

WTCB



CSTC

**WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH
CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF**

INRICHTING ERKEND BIJ TOEPASSING VAN DE BESLUITWET VAN 30 JANUARI 1947

- Proefstation : B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe, 21
- Kantoren : B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg I, 7
- Maatschappelijke zetel : B-1000 Brussel, Violetstraat, 21-23

Tel : (32) 2 653 88 01
Tel : (32) 2 716 42 11
Tel : (32) 2 502 66 90

Fax : (32) 2 653 07 29
Fax : (32) 2 725 32 12
Fax : (32) 2 502 81 80

BTW nr. : BE 407.695.057

Blz. 1/8

LABORATORIA :

Leefmilieu en Renovatie (LF)

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK)

PROEFVERSLAG

DE 577033/13

Nr. DE : HD-340/133-93

Nr. Labo : 322

Nr. Monster : 5/188/6

AANVRAGER : REWAH nv
Nijverheidsweg 24
B-2240 Zandhoven

Gekontakteerde persoon : - Aanvrager -
R. Keppens

Uitgevoerde proeven : Oorspronkelijke doeltreffendheid, nevenverschijnselen en duurzaamheid van
het vochtwerend produkt **ECONOSIL**

Referenties : - RILEM - 25 PEM
- DIN 52615
- SAE J 1960

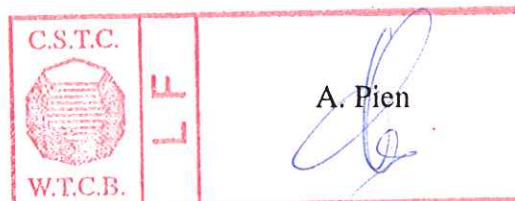
Datum en referentie van de aanvraag : 1995.12.22 - ref.: fax
Ontvangstdatum van de proefstuk(ken) : 1996.02.15
Datum van de proef : 1996.03 - 1996.11
Datum opstelling van het verslag : 1996.12.03

Dit proefverslag bevat 8 pagina's, genummerd van 1/8 tot en met 8/8, en mag slechts in zijn geheel verveelvoudigd worden. Elk blad van het origineel verslag is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het laboratoriumhoofd. De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde monsters evenals de materialen die geïdentificeerd worden in bijlagen 2 t.e.m. 5. Met deze laatste opmerking dient rekening gehouden te worden wanneer voorliggende resultaten vergeleken worden met deze van vroeger uitgevoerde proefreeksen.

Verantwoordelijke der proeven

Het laboratoriumhoofd

R. De Bruyn



Technische medewerking : E. Decraen



1° Chemische identifikatie van het produkt

Zie analysemethodiek in bijlage 1-C:

- Het produkt **ECONOSIL** behoort tot de familie van de *siloxaanoligomeren*
- De voornaamste funktionele groepen zijn van het type : *methyl, ethoxy*
- Het geteste monster, met een droge-stofgehalte van *8.2 % en* opgelost in *alifatische solventen* (analyseresultaat), stemt overeen met het *gebruiksklare* handelsprodukt.
- De bekomen resultaten hebben betrekking op het produkt, **ECONOSIL** toegepast zonder verdunning.

2° Aanbrengen van het produkt op de proefmaterialen

- Vóór het aanbrengen van het vochtwerend produkt werden de proefstukken als volgt bevochtigd: onderdompeling gedurende 2 uur in water en vervolgens droging gedurende 2 dagen in een omgeving van 20° C en 60 % relatieve vochtigheid.
- Om parasitaire invloeden te voorkomen die veroorzaakt worden door het aanbrengen met de kwast, werden de proefstukken in het laboratorium vochtwerend gemaakt door het oppervlak in contact te brengen met de oplossing. De contacttijd werd bepaald op 5 sekonden en stemt overeen met de gemiddelde hoeveelheden die in de praktijk worden aangebracht bij een behandeling door "ogenblikkelijke verzadiging" op gevels.

3° Proefparameters en meetmethoden

- Versnelde verouderingsproef volgens SAE J-1960 :
 - 40 min. blootstelling aan UV-straling (bijlage 1-D)
 - 20 min. blootstelling aan UV-straling + waterverstuiving
 - 60 min. blootstelling aan UV-straling
 - 60 min. waterverstuiving.
- Meting van de waterabsorptie met de pijp (bijlage 1-A).
- Meting van de waterdampdoorlatendheid volgens DIN 52615 (bijlage 1-B); definitie en identifikatie van de standaardondergrond worden vermeld onder punt 5 (blz. 7/8).

4° Hydrofobe doeltreffendheid en duurzaamheid van de behandeling

De hierna volgende bladzijden vermelden voor de vier proefmaterialen :

- de karakteristieken van de ondergrond : volumemassa, poreusheid,
- de bijzondere uitvoeringsparameters : vochtigheid van het materiaal, hoeveelheid aangebracht produkt,
- zichtbare invloed op het uitzicht van het oppervlak van de ondergrond,
- waterabsorptie van het materiaaloppervlak vóór behandeling,
- idem na behandeling (initiële doeltreffendheid),
- evolutie van de waterabsorptie aan het oppervlak gedurende 448 versnelde verouderingscycli (duurzaamheid).

Voor de laatste twee punten dient te worden vermeld dat de nulabsorptiewaarde (op de ordinaat) overeenstemt met een doeltreffendheid van 100 % van de behandeling.





RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

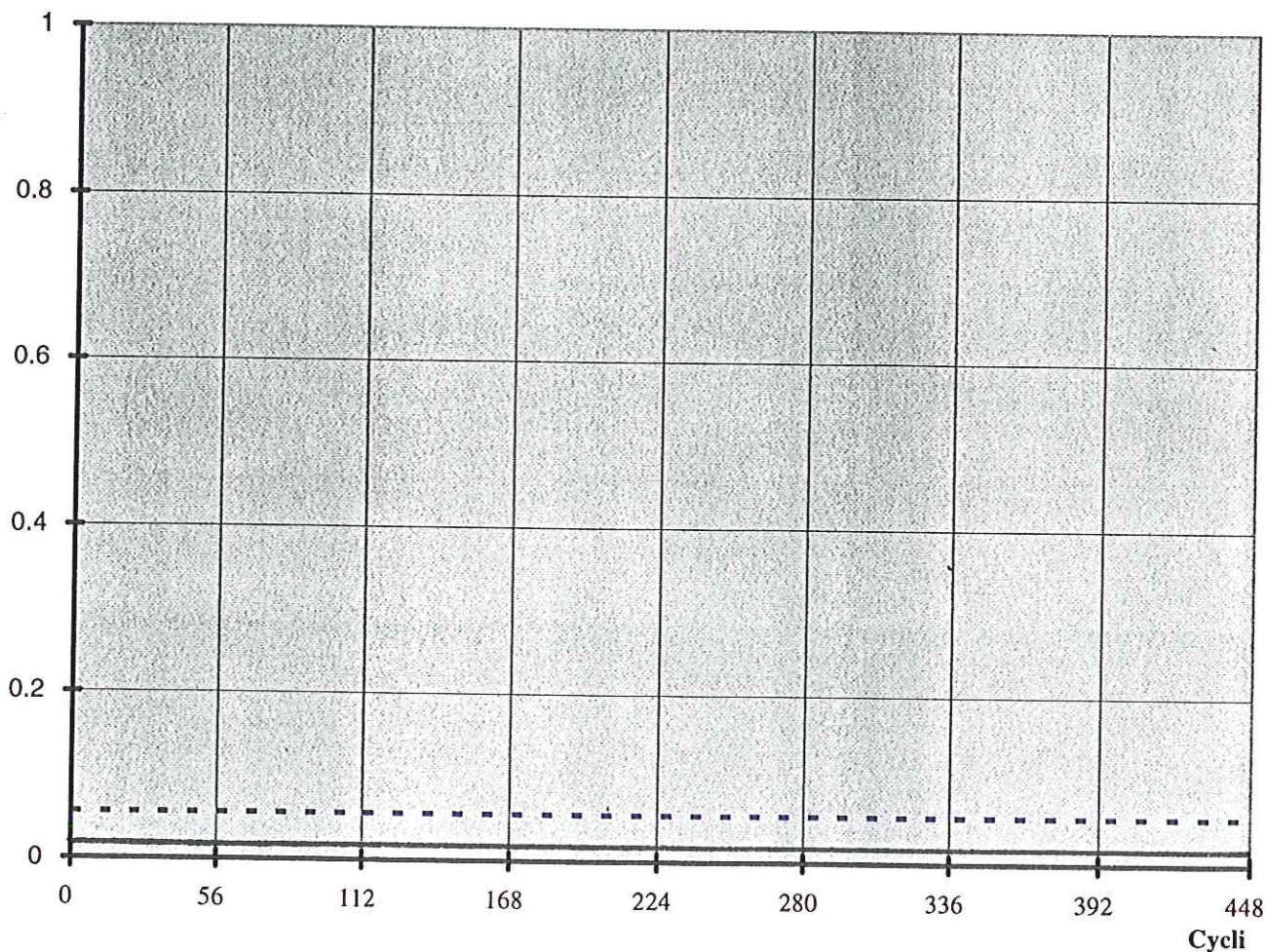
MASSANGIS

- Volumemassa 2240 kg/m³
- Porometrische curve, zie bijlage 2 - Totale kwikporeusheid 10.01 vol%
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0.1 massa%
- Hoeveelheid van het produkt aangebracht per m² : 271 g
- Invloed op het oppervlakte-uitzicht : *te verwaarlozen*

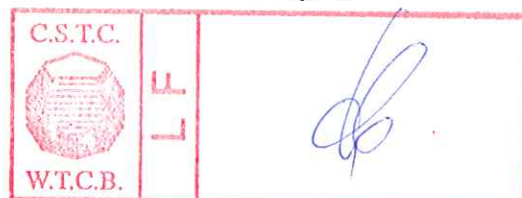
Kurve van doeltreffendheid en duurzaamheid met betrekking tot het produkt **ECONOSIL**

Absorptie
in ml

Massangis



- Kurve met betrekking tot de behandeling met **ECONOSIL**
- - - Gemiddelde kurve voor een vijftiental handelsprodukten waaronder polymeren, oligomeren en monomeren van silikonen, alsook organische metaalverbindingen.





RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

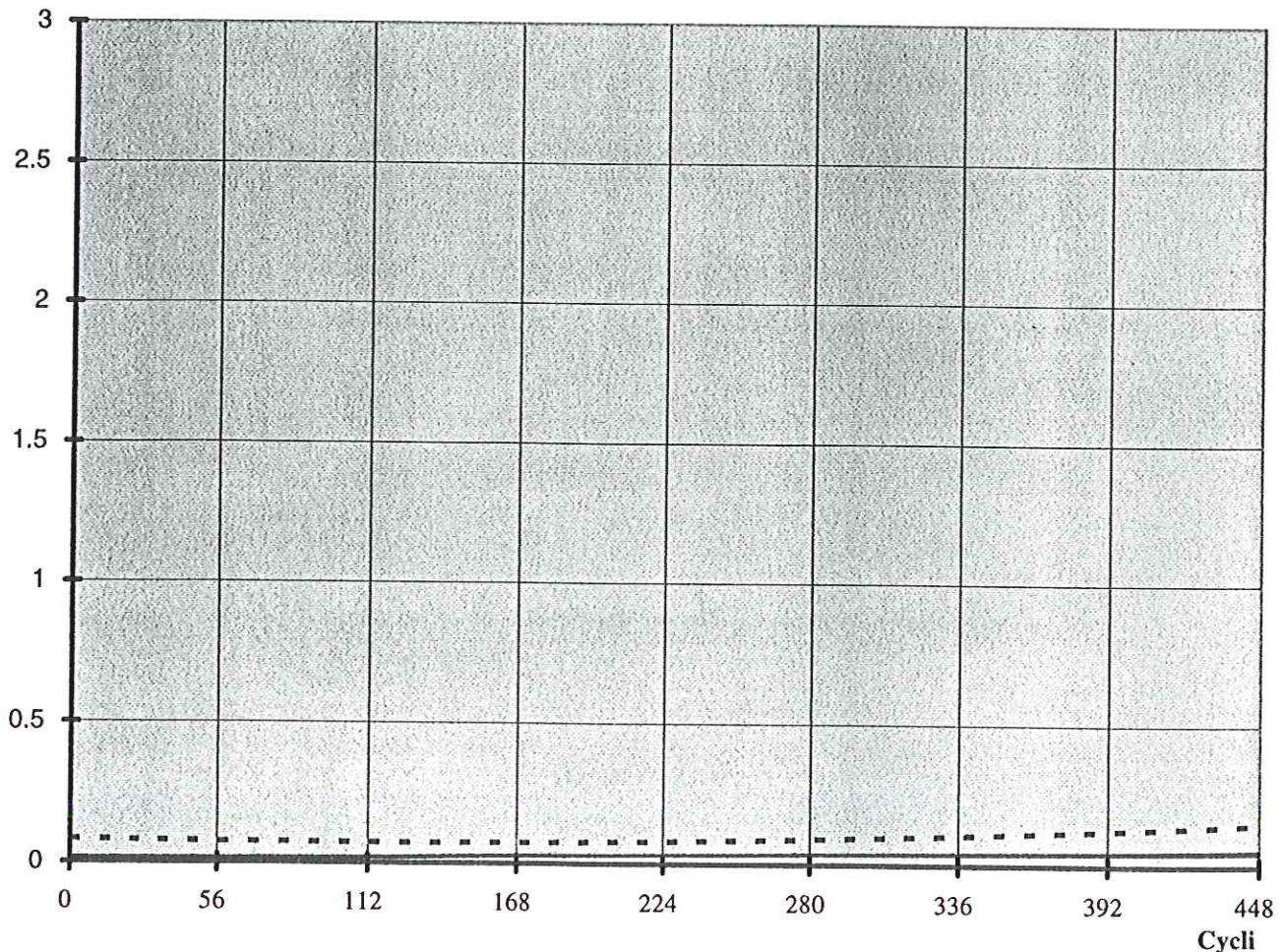
EUVILLE

- Volumemassa 2250 kg/m³
- Porometrische kurve, zie bijlage 3 - Totale kwikporeusheid 10.29 vol%
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : < 0.1 massa%
- Hoeveelheid van het produkt aangebracht per m² : 214 g
- Invloed op het oppervlakte-uitzicht : *te verwaarlozen*

Kurve van doeltreffendheid en duurzaamheid met betrekking tot het produkt **ECONOSIL**

Absorptie
in ml

Euville



- Kurve met betrekking tot de behandeling met **ECONOSIL**
- - - Gemiddelde kurve voor een vijftiental handelsprodukten waaronder polymeren, oligomeren en monomeren van silikonen, alsook organische metaalverbindingen.





RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

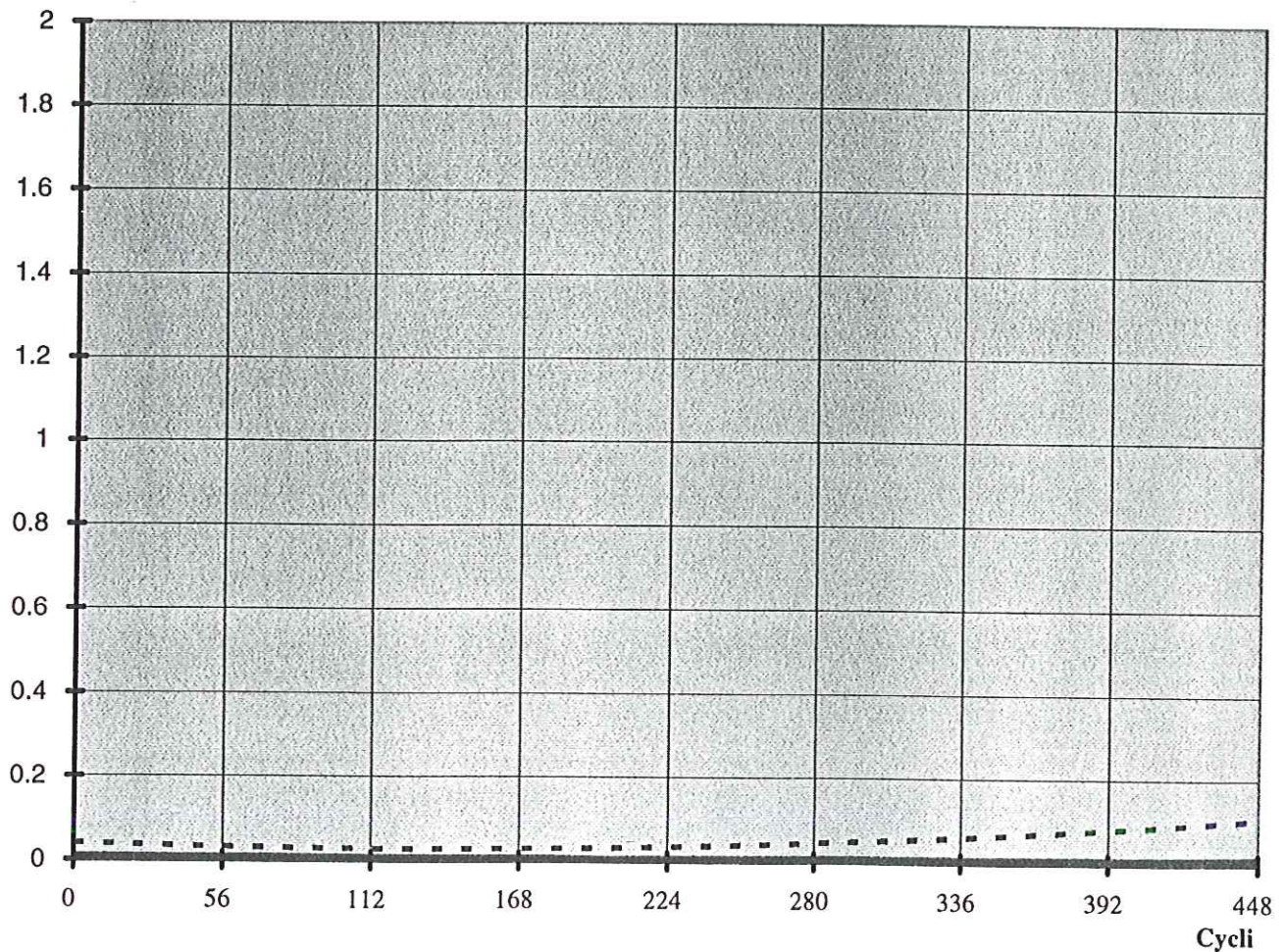
SAVONNIERES

- Volumemassa 1850 kg/m³
- Porometrische kurve, zie bijlage 4 - Totale kwikporeusheid 29.34 vol%
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0.1 massa%
- Hoeveelheid van het produkt aangebracht per m² : 255 g
- Invloed op het oppervlakte-uitzicht : *te verwaarlozen*

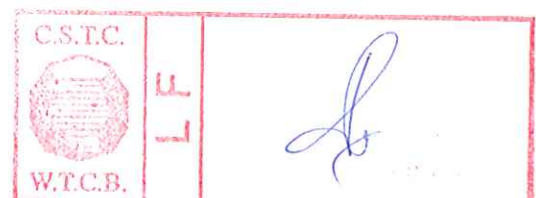
Kurve van doeltreffendheid en duurzaamheid met betrekking tot het produkt **ECONOSIL**

Absorptie
in ml

Savonnières



- Kurve met betrekking tot de behandeling met **ECONOSIL**
- - - Gemiddelde kurve voor een vijftiental handelsprodukten waaronder polymeren, oligomeren en monomeren van silikonen, alsook organische metaalverbindingen.





RESULTATEN BEKOMEN OP BAKSTEEN

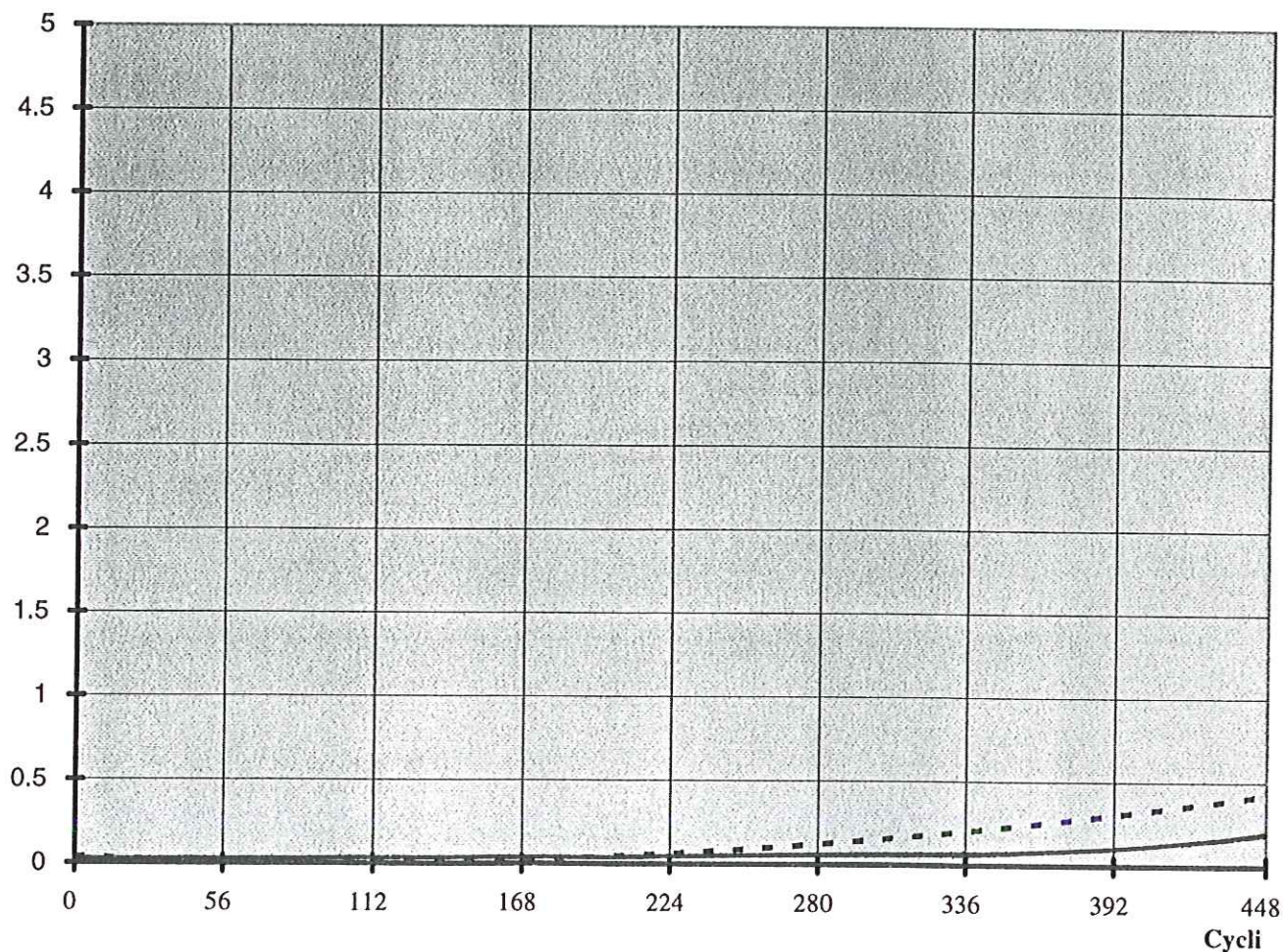
MACHINESTEEN

- Volumemassa 1680 kg/m³
- Porometrische kurve, zie bijlage 5 - Totale kwikporeusheid 27.75 vol%
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 1.0 massa%
- Hoeveelheid van het produkt aangebracht per m² : 558 g
- Invloed op het oppervlakte-uitzicht : *te verwaarlozen*

Kurve van doeltreffendheid en duurzaamheid met betrekking tot het produkt **ECONOSIL**

Absorptie
in ml

Baksteen



- Kurve met betrekking tot de behandeling met **ECONOSIL**
- - - Gemiddelde kurve voor een vijftiental handelsprodukten waaronder polymeren, oligomeren en monomeren van silikonen, alsook organische metaalverbindingen.

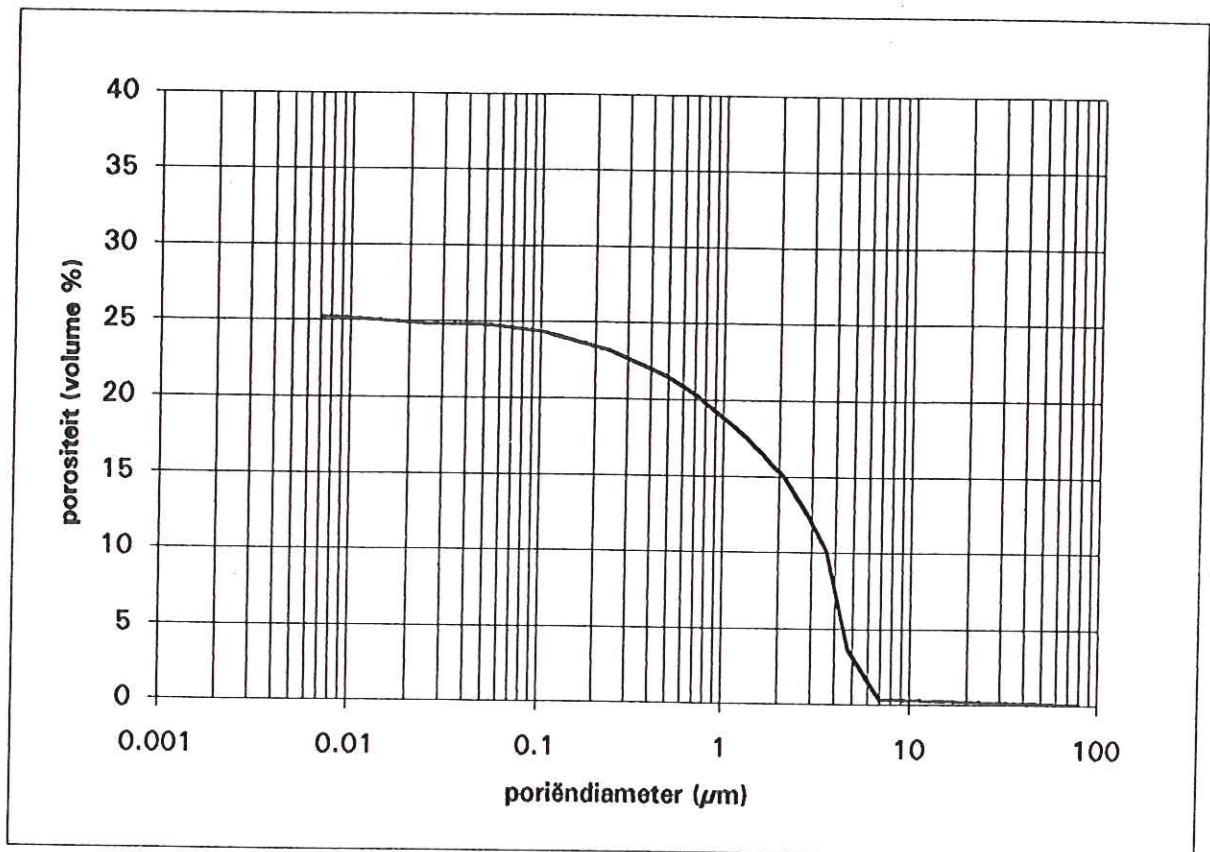




5° Invloed van het vochtwerend maken op de waterdampdoorlatendheid

- De waterdampdoorlatendheid is het vermogen om de luchtvochtigheid doorheen de materialen te laten bewegen. Het aanbrengen van een vochtwerend produkt beoogt deze waarde zo weinig mogelijk te beïnvloeden, teneinde het waterdampdiffusievermogen van het behandelde metselwerk niet te verminderen.
- De invloed van de beschermlaag op de waterdampdoorlatendheid werd gemeten op een referentiemateriaal : een homogeen plaatje van 10 mm dik in gebakken aarde.

De poriënverdeling van het referentiemateriaal wordt afgebeeld in onderstaande figuur :



- De proef werd uitgevoerd overeenkomstig de norm DIN 52.615 en de voorschriften van het document 25 PEM van de R.I.L.E.M. (Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions).

Het principe van de meting met silikagel wordt gegeven in bijlage 1-B.

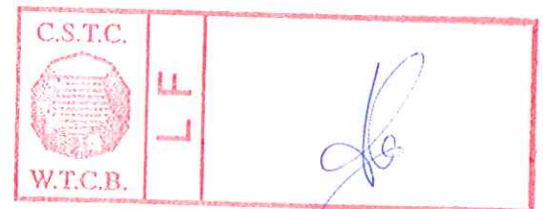
- . Hoeveelheid van het produkt aangebracht per m² : 82 g
- . Waterdampdoorlatendheid van het onbehandelde materiaal : $\delta_{mo} = 9.39 \times 10^{-8}$
- . Waterdampdoorlatendheid van het behandelde materiaal met **ECONOSIL** : $\delta_m = 8.53 \times 10^{-8}$
- . Vermindering van de waterdampdoorlatendheid ten gevolge van het vochtwerend maken : 9.2 %





Overzichtstabel van de proefresultaten voor het vochtwerend produkt ECONOSIL

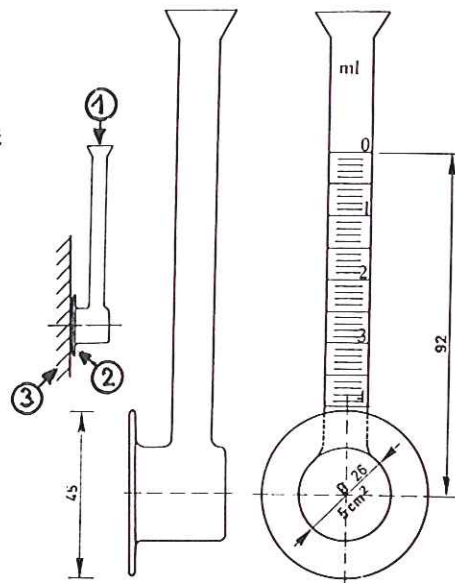
ONDERGROND	MASSANGIS	EUVILLE	SAVONNIÈRES	BAKSTEEN
Volumemassa (kg/m ³)	2240	2250	1850	1680
Aangebrachte hoeveelheid (g/m ²)	271	214	255	558
Invloed op het uitzicht	te verwaarlozen	te verwaarlozen	te verwaarlozen	te verwaarlozen
Absorptiewaarde van het onbehandeld materiaal (ml)	0.77	1.22	2.03	13.70
Absorptiewaarde van het behandeld materiaal (ml)	0.02	0.01	0.01	0.03
Oorspronkelijke doeltreffendheid (%)	97	99	100	100
Absorptiewaarde na versnelde veroudering (ml)	0.02	0.05	0.01	0.18
Doeltreffendheid na versnelde veroudering (%)	97	96	100	99
Vermindering van de waterdampdoorlatendheid (%)	9.2			



Proefparameters

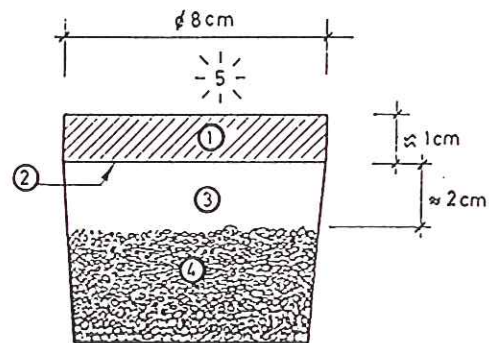
A. Meting van de oppervlaktewaterabsorptie

1. absorptiepijp
2. dichtingskit
3. te testen oppervlak



B. Meting van de waterdampgeleidbaarheid

1. referentiemateriaal
2. behandelde zijde
3. luchtlaag
4. silikagel
5. omgevingslucht (23° C, 55 % R.V.)



C. Methodologie van de chemische analyse

- Separatieve technieken
 - . gas chromatografie (G.C.),
 - . gel permeation chromatography (G.P.C.)
- Identifikatietechnieken
 - . massaspectrometrie (M.S.)
 - . magnetische kernresonantie (N.M.R.)
 - . infraroodspektrometrie (I.R.)
 - . X-stralenfluorescentie.

D. UV-emissie tijdens de versnelde veroudering (volgens SAE J 1960)

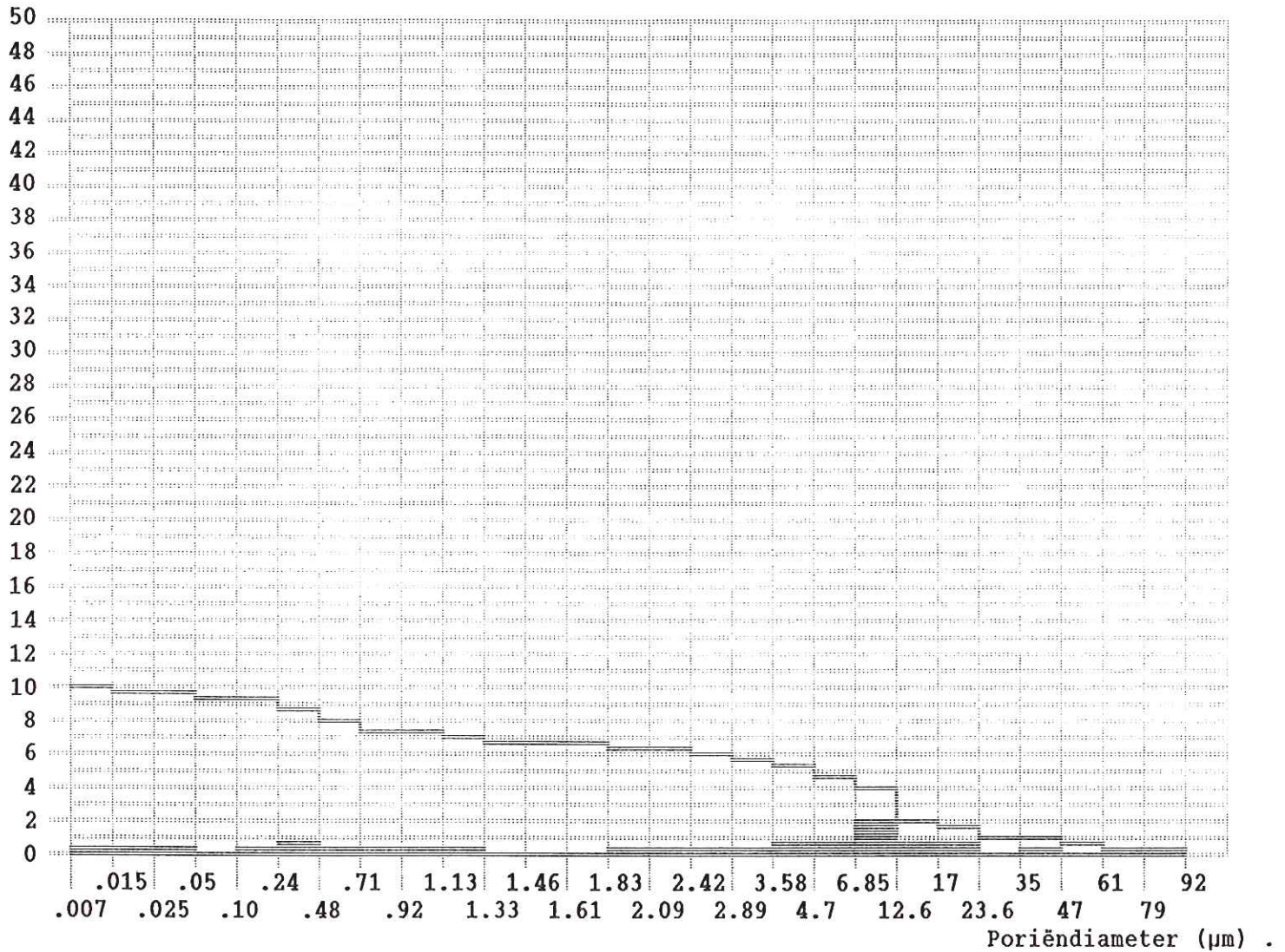
- Stralingsbron : xenonbooglamp
- Stralingsintensiteit : 0,55 W/m² bij 340 nm.

POROMETRISCHE CURVE
 MASSANGIS-STEEN

Porositeit in
 volume %

Partiële waarden \equiv

Gekumuleerde waarden \equiv



Poriëndiameter	Porositeit in volume %	
	gekumuleerde waarden	partiële waarden
92	-	-
79	0.18	0.18
61	0.46	0.27
47	0.55	0.09
35	0.86	0.31
23.6	1.01	0.15
17	1.56	0.56
12.6	2.12	0.56
6.85	3.98	1.86
4.7	4.65	0.67
3.58	5.30	0.64
2.89	5.65	0.35
2.42	5.94	0.30
2.09	6.22	0.28

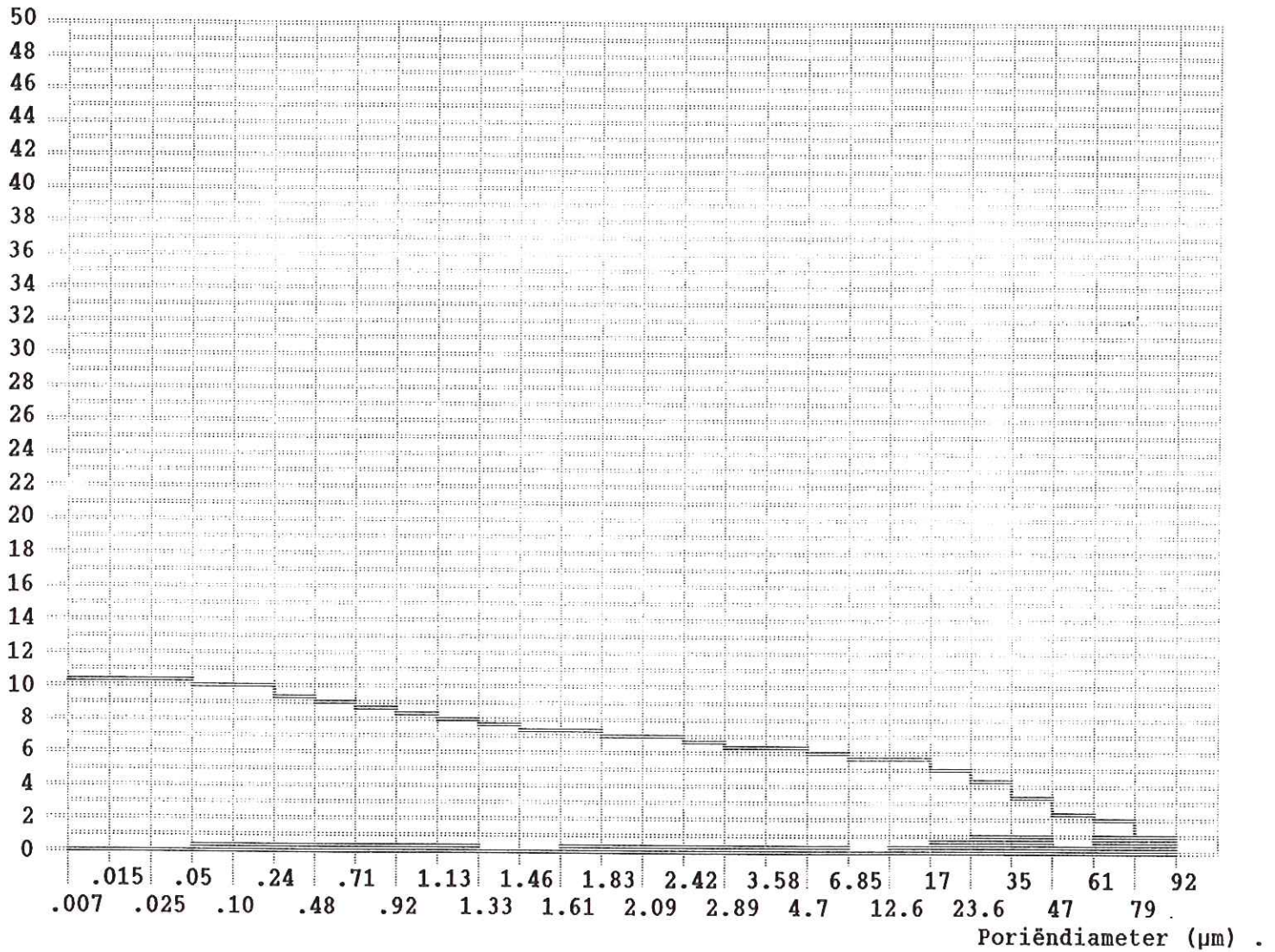
Poriëndiameter	Porositeit in volume %	
	gekumuleerde waarden	partiële waarden
1.83	6.42	0.20
1.61	6.58	0.16
1.46	6.65	0.07
1.33	6.78	0.13
1.13	6.96	0.18
0.92	7.19	0.23
0.71	7.50	0.31
0.48	7.98	0.49
0.24	8.76	0.77
0.1	9.24	0.49
0.05	9.38	0.13
0.025	9.54	0.17
0.015	9.73	0.18
0.007	10.01	0.29

POROMETRISCHE CURVE
EUVILLE-STEEN

Porositeit in
volume %

Partiële waarden \equiv

Gekumuleerde waarden \equiv



Poriëndiameter	Porositeit in volume %	
	gekumuleerde waarden	partiële waarden
92	-	-
79	1.00	1.00
61	1.93	0.93
47	2.41	0.48
35	3.40	1.00
23.6	4.47	1.07
17	5.12	0.65
12.6	5.52	0.39
6.85	5.55	0.03
4.7	5.98	0.43
3.58	6.25	0.27
2.89	6.49	0.25
2.42	6.70	0.21
2.09	6.90	0.20

Poriëndiameter	Porositeit in volume %	
	gekumuleerde waarden	partiële waarden
1.83	7.09	0.19
1.61	7.27	0.18
1.46	7.42	0.15
1.33	7.59	0.17
1.13	7.87	0.29
0.92	8.21	0.34
0.71	8.58	0.36
0.48	9.01	0.44
0.24	9.47	0.46
0.1	9.84	0.37
0.05	10.08	0.25
0.025	10.23	0.14
0.015	10.26	0.04
0.007	10.29	0.02