal, resistiviteit volgens de korte - en lange normaalopstelling, natuurlijke gammastraling

Filters in boorgat SB1:

F1: van 58,0 tot 60,5 m onder maaiveld (Formatie van Tielt - Lid van Egem)

F2: van 33,0 tot 35,5 m onder maaiveld (Formatie van Gent - Lid van Vlierzele)

Filter in boorgat SB2:

F3: van 17,0 tot 19,2 m onder maaiveld (basis Kwartair)

Filters: PVC - diameter 63/57 mm, gelijmde verbindingen, horizontale zaagsneden

Stijgbuizen: PVC - diameter 63/57 mm gelijmde verbindingen

Filteromstorting: gecalcibreerd kwartszand 0,75 - 1,25 mm

Afdichtingen: ter hoogte van slecht doorlatende afzettingen - compactonite kleikorrels

De uitrusting van de boorgaten is geïllustreerd in figuur 2.

Beschrijving van de grond

Diepte in m
van tot

Asfalt	0,0	0,1
Steenslag	0,1	0,4
Bruingeel fijn zand, zeer weinig leemhoudend	0,4	3,5
Id. met enkele zwarte alluviale slappe venige kleibrokjes	3,5	4,5
Geelgrijs fijn zand	4,5	9,5
Lichtgrijze tot grijsgroene zandige leem, afwisselend meer zandig en grijzer naar onder toe	9,5	16,5
Grijs fijn zand	16,5	17,0
Id. met veel schelpfragmenten en grove kwartskorrels	17,0	18,0
Grijs fijn zand	18,0	18,7
Steenlaag, zandsteen, silexbrokken en grove kwartskorrels	18,7	19,4
Bleekgroen tot geelgroen zeer fijn zand, weinig glauconiethoudend sterk kleioudend, met schelpfragmenten en zandsteenbrokjes	19,4	20,0
Bleekgroen tot geelgroen zeer sterk kleioudend zand, weinig glauconiethoudend met talrijke schelpfragmenten	20,0	23,3

Bijlage 1.

Universiteit Gent

Onderzoek nr.97/ Boring nr. SB1
(vervolg)

Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Krijgslaan 281, 9000 Gent tel.09/2644647 fax.09/2644988

Zandsteenlaag	23,3	24,7
Bleekgroen tot geelgroen zeer fijn zand, weinig glauconiethoudend, weinig tot kleihoudend met schelpfragmenten	24,7	26,0
Bleekgroen zeer fijn tot fijn zand, weinig glauconiethoudend, weinig kleihoudend en enkele zandsteenbrokjes	26,0	27,0
Id. maar met zwarte venige zones	27,0	29,1
Zandsteenlaag	29,1	29,2
Afwisseling van zeer fijn tot fijn lichtgroen zandige lagen en dunne harde zandsteenlaagjes met intercalaties van zwart venig materiaal, zand is weinig glauconiethoudend	29,2	32,0
Lichtgroen fijn zand met harde zandsteenlaag van 32,4 tot 32,5, verder nog enkele dunne harde zones, zand is weinig glauconiet- houdend	32,0	35,0
Lichtgroen tot groen fijn zand weinig glauconiethoudend	35,0	38,0
Id. maar geleidelijk aan iets kleiiger, enkele dunne zandsteenzones tussen 43,0 en 44,0 en enkele schelpfragmentjes	38,0	44,0
Lichtgroen tot groen kleihoudend fijn tot zeer fijn zand met enkele dunne zandsteenintercalaties en enkele schelpfragmentjes, weinig glauconiethoudend	44,0	47,0
Groene zeer fijn zandige leem, glauconiethoudend, met steenlaagjes op 48,0, 48,5, 49,0, 49,5 en 50,8	47,0	52,5
Groen glauconiethoudend schelphoudend kleiig zeer fijn zand	52,5	55,0
Groen glauconiethoudend lemig zeer fijn zand met veel schelpen en nummulieten (tot 3 mm diameter)	55,0	62,5

Einde boring 62,5 m

Vermoedelijke geologische verklaring:

Kwartair van 0,00 tot 19,40(?) m onder maaiveld

Aangevuld en/of vergraven van 0,00 tot 3,50 m onder maaiveld,

KZ2 van 3,50 tot 9,50 m onder maaiveld,

KL van 9,50 tot 16,50 m onder maaiveld,

KZ1 van 16,50 tot 19,40(?) m onder maaiveld,

Tertiair van 19,40(?) tot 62,50 m onder maaiveld

Lid van Oedelem van 19,40 tot 26,00 m onder maaiveld,

Lid van Vlierzele van 26,00 tot 44,00 m onder maaiveld,

Lid van Pittem van 44,00 tot 52,50 m onder maaiveld,

Lid van Egem van 52,50 tot 62,50 m onder maaiveld.