

St.R. 1982

Stichting voor Bodemkartering
Postbus 98
6700 AB Wageningen
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1730

**BIBLIOTHEEK
STADTTOEGEBOUW**

DE VOCHTKARAKTERISTIEKEN VAN EEN SERIE BIJ VERSCHILLENDE
TEMPERATUUR GEBAKKEN STENEN

P.Jökóvi
J.N.B.Poelman

ISBN 90 327 0169 X

Wageningen, december 1982

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Bodemkartering.

23 JUNI 1983

ISBN 90 327 0169 X

INHOUD	Blz.
INLEIDING	3
VOORBEREIDING EN BEPALING VAN DE VOCHTKARAKTERISTIEK	4
DE RESULTATEN	5
ENKELE BESCHOUWINGEN	9
LIJST VAN TABELLEN	
1. Open poriënvolume (O.P.V.), totale porositeit (T.P.) en de dichtheid van 9 bakstenen	6
2. De vochtkarakteristieke waarden van 9 bakstenen met standaardafwijking	7
LIJST VAN FIGUREN	
1. De vochtkarakteristieken van 9 op verschillende temperatuur gebakken stenen	8
2. Open poriënvolume in %	10

INLEIDING

De resultaten van het onderzoek naar de vocht karakteristiek van twee op verschillende wijzen gebakken stenen, neergelegd in rapport nr. 1669 (11 februari 1982), waren van dien aard dat gevraagd werd het onderzoek te vervolgen.

Uit één partij stenen werden voor dit doel negen uitgezocht die op verschillende afstand tot het vuur hadden gelegen en daardoor alleen verschilden in baktemperatuur.

VOORBEREIDING EN BEPALING VAN DE VOCHTKARAKTERISTIEK

Voorbereiding en onderzoek werden op dezelfde wijze uitgevoerd als beschreven is in genoemd rapport 1669. Alleen werden in plaats van een achtvoudige bepaling de lage zuigspanningswaarden nu in drievoud uitgevoerd en de hoge waarden in tweevoud. In verband met vaak voorkomende moeilijkheden, die optreden bij de aansluiting van de gegevens verkregen via de zand- en kaolienbak met die via de membraanpers, leek het zinvol ook de zuigspanning -1000 cm of wel pF 3,0 aan de reeks bepalingen toe te voegen.

DE RESULTATEN

De gekozen serie stenen uiteenlopend van zacht tot hard gebakken blijkt een daarmee overeenkomende dichtheid (volume-gewicht) te vertonen, namelijk van 1,53 tot 2,09 g.cm⁻³. De zacht gebakken - het verst van het vuur - heeft een kleine dichtheid, de hard gebakken steen - het dichtst bij het vuur - een grote dichtheid. De overige stenen hebben dichtheden, die heel redelijk gespreid daartussen liggen.

Het poriënvolume van de steen kan op tweeërlei wijze worden verkregen. In de eerste plaats kan het worden bepaald door de monsters onder vacuum te verzadigen. Dan worden alleen die poriën gemeten waarin het water door kan dringen. Dit is in het vervolg het open poriënvolume (O.P.V.) genoemd. Het is ongeveer te vergelijken met de zgn. "gedwongen wateropname". Het poriënvolume kan ook berekend worden uit de dichtheid van de steen (volume-gewicht) en die van de vaste fase (soortelijk gewicht), deze waarde wordt in de keramische wereld de totale porositeit (T.P.) genoemd. Omdat de dichtheden van de vaste fase niet zijn bepaald is in de berekening uitgegaan van de dichtheid van kwarts = 2,66. Enig lutumgehalte zou deze waarde doen stijgen, enige organische stof zou ze doen dalen: 2,66 lijkt daarom een redelijke keus. In tabel 1 zijn zowel het open poriënvolume (O.P.V.) als de totale porositeit (T.P.) gegeven, evenals de dichtheid van de steen.

De zacht gebakken steen heeft een tweemaal zo grote totale porositeit als de hard gebakken.

De steen die het hardst is gebakken, heeft nogal wat ruimte waarin het water niet kan doordringen. De twee in hardheid daarop volgende hebben dat in veel mindere mate. Bij de overigen ligt het open poriënvolume zeer dicht bij de totale porositeit.

De hoeveelheden vocht bij de onderscheiden zuigspanningen zijn bijeengebracht in tabel 2. Het zijn gemiddelde waarden. Ook de standaardafwijkingen zijn berekend. Opvallend zijn de hoge standaardafwijkingen voor de hardst gebakken steen.

De vocht karakteristieken zijn verzameld in figuur 1.

Tabel 1: Open poriënvolume (O.P.V.), totale porositeit (T.P.)
en de dichtheid van 9 bakstenen

Nummer	O.P.V.	T.P.	dichtheid van de steen
	in %	in %	in g. cm ⁻³
2	4,2	21,7	2,083
4	17,0	22,5	2,062
6	22,8	26,1	1,966
8	26,0	28,3	1,907
12	27,0	29,6	1,873
13	31,0	32,7	1,789
14	32,0	34,2	1,751
15	40,9	41,6	1,552
18	41,7	42,4	1,531

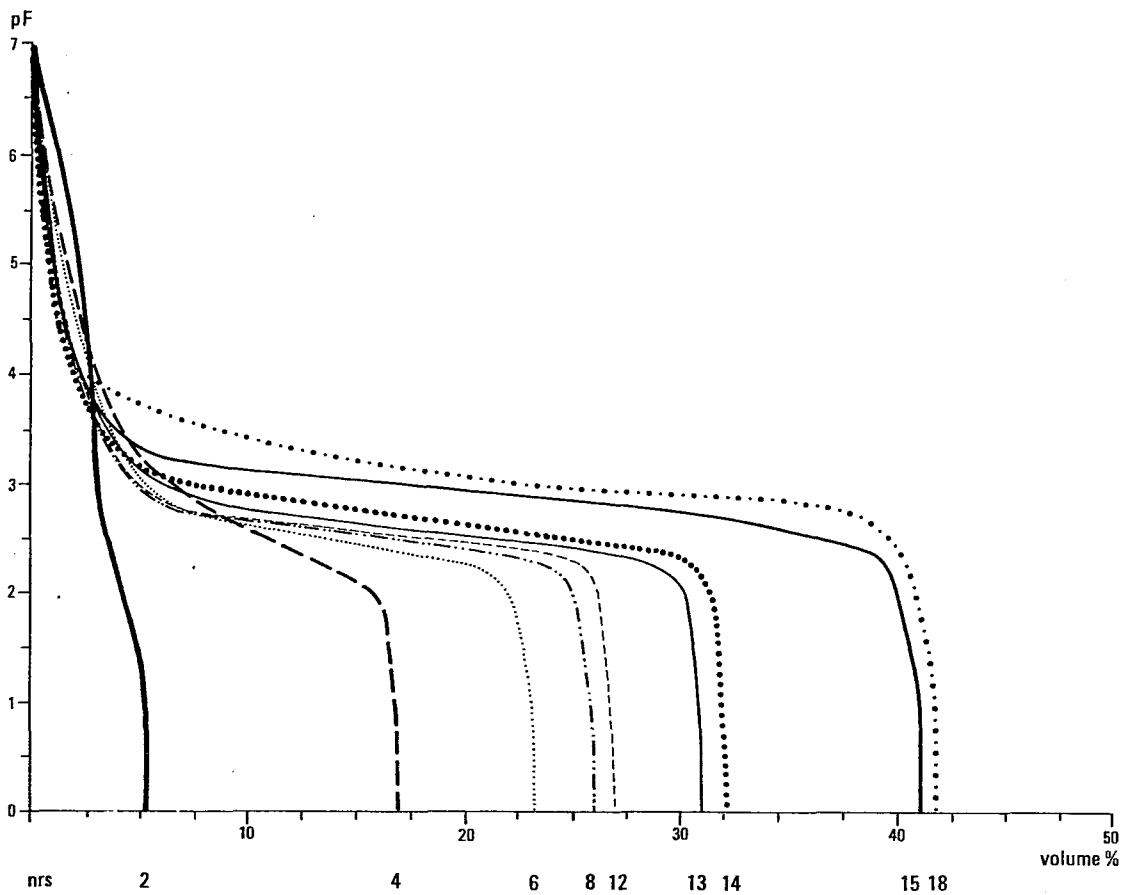
Tabel 2: De vocht karakteristieke waarden van 9 bakstenen met standaardafwijking

Nummer	Poriën- volume bij pF 0	Vocht in volumeprocenten										Dichtheid steen in g.cm ⁻³	
		pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	pF 2,3	pF 2,7	pF 3,0	pF 3,4	pF 4,2				
2	4,2	5,5	3,6	5,3	3,3	4,4	3,6	3,2	3,4	4,0	4,0	2,9	2,083
s	2,9	3,6	3,3	3,5	3,2	2,6	2,6	0,10					
4	17,0	17,0	0,1	16,7	0,1	16,0	13,0	0,6	8,6	6,4	5,8	3,1	2,062
s	0,2	0,1	0,1	0,0	0,6	0,4	0,4	0,003					
6	22,8	22,8	0,7	22,6	0,7	22,2	17,5	0,6	8,1	5,1	3,9	2,4	1,966
s	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,2	0,2	0,004					
8	26,0	26,0	0,2	25,8	0,2	25,3	23,4	0,1	8,8	5,1	3,6	1,7	1,907
s	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,006					
12	27,0	26,9	0,6	26,7	0,7	26,4	25,0	1,1	9,4	5,1	3,9	1,9	1,873
s	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,007					
13	31,0	31,1	0,2	30,9	0,2	30,5	27,7	0,6	11,0	5,9	3,8	1,8	1,789
s	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,008					
14	32,0	32,2	0,2	32,0	0,2	31,6	29,9	0,5	12,2	6,8	3,9	1,6	1,751
s	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,007					
15	40,9	41,1	0,1	40,8	0,1	40,2	39,8	0,2	31,1	16,5	4,3	1,9	1,552
s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	4,2	4,2	0,008					
18	41,7	42,0	0,1	41,7	0,1	41,2	40,9	0,1	38,9	24,5	11,5	1,8	1,531
s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,6	0,002					

s = standaardafwijking

Figuur 1

18.1.83 - 14433



De vochtcharacteristieken van 9 op verschillende temperatuur gebakken stenen

ENKELE BESCHOUWINGEN

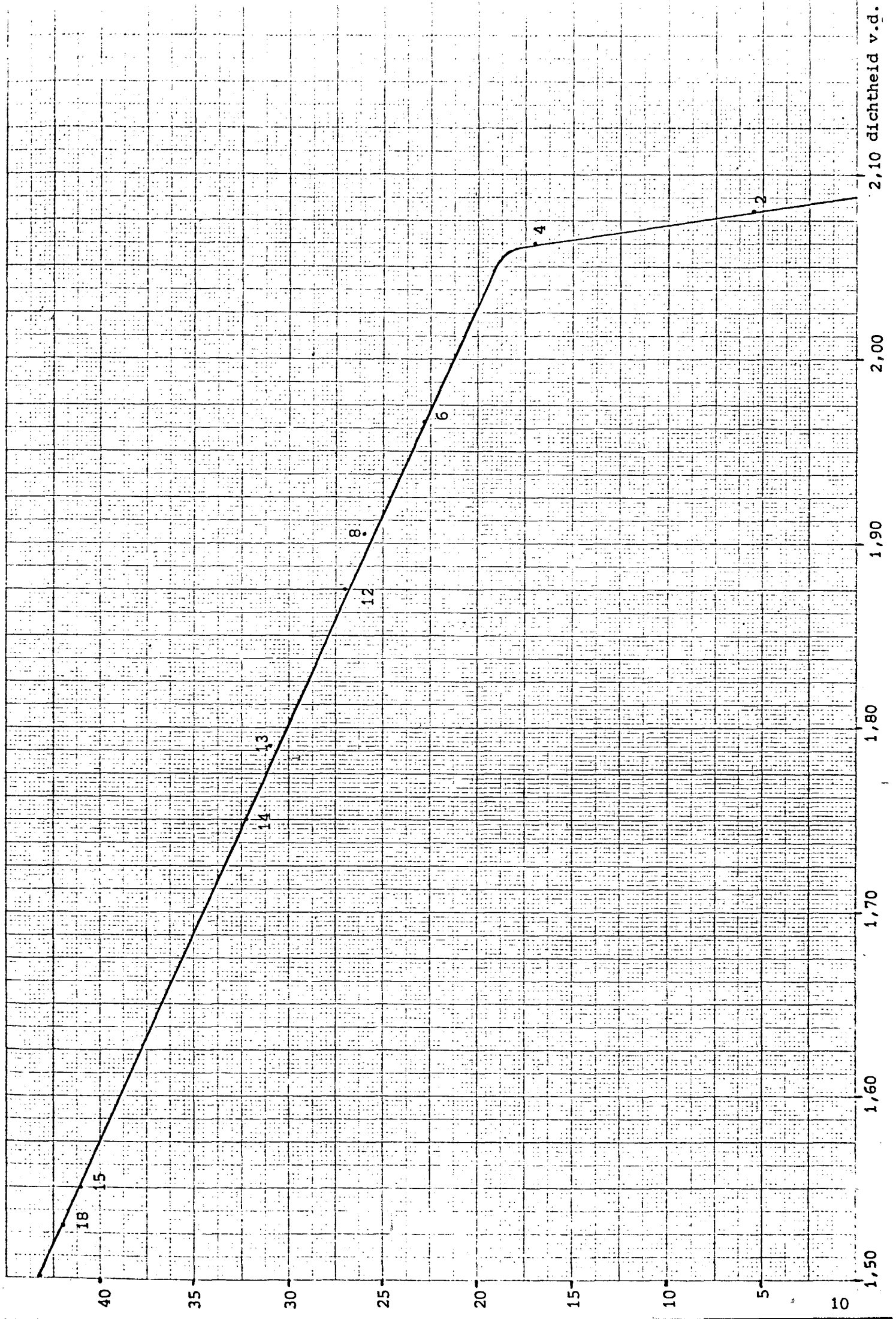
Het geheel overziende blijkt de selectie van de negen stenen een zeer goede, ze leveren een fraai opklimmende reeks van vochtkaarakteristieken.

Alle vochtkaarakteristieken laten bij de lage waarden een vrijwel steil verloop zien. Daaruit volgt dat door het bakprocedé op zich vrijwel alle poriën groter dan 6 resp. 15 μm verdwenen zijn. Bij toenemende baktemperatuur vermindert het totale poriënvolume tot ongeveer de helft en het open poriënvolume tot ongeveer 1/10. De veranderingen die gaan optreden doen zich voornamelijk voor in het traject tussen pF 2,3 en pF 3,4. Vertaald in equivalent poriëndiameters heeft dat betrekking op een vermindering van de poriën kleiner dan 15 μm .

Het verband tussen de dichtheid van de steen (vol.gewicht) en het open poriënvolume is in figuur 2 weergegeven. Wanneer de dichtheid van de steen groter wordt dan $\pm 2,05 \text{ g.cm}^{-3}$ neemt het open poriënvolume meer dan evenredig af.

Figuur 2

Open porienvolume in %



2,10 dichtheid v.d.

2,00

1,90

1,80

1,70

1,60

1,50