

rijksuniversiteit gent

laboratorium voor
toegepaste geologie
en hydrogeologie



LTG

geologisch instituut S8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

760 87 ML r

**VERSLAG BETREFFENDE DE
GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE
CRITERIA VAN HET
ST.-AMELBERGA-BRONWATER
TE MATER**

LTG

geologisch instituut S 8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Opdrachtgever :
BVBA ST.-AMELBERGA-BRONNEN

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK
Verslag en studie : Dr. J.P. CNUUDE
Lic. M. MAHAUDEN

Onderzoek : TGO 87/12

Datum : mei 1987

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. LIGGING EN BESCHRIJVING VAN HET WINNINGSPUNT	1
3. GEOLOGIE - STRATIGRAFIE - HYDROGEOLOGIE	4
4. WINNINGSWERKZAAMHEDEN	9
5. ZONE TER BESCHERMING VAN DE WINNINGSPUTTEN TEGEN VERONTREINIGING	9

Bijlage

VERBAND TUSSEN DE BODEMGESTELDHEID EN DE
AARD EN HET TYPE VAN DE MINERALE SUBSTANTIE

REFERENTIES

VERSLAG BETREFFENDE DE GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE CRITERIA VAN HET ST.-AMELBERGA-BRONWATER TE MATER

1. INLEIDING

Het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de R.U.G. werd door de BVBA ST. AMELBERGA-BRONNEN aangezocht om een dossier op te stellen aangaande de geologische criteria van hun bronwater. Onderhavig verslag bevat de elementen zoals vastgelegd bij K.B. van 11 oktober 1985 betreffende natuurlijk mineraal- en bronwater. Het bedrijf ontgint sinds 1922 3 bronnen, de St.-Amelberga bronnen, genoemd naar de patroonheilige van de parochie en gelegen aan het 'GOOTJE" te Mater. Het tot op heden familiaal gebleven bedrijf liet in 1986 een put boren in de sokkel tot een diepte van 172 m, waarvoor een afzonderlijke aanvraag voor gebruik als mineraal water werd ingediend.

2. LIGGING EN BESCHRIJVING VAN HET WINNINGSPUNT

De ST. AMELBERGA-BRONNEN evenals de bedrijfsgebouwen, bevinden zich ongeveer op +59*, ca. 250 m ten N van de dorpskern van Mater (Fig. 1), op de oostelijke flank van de vallei ingesneden door de St. Amelbergabeek waarvoor de bronnen van het bedrijf de belangrijkste continue watertoevoer verzekeren.

De vallei van de St. Amelbergabeek zelf bevindt zich aan de noordelijke flank van de heuvelrug gevormd door de Volkegemberg en de Varentberg waarvan de toppen zich respectievelijk op ca. +99 ongeveer 2 km meer zuidwestelijk en op ca. +104 ongeveer 2 km meer zuidoostelijk bevinden. De lokalisatie van de winningspunten en de reservoirs is weergegeven in fig. 2.

* Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven t.o.v. T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing van het Nationaal Geografisch Instituut).

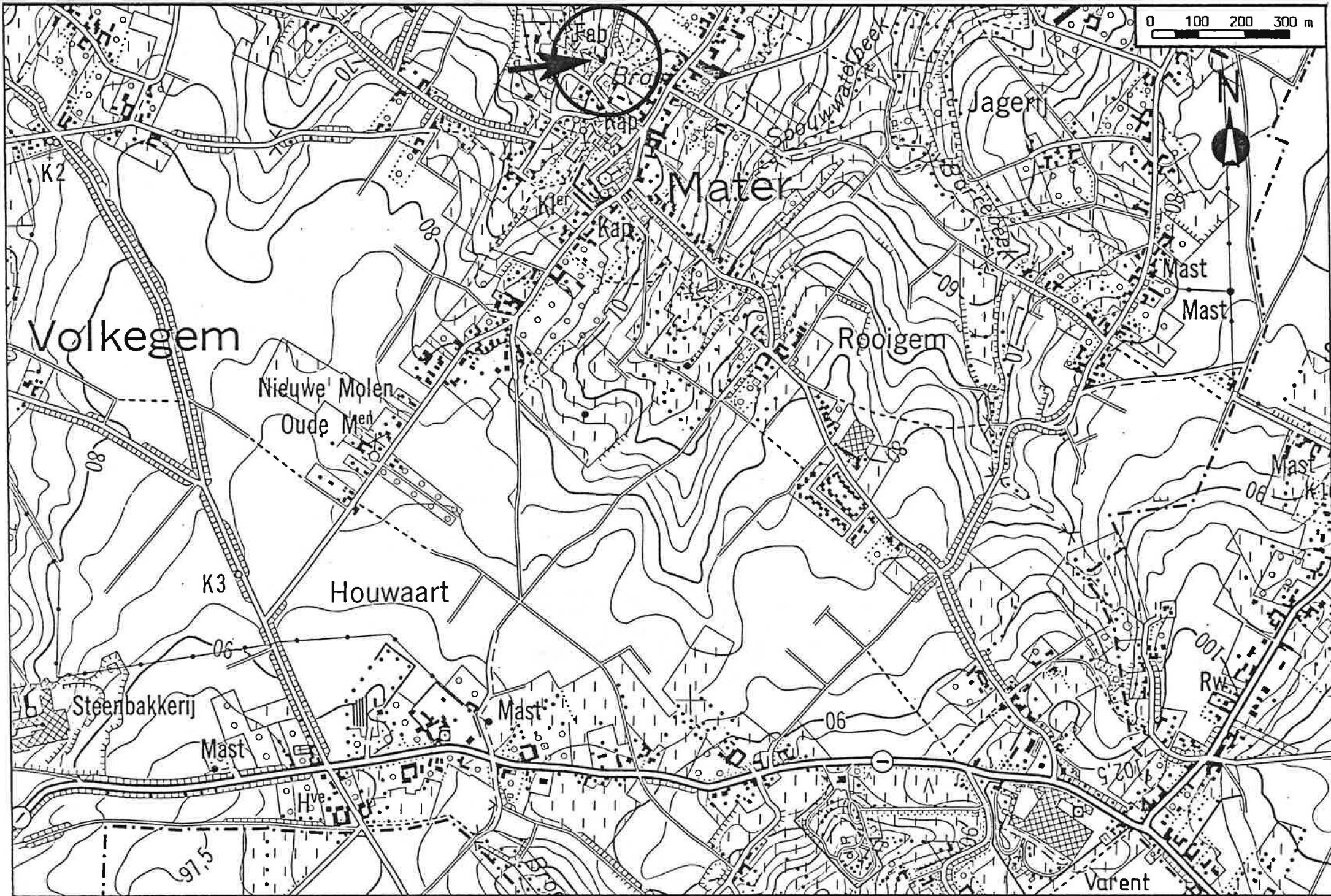


Fig. 1 - Ligging van de BVBA St. Amelberga-bronnen. Uittreksel kaart N.G.I. 1/10.000 (2de ed. 1978)

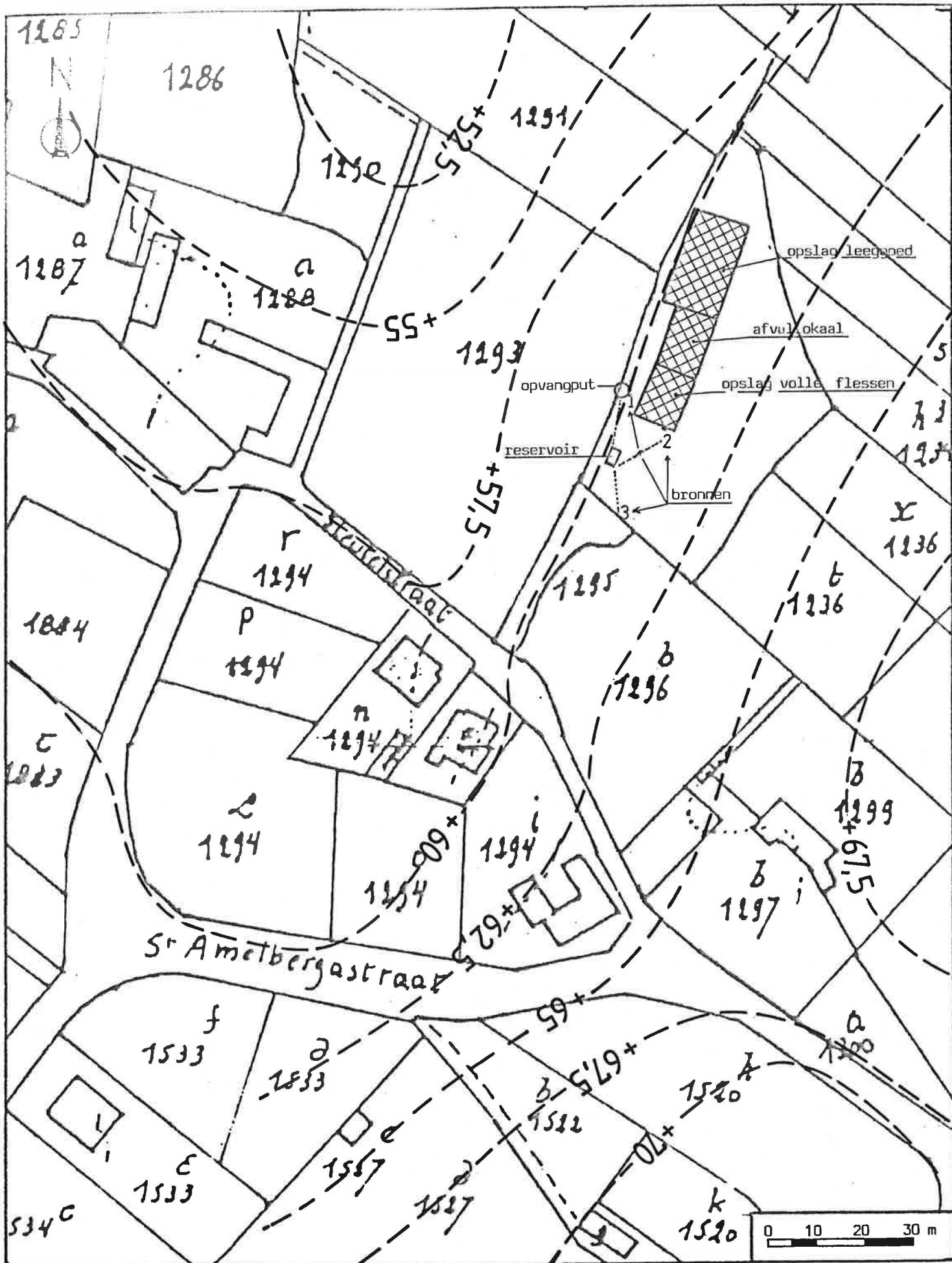


Fig. 2 - Lokalisatie van bronnen, reservoir en schema van de winnings- en fabricage-installaties.

3. GEOLOGIE - STRATIGRAFIE - HYDROGEOLOGIE

Steunend op de gegevens van A. HACQUAERT opgenomen in een "Geologische en hydrologische studie van de ST. AMELBERGABRONNEN te Mater" (1 april 1937) verkrijgt men een duidelijk beeld van de plaatselijke geologisch-stratigrafische bouw.

A. HACQUAERT merkte daarbij op dat de valleien welke ongeveer loodrecht op de noordelijke flank van de heuvelrug verlopen, een merkbare dissymetrie van de flanken vertonen, met westelijke flanken die steiler zijn dan de oostelijke. Terwijl de tertiaire heuvels met hun zacht naar het noorden hellende lagen op de oostelijke flank en op de top door een dikke leemmantel bedekt zijn, is deze op de westelijke flank veel dunner of ontbreekt hij zelfs, zodat het Tertiair er rechtstreeks dagzoomt. Om de dikte van de leemlaag te bepalen voerde A. HACQUAERT 4 boringen uit waarvan de ligging op de geologische schets in fig. 3 is weergegeven. De dikte van de leemlaag voor de diverse boringen is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 - Dikte van de leemlaag in de 4 boringen uitgevoerd door A. HACQUAERT (1937)

Boring nr.	Diepte Tertiair (m)
1	1,80
2	3,80
3	4,00
4	4,50

Op te merken valt dat bij boring 4 de basis van de leemlaag niet werd bereikt. De watertafel werd aangetroffen op 3,10 m.

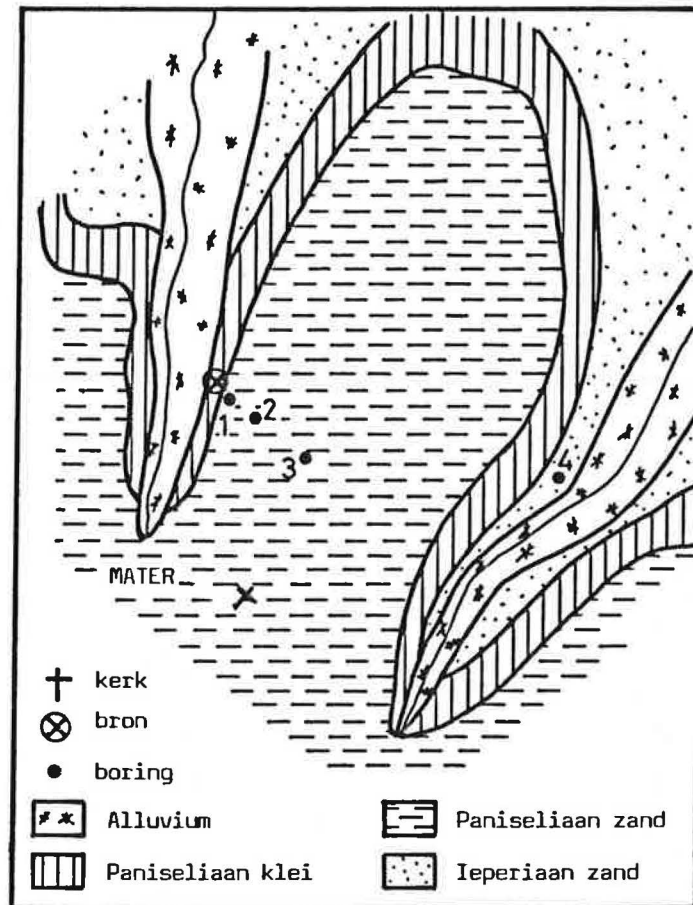


Fig. 3 - Geologische schets van het brongebied

Het verloop van de tertiaire lagen wordt op de geologische doorsnede in fig. 4 weergegeven. Van boven naar onder onderscheidt men :

- Kwartair :

- moderne alluvia op de bodem der valleitjes
- 0 tot 4,5 m gele tot geelbruine leem

- Tertiair :

- Paniseliaan :

1. groen tot grijsgroen (tot bruin door verwerking) glaukoniethoudend enigszins kleiachtig zand met onregelmatige bankjes zachte zandsteen (veldsteen),
2. groengrijze tamelijk kompakte tot plastische klei

- Ieperiaan : kleiachtig glaukonieethoudend zeer fijn zand.

Uit deze doorsnede volgt dat :

- de bronnen ontspringen waar het contact van Paniseliaan zand op Paniseliaan klei dagzoomt en de kwartaire leemmantel uiterst dun of afwezig is
- het Paniseliaan zand de watervoerende laag en de Paniseliaan klei de stuwlaag vormen
- het bronwater dus van freatische tot semi-freatische oorsprong is
- het water langzaam door de leemmantel filtreert, waardoor deze een debietregelende functie bezit.

De hydrogeologische doorsnede is weergegeven in fig. 5.

Het gezamenlijk debiet van de gecapteerde bronnen bedraagt 3,6 m³/uur. De temperatuur van dit bronwater bedraagt ongeveer 10-11°C.

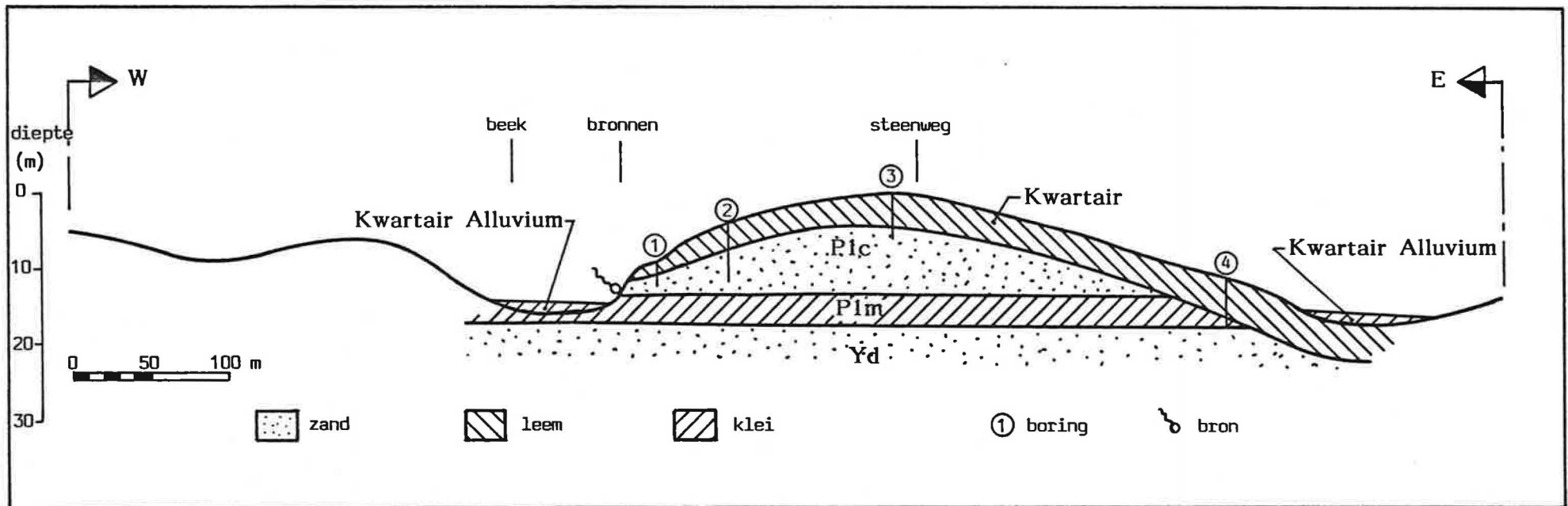


Fig. 4 - Geologische doorsnede van het brongebied

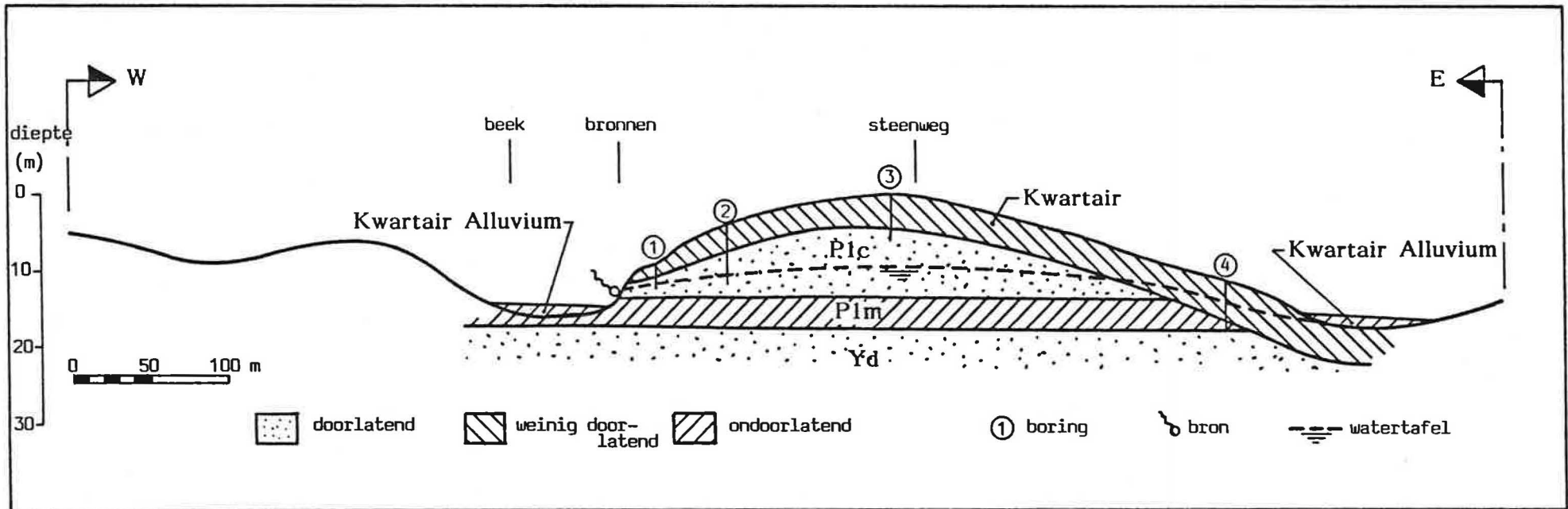


Fig. 5 - Schematische hydrogeologische doorsnede van het brongebied

4. DE WINNINGSWERKZAAMHEDEN

Het bronwater wordt opgevangen via horizontaal gerichte gegalvaniseerde buizen in de waterhoudende zandlaag, welke in een gemetselde vierkante (bakstenen) put, met betondeksel, uitmonden (fig. 6a.).

Nabij de bronnen, waar de leem het dunst is worden de bovenste lagen op 0,60 tot 0,70 m diepte gedraineerd, hetgeen nabij de bron oppervlakkig infiltrerend water verhindert. Het geheel van de bronnen en omgeving blijkt tevens niet vervuild, noch verstoord.

Het water wordt vanuit het gemetselde reservoir (3000 l) via een gegalvaniseerde buis naar de fabriek gepompt.

De inplanting van de winnings- en fabricage-installaties is weergegeven op figuur 6b.

5. ZONE TER BESCHERMING VAN DE WINNINGSPUTTEN TEGEN VERONTREINIGING

De beschermingszone voor grondwaterwinningen van categorie C is vastgesteld door het Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985. Naar analogie met dit Besluit zijn voor de waterwinning van de BVBA ST.-AMELBERGA BRONNEN het waterwingebied en de beschermingszones afgebakend (fig. 7 en 8).

Hierbij neemt men aan dat :

- de porositeit van de watervoerende laag 30 % is,
- de hydraulische doorlatendheid van het reservoirgesteente 5 m/d is,
- de grondwaterstromingsgradiënt 10 % is (afgeleid uit de topografie)

Beschermingszone III werd berekend op basis van een verblijftijd van 365 dagen. Zones II en III komen overeen met het meest nabije en meest kwetsbare voedingsgebied.

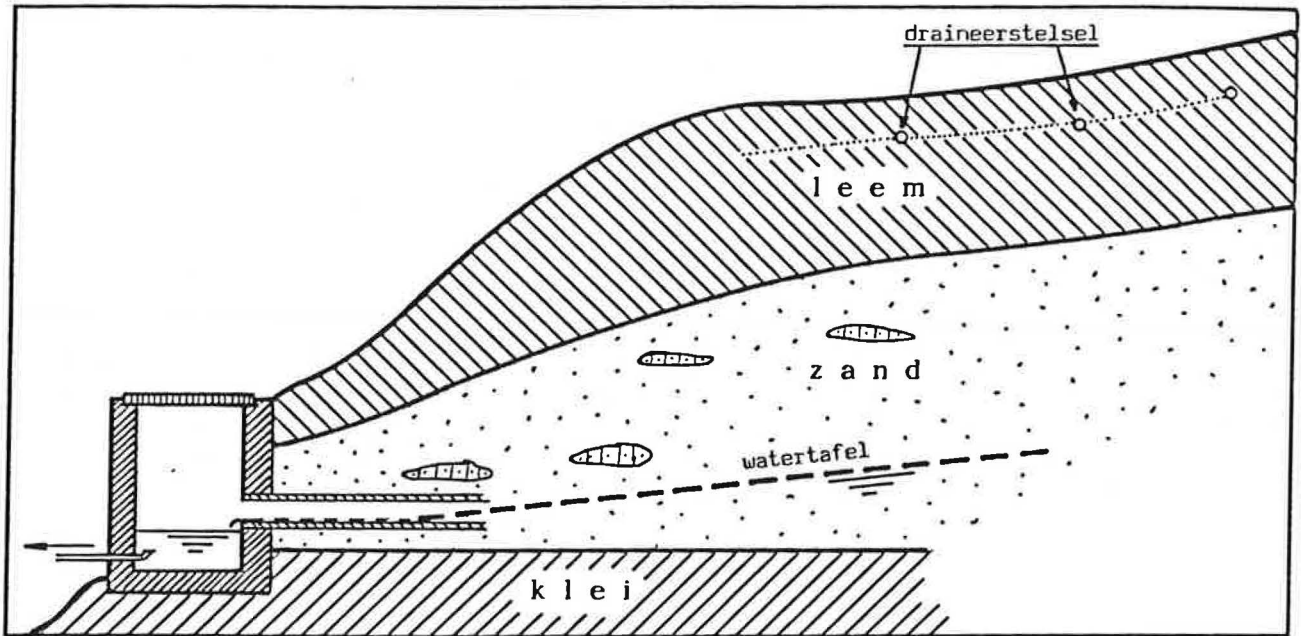


Fig. 6a - Opvangvoorziening bronwater

- | | |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. waterpomp | 7. spoelmachine |
| 2. koolzuurverzadiger | 8. verwarmingsketel voor de spoelmachine |
| 3. flessenketting | 9. stapel koolzuurflessen (ca. 20) |
| 4. sluitmachine | 10. etiketteermachine |
| 5. vulmachine | 11. mazouttank (6.000 liter) |
| 6. sirooppomp + ketels | 12. flessendraaimachine (menging water met suiker) |

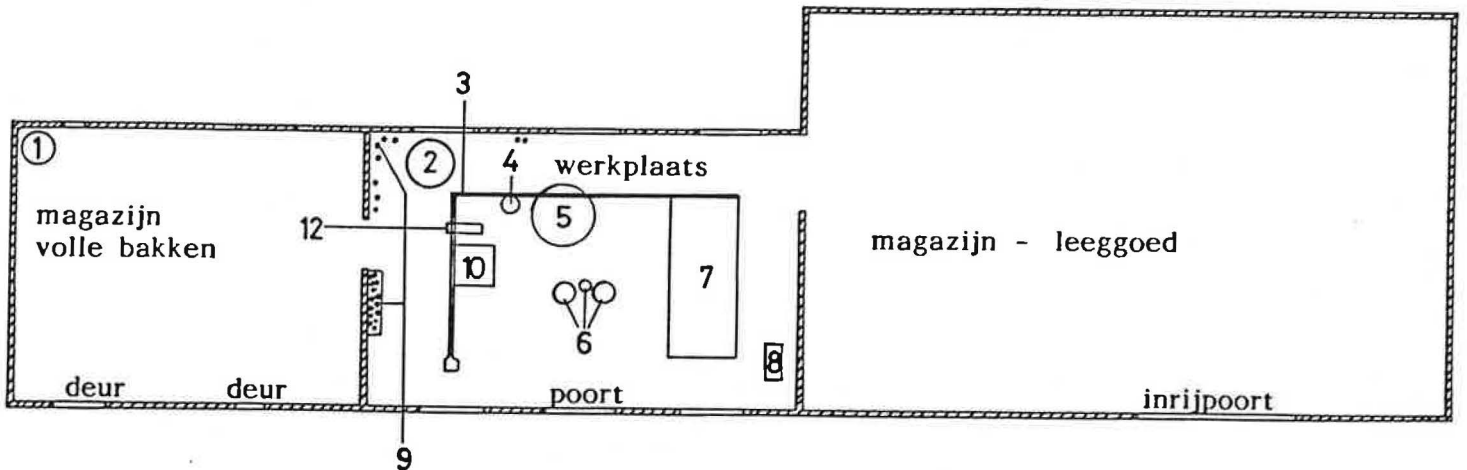


Fig. 6b - Schema van de installaties

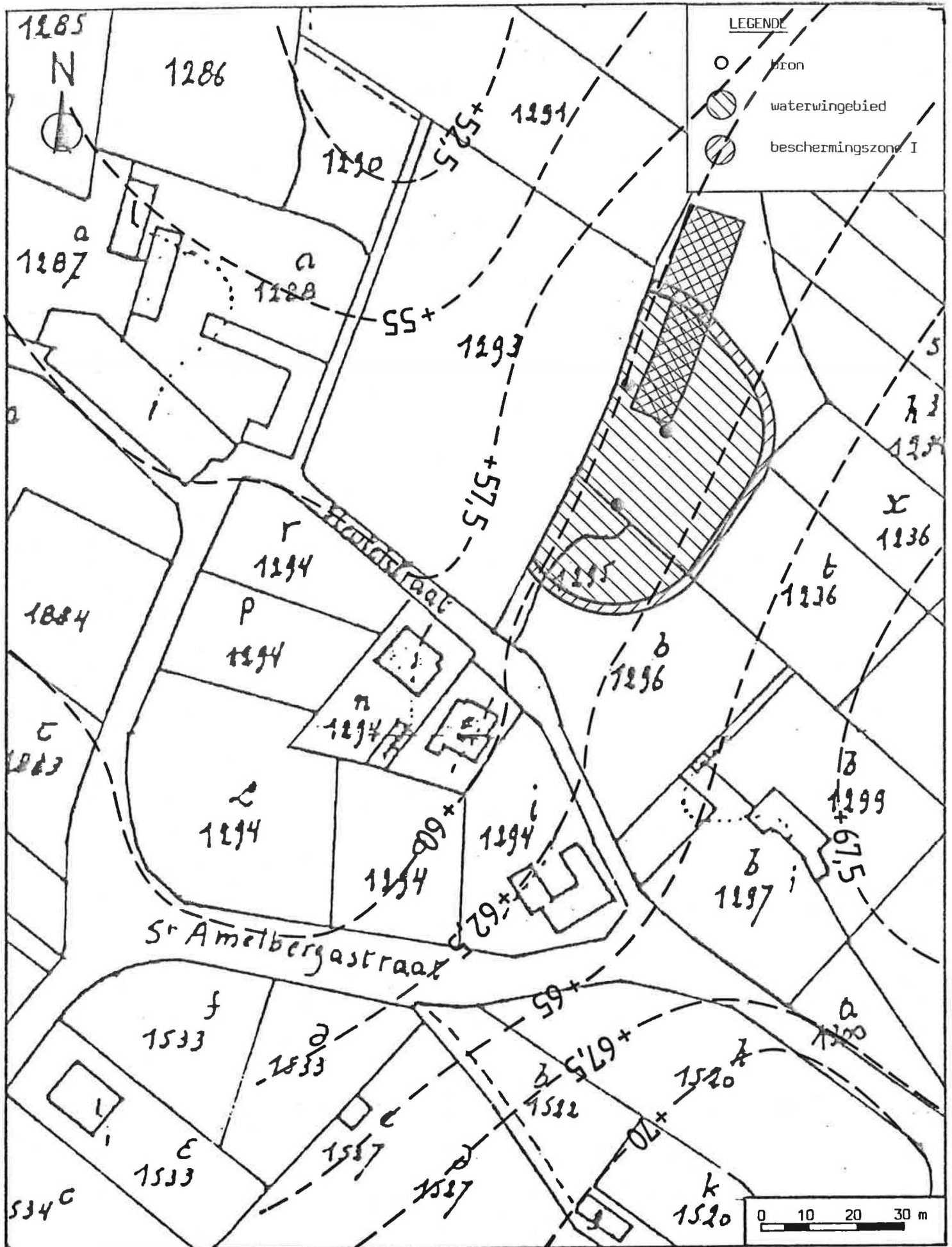


Fig. 7 - Uitbreiding van het waterwingebied en de beschermingszone I van de ST. - AMALBERGA - BRONNEN.

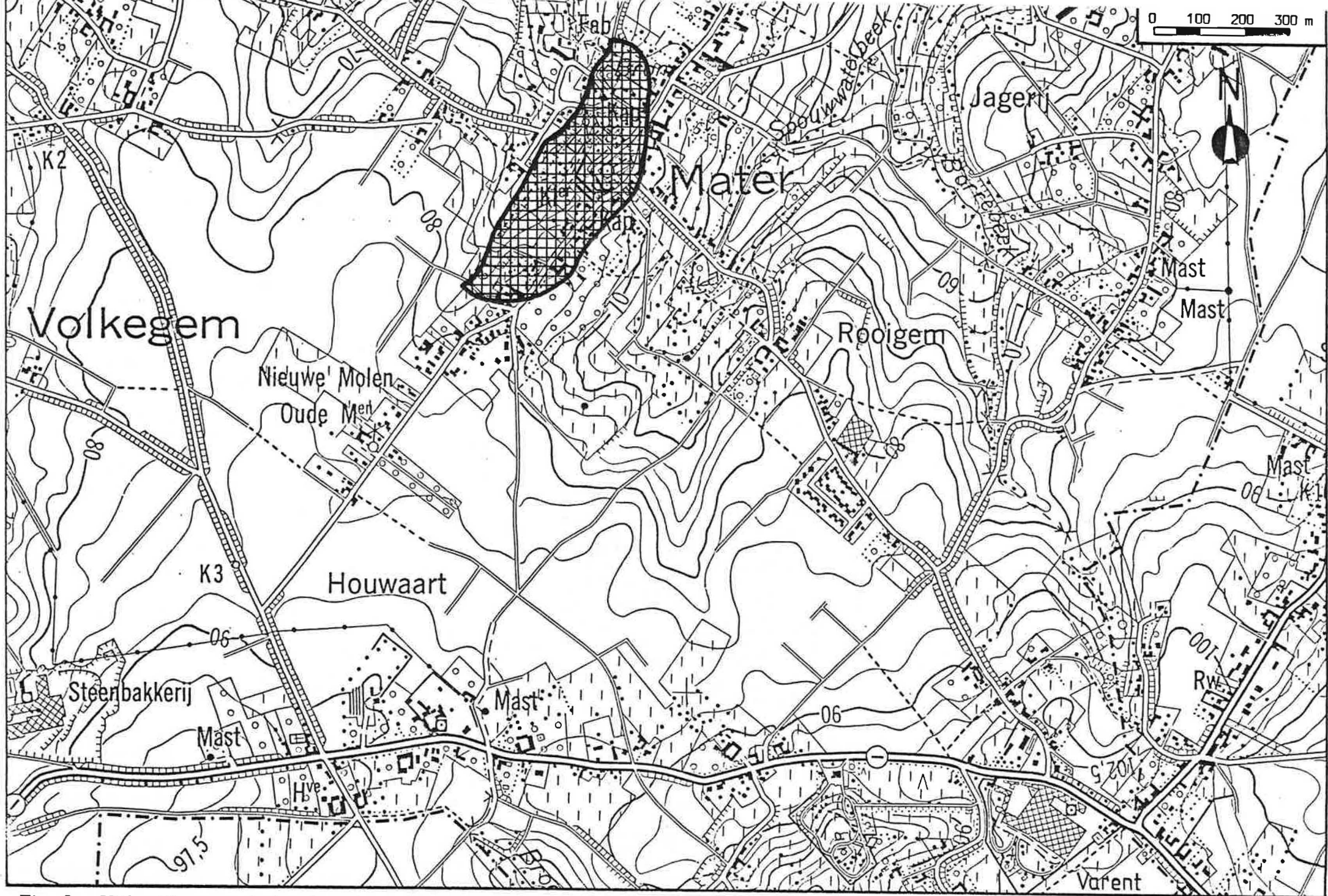


Fig. 8 - Uitbreiding van de beschermingszones II en III van de ST. - AMELBERGA - BRONNEN.

VERBAND TUSSEN DE BODEMGESTELDHEID EN DE AARD EN HET TYPE VAN DE MINERALE SUBSTANTIE

De watervoerende laag van het "ST.-AMELBERGA"-bronwater wordt gevormd door de Paniseliaan afzettingen uit het P1d en P1c (zand en zandige klei).

Een aantal parameters die de aard en het type van de minerale substantie in een natuurlijk grondwater bepalen zijn :

- de reactie van een grondwater met het gesteente; een natuurlijk water streeft ernaar in evenwicht te zijn met de omgeving
- de ouderdom van het water
- de aard en het type van de minerale substantie van voedingswater.

Menselijke ingrepen kunnen de kwaliteit van een grondwater beïnvloeden.

De evolutie van de waterkwaliteit in de Ledo-Paniseliaanlaag is begonnen nadat de zee zich omstreeks het einde van het Tertiair definitief had teruggetrokken (WALRAEVENS, K., 1987).

Op dat ogenblik waren de sedimenten verzadigd met tertiair marien water, zowel onder de vorm van ionen in de poriënoplossing of neergeslagen zouten in de interstitiële openingen, als onder de vorm van kationen geadsorbeerd aan kleimineralen (vnl. Na^+ , Mg^{2+} en K^+). De dominante ionen waren (cfr. samenstelling zeewater) : Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} en SO_4^{2-} .

Bij het indringen van zoet water (door kalkoplossing rijk aan Ca^{2+} en HCO_3^-) worden eerste de opgeloste zouten grotendeels verdreven; vervolgens worden ook de geadsorbeerde ionen aan het kleikomplex, die in de nieuwe omstandigheden onstabiel zijn, vervangen door Ca^{2+} -ionen uit het water. Naarmate meer zoet water de laag binnendringt, worden de waters die de mariene ionen afvoeren, verdrongen naar diepere gedeelten van de watervoerende laag. Dit verdringen van zout door zoet water, in een milieu dat oorspronkelijk in chemisch evenwicht was met de zee, bepaalt ook nu nog het voorkomen van verschillende watertypes in de Ledo-Paniseliaanlaag.

Het "ST.-AMELBERGA"-bronwater werd vooreerst getypeerd volgens het klassifikatiesysteem van P. STUYFZAND (1986).

Dit houdt rekening met :

- het chloridegehalte
- de totale hardheid
- het type (gevormd door het dominerende kation en anion in de ionenbalans)
- de kationenuitwisselingscode (som van de Na^+ , K^+ en Mg^{2+} in meq/l gecorrigeerd voor een zeezoutbijdrage).

Volgens STUYFZAND hebben we te maken met zoet zeer hard Ca bicarbonaat-type water met een (Na+K+Mg)-overschot.

Een andere typering gebeurde volgens de waterklassifikatie van G. DE MOOR en W. DE BREUCK (1969). Hierbij wordt rekening gehouden met :

- de totale mineralisatie
- de relatieve ionenverdeling
- de magnesium/calcium- en sulfaat/chloor verhoudingen.

Hiertoe wordt elk water door een type-symbool voorgesteld, waarin de relatieve ionenverdeling door haar coördinaten in een Piper-diagram wordt aangegeven.

Het "ST.-AMELBERGA"-bronwater is een zoet, sulfaathoudend bikarbonaatrijk water, volgens G. DE MOOR en W. DE BREUCK behorende tot het type Wc2g5.

Naargelang het tijdstip (zomer, winter) en derhalve de voeding van de laag (peil watertafel) zal vooral door kationenuitwisseling (Na-Ca) het water in deze laag kleine veranderingen ondergaan binnen de zone (I) met hard water gedefinieerd door DELECOURT (in : CNUDDÉ, 1976). De nabijheid van het voedingsgebied weerspiegelt zich zowel in het sulfaat-, als in het nitraat-gehalte.

REFERENTIES

- CNUUDE J.P., 1976. Resistiviteitsonderingen op grote diepte en hun toepassing bij de studie van de geologie van Vlaanderen, 300 p. Gent : R.U.G. - Geologisch Instituut (Doctoraatsproefschrift).
- DE MOOR G. en DE BREUCK W., 1969. De freatische waters in het Oostelijk Kustgebied en in de Vlaamse Vallei. Natuurwet. Tijdschr. 51, 3-68.
- DE SMEDT F., 1983. Nota over de bepaling van invloedszones en de verlaging van het waterpeil rond grondwaterwinningen. V.U.B. Interne nota, 4 p.
- STUYFZAND P., 1986. A new hydrochemical classification of watertypes. Principles and application to the coastal dunes aquifer system of the Netherlands. Paper presented at the 9th Salt Water Intrusion Meeting, Delft 12-16 May 1986.
- WALRAEVENS K., 1987. Hydrogeologie en hydrochemie van het Ledo-Paniseliaan in Oost- en West-Vlaanderen, 350 p. Gent : R.U.G. - Geologisch Instituut (Doctoraatsproefschrift).