



**WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM
VOOR HET BOUWDEDRIJF**

INRICHTING ERKEND BIJ TOEPASSING VAN DE BESLUITWET VAN 30 JANVIER 1947

- Proefstation : B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe, 21
- Kantoren : B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg, 7
- Maatschappelijke : B-1000 Brussel, Lombardstraat, 42

Tél : (32) 2 655 77 11

Fax : (32) 2 653 07 29

Tél : (32) 2 716 42 11

Fax : (32) 2 725 32 12

Tél : (32) 2 529 81 00

Fax : (32) 2 529 81 10

TVA n° : BE 407.695.057

Page : 1/8

LABORATORIA :

Leefmilieu en Renovatie (REN)

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(KIK)

PROEFVERSLAG

Vochtwerend product

HD-340/133- 177

N° DE : 622X780-13

N° Labo : 322

N° Monster : 2011-013-007

AANVRAGER :

Gecontacteerde persoon :

- Aanvrager -

- WTCB -

Dhr. André Pien

Uitgevoerde proeven : Doeltreffendheid, nevenverschijnselen en duurzaamheid van het vochtwerend product

Referenties : - RILEM - 25 PEM (mei 1980)
- NBN EN ISO 12572 (sept. 2001)
- SAE J 1960 (juni 1989)

Datum van de aanvraag : 2011.03.22

Ontvangstdatum van de proefstuk(ken) : 2011.03.22

Datum van de proef : 2011

Datum opstelling van het verslag : 2011.11.16

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 laboratorium hoofd. De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde monsters. 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

T. Leduc

A. Pien



1° Chemische identificatie van het product

- Het product " " behoort tot de familie van silane en siloxane verbindingen met ethoxy als reactieve groep en een hogere alkyl als hydrofobe groep
- Het ontvangen monster is een wateroplossing met 100 % actieve stof (gegevens van de producent)
- De bekomen resultaten hebben betrekking op het product " " toegepast na verdunning met 9 keer zijn volume in white spirit (10 % actieve stof) end gekatalyseerd met catalysator 218 .

2° Aanbrengen van het product op de proefmaterialen

- Vóór het aanbrengen van het vochtwerend product 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 seconden 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

- Kunstmatige verouderingsproef volgens SAE J-1960 (juni 1989) ; UV-straling via Xenon bron, irradiatie $0,55 \pm 0,01 \text{ W/m}^2$ aan 340 nm.

Totaal van 448 cycli, zoals hieronder weergegeven:

- 40 min. blootstelling aan UV-straling ($70 \pm 2 \text{ }^\circ \text{C}$ zwart lichaam)
- 20 min. blootstelling aan UV-straling + waterverstuiving
- 60 min. blootstelling aan UV-straling ($70 \pm 2 \text{ }^\circ \text{C}$ zwart lichaam)
- 60 min. waterverstuiving.

- Meting van de waterabsorptie met de pijp (bijlage A). De resultaten worden uitgedrukt in $\Delta_{(15-5)}$, m.a.w. het verschil in waterabsorptie (in ml) tussen de metingen verricht na 15 en 5 min.
- Meting van de waterdampdoorlatendheid volgens NBN EN ISO 12572 (sept. 2001) ; definitie en identificatie van de standaardondergrond worden vermeld onder punt 5 (blz. 7/8).

4° Doeltreffendheid, duurzaamheid en invloed op het uitzicht van de ondergrond

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 product,
- de invloed op het uitzicht van de ondergrond, visueel en metingen volgens CIE-1976, chromameter met Xenonboog – PXA, index C, "wide area illumination/0° viewing angle", metingen volgens L*, a*, b* systeem (bijlage B) ;
- waterabsorptie van het materiaaloppervlak vóór behandeling (bijlage A)
- idem na behandeling (initiële doeltreffendheid),
- evolutie van de waterabsorptie aan het oppervlak gedurende 448 kunstmatige 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.



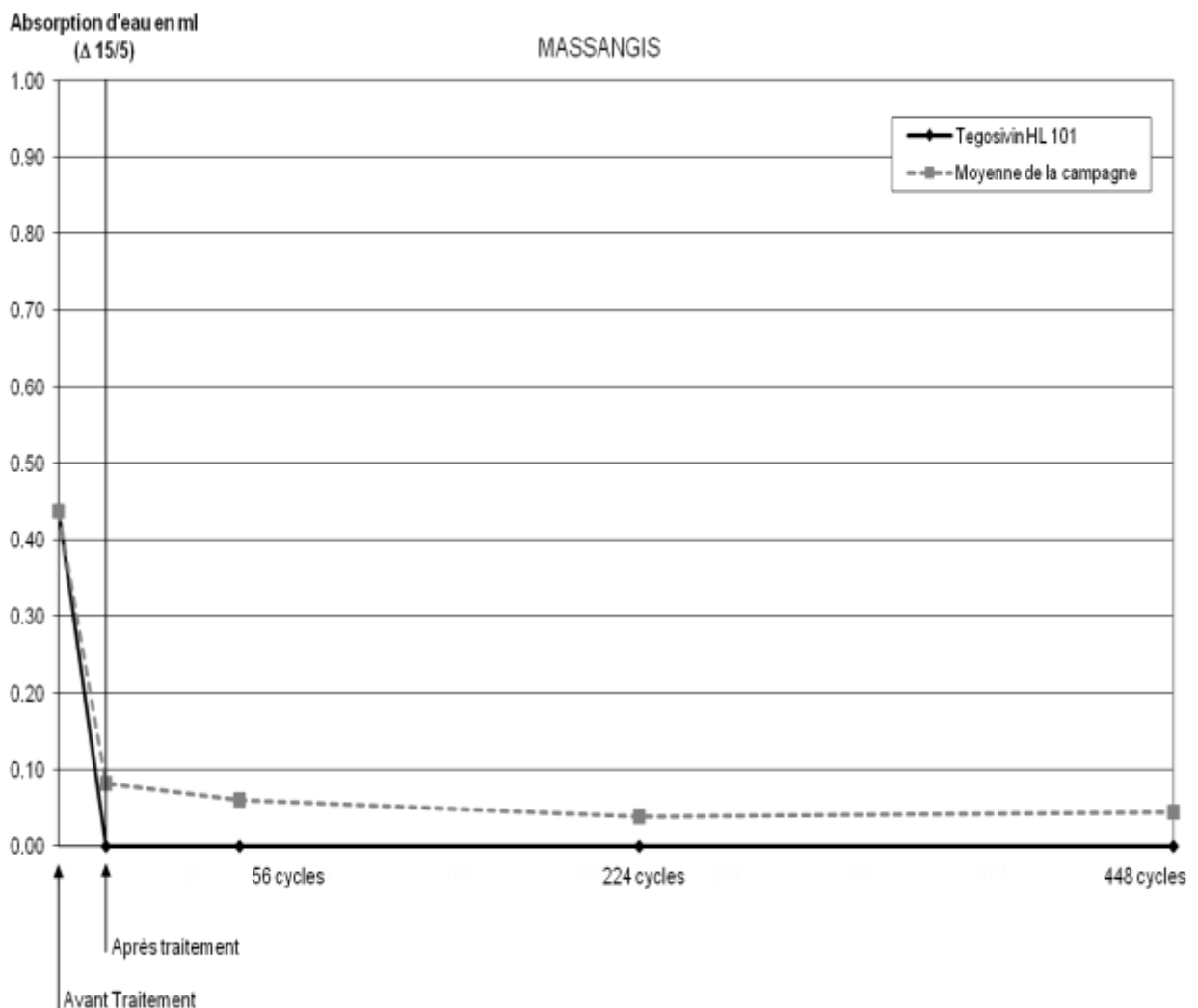
RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

MASSANGIS

- Volumemassa 2240 kg/m³
- Totale kwikporeusheid 10,01 vol %
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0,05 massa %
- Hoeveelheid van het product aangebracht per m² : 257 g
- Aanvankelijke invloed op het oppervlakte-uitzicht : te verwaarlozen

Onderstaande grafiek geeft de waterabsorptiewaarden ($\Delta 15-5$ min.) : voor, na behandeling en tijdens het kunstmatig verouderingsproces.

Doeltreffendheid en duurzaamheid van de behandeling " " (verdunning in white spirit 1/9 volume).





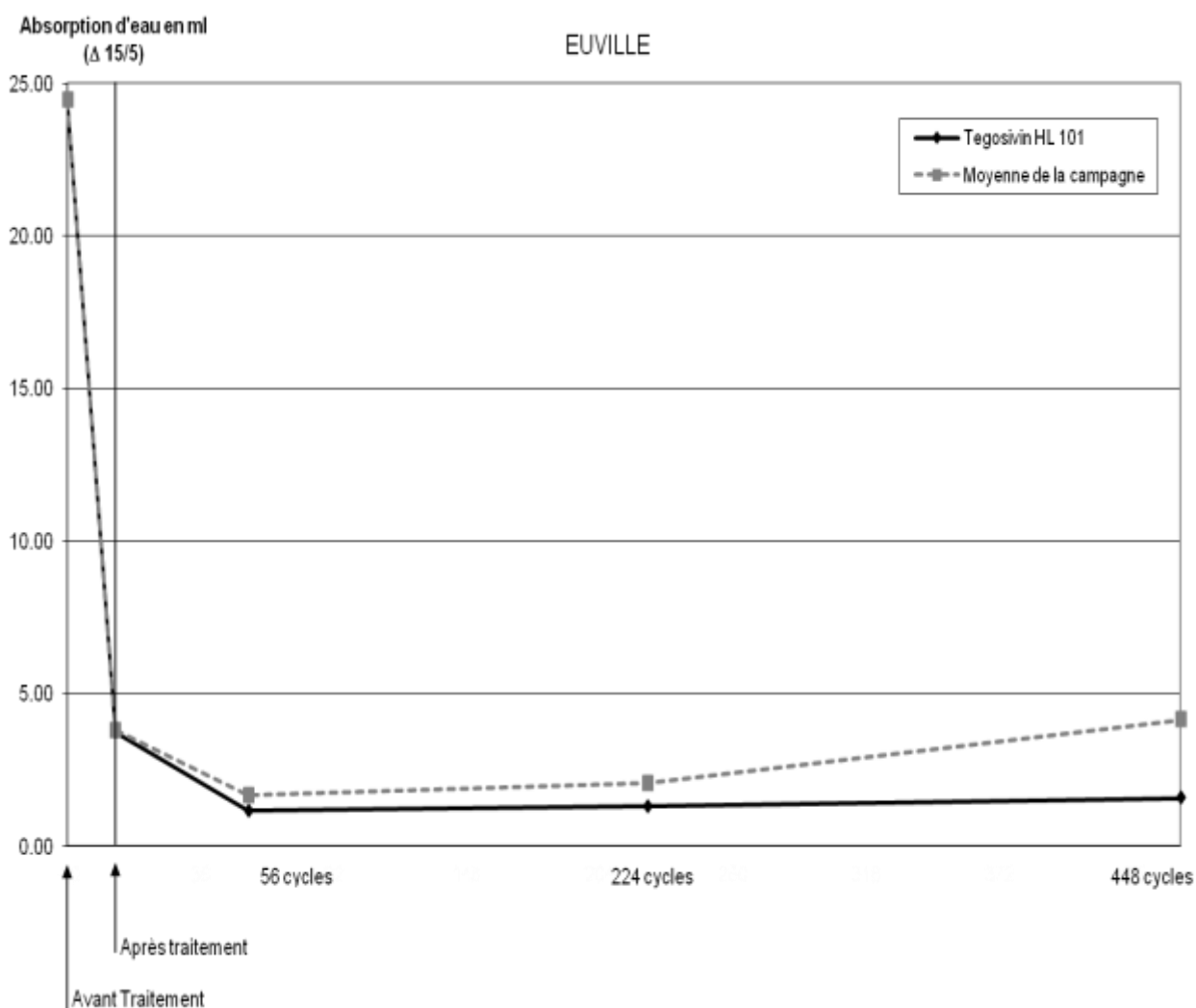
RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

EUVILLE

- Volumemassa 2250 kg/m³
- Totale kwikporeusheid 10,29 vol %
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0,012 massa %
- Hoeveelheid van het product aangebracht per m² : 405 g
- Aanvankelijke invloed op het oppervlakte-uitzicht : te verwaarlozen

Onderstaande grafiek geeft de waterabsorptiewaarden ($\Delta 15-5$ min.) : voor, na behandeling en tijdens het kunstmatige verouderingsproces.

Doeltreffendheid en duurzaamheid van de behandeling " " "
(verduunning in white spirit 1/9 volume).





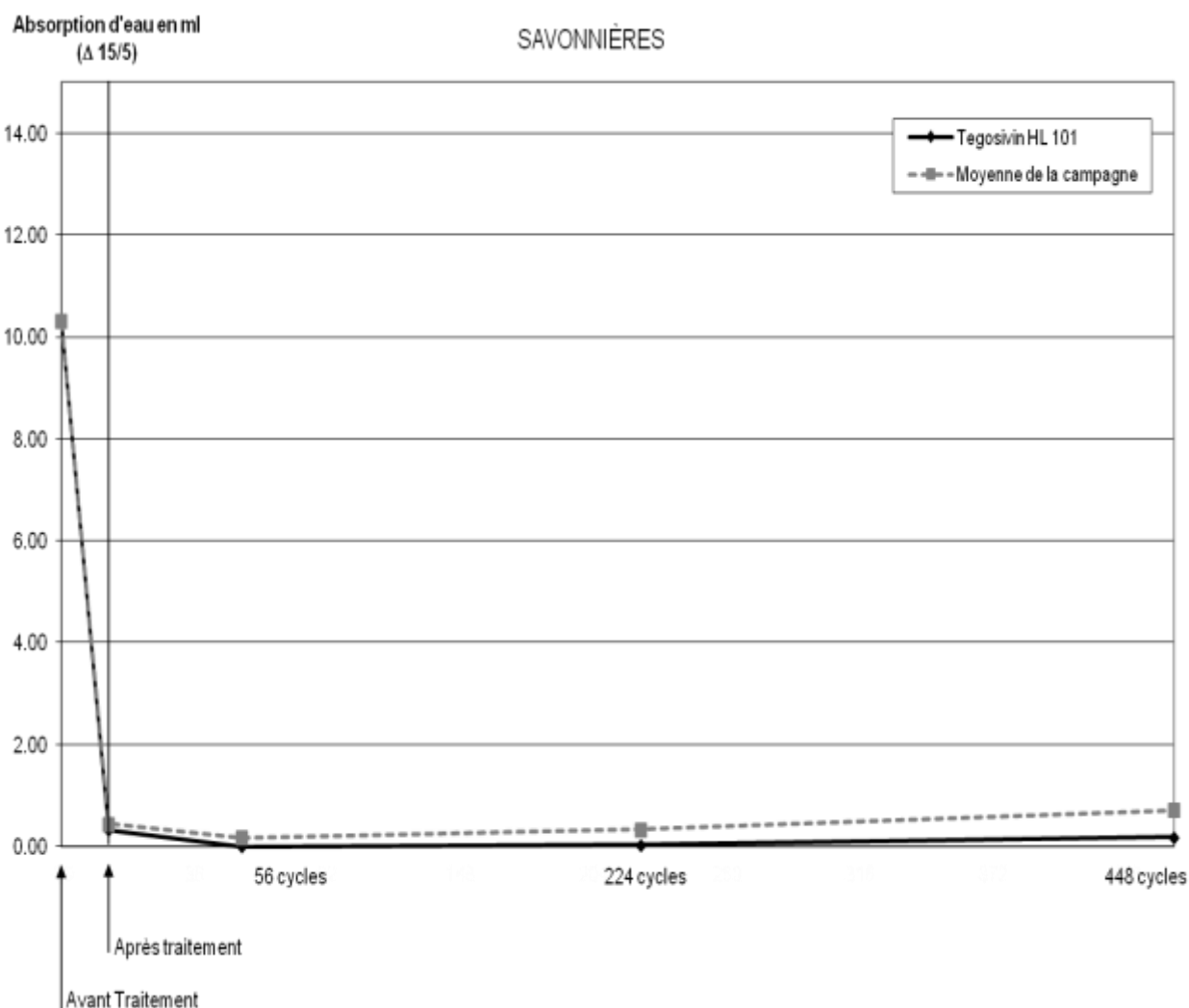
RESULTATEN BEKOMEN OP WITTE KALKSTEEN

SAVONNIERES

- Volumemassa 1850 kg/m³
- Totale kwikporeusheid 29,34 vol %
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0,020 massa %
- Hoeveelheid van het product aangebracht per m² : 333 g
- Aanvankelijke invloed op het oppervlakte-uitzicht : te verwaarlozen

Onderstaande grafiek geeft de waterabsorptiewaarden ($\Delta 15-5$ min.) : voor, na behandeling en tijdens het kunstmatige verouderingsproces.

Doeltreffendheid en duurzaamheid van de behandeling " " (verdunning in white spirit 1/9 volume).





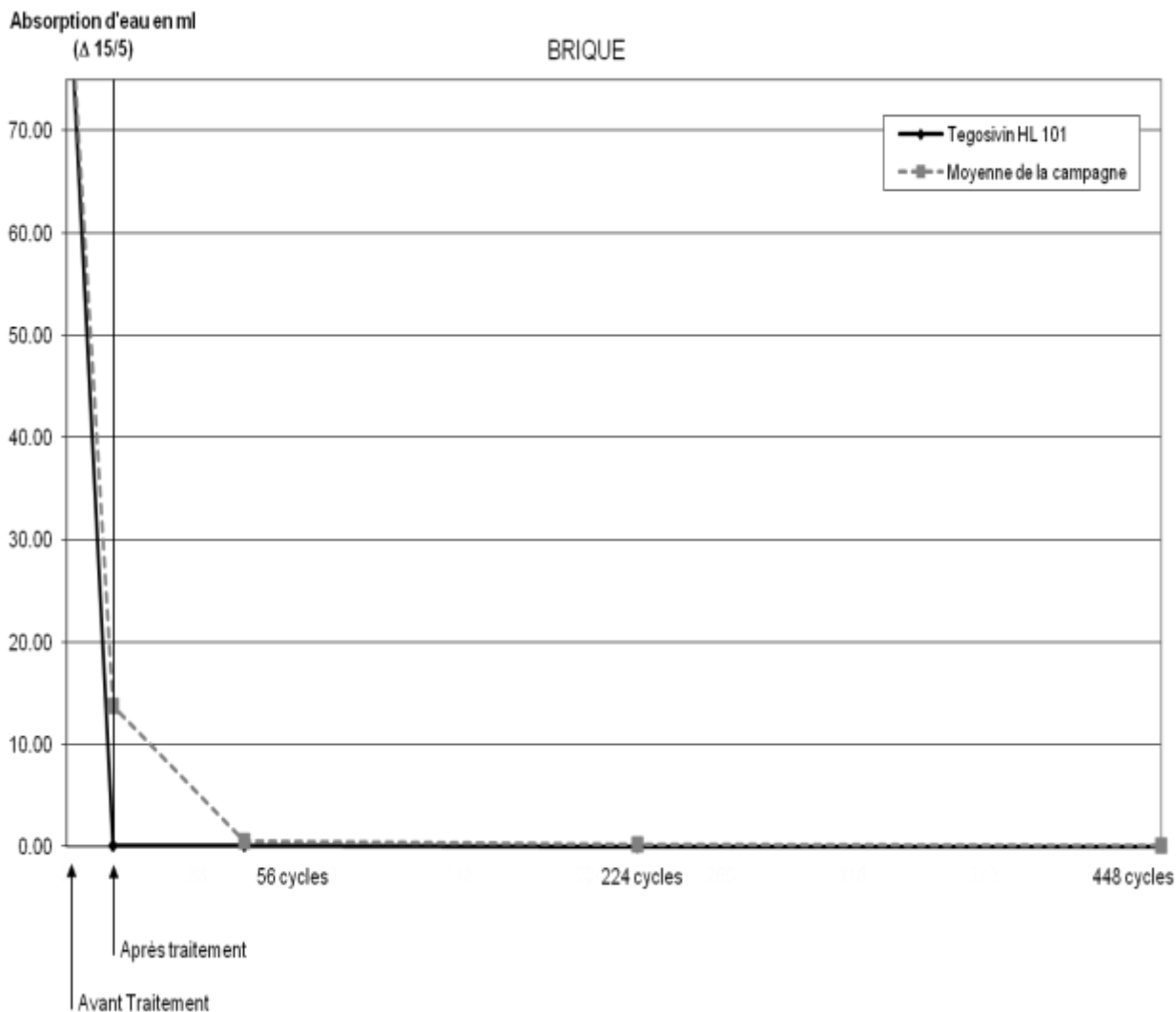
RESULTATEN BEKOMEN OP BAKSTEEN

BAKSTEEN

- Volumemassa 1680 kg/m³
- Totale kwikporeusheid 27,75 vol %
- Gemiddelde vochtigheid van de steen op het ogenblik van het aanbrengen : 0,0201 massa %
- Hoeveelheid van het product aangebracht per m² : 856 g
- Aanvankelijke invloed op het oppervlakte-uitzicht : te verwaarlozen

Onderstaande grafiek geeft de waterabsorptiewaarden ($\Delta 15-5$ min.) : voor, na behandeling en tijdens het kunstmatige verouderingsproces.

Doeltreffendheid en duurzaamheid van de behandeling " " (verduunning in white spirit 1/9 volume).

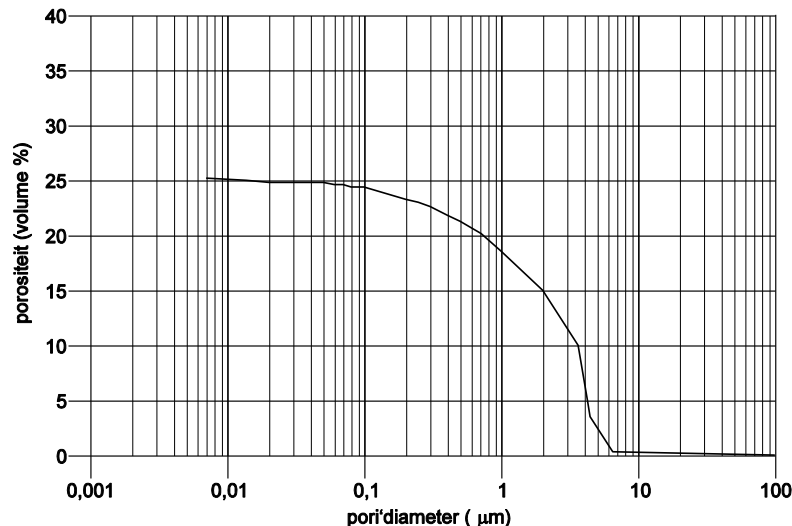




5° Invloed van het vochtwerend maken op de waterdampdoorlatendheid

- De waterdampdoorlatendheid is het vermogen om de luchtvochtigheid doorheen de materialen te laten bewegen. Het aanbrengen van een vochtwerend product 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 NBN EN ISO 12572 (sept. 2001) en de voorschriften van het document 25 PEM van de RILEM (Réunion Internationale des laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions).

Proefparameters:

- Referentieproefstuk, diameter 80 ± 1 mm, dikte 10 ± 1 mm
- Luchtlaag van 20 mm boven de silicagel
- Hoeveelheid van het product aangebracht per m²: 152 g
- Gemiddelde luchtdruk tijdens de proeven : 1007.15 hPa
- Gemiddelde temperatuur en relatieve luchtvochtigheid tijdens de proef : 24 ° C en 49.55 % RV

Resultaten

- Waterdampdiffusiecoëfficiënt voor behandeling (G_{initieel}) : $2.69 \text{ E } -06 \text{ kg/m}^2.\text{s}$
- Waterdampdoorlaatbaarheid voor behandeling (δ_{initieel}) : $2.24 \text{ E } -11 \text{ kg/m.s.Pa}$
- Diffusieweerstandsfactor voor behandeling (μ_{initieel}) : 8.7

- Waterdampdiffusiecoëfficiënt na behandeling ($G_{\text{beh.}}$) : $2.69 \text{ E } -06 \text{ kg/m}^2.\text{s}$
- Waterdampdoorlaatbaarheid na behandeling ($\delta_{\text{beh.}}$) : $2.35 \text{ E } -11 \text{ kg/m.s.Pa}$
- Diffusieweerstandsfactor na behandeling ($\mu_{\text{beh.}}$) : 8.4

- Vermindering van de waterdampdoorlatendheid na behandeling met " **Tegosivin HL 101** " :
< 10 % (Klasse A)

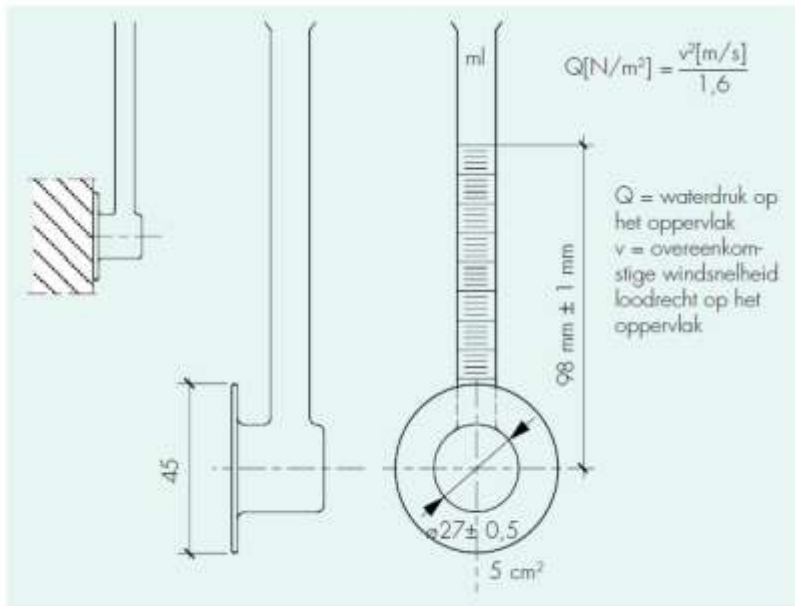
**Overzichtstabel van de proefresultaten voor het vochtwerend product :****" (verdunning in white spirit 1/9 in volume).**

ONDERGROND	MASSANGIS	EUVILLE	SAVONNIERES	BAKSTEEN
Volumemassa (kg/m³)	2240	2250	1850	1680
Aangebrachte hoeveelheid (g/m²)	257	405	333	856
Invloed op het uitzicht				
Kleur * (□E)	3.63 (Klasse A)	6.68 (Klasse B)	2.15 (Klasse A)	2.60 (Klasse A)
Glans ** (□)	0.0 (Klasse A)	0.0 (Klasse A)	0.0 (Klasse A)	0.0 (Klasse A)
Visueel verschil.	te verwaarlozen	te verwaarlozen	te verwaarlozen	te verwaarlozen
Gemiddelde absorptiewaarde van het onbehandeld materiaal (ml)	0.44	24.46	10.32	88.81
Absorptiewaarde van het behandeld materiaal (ml)	0.00	3.73	0.33	0.10
Oorspronkelijke doeltreffendheid (%)	100	85	97	100
Absorptiewaarde na kunstmatige veroudering (ml)	0.00	1.58	0.18	0.00
Doeltreffendheid na kunstmatige veroudering (%)	100 (Klasse A)	94 (Klasse B)	98 (Klasse A)	100 (Klasse A)
Vermindering van de waterdampdoorlatendheid (%)	< 10 % (Klasse A)***			

* Zie bijlage B

** Zie bijlage C

*** Zie bijlage D voor meer informatie aangaande de klassenindeling.

A- Waterabsorptie metingen onder lage druk met Karstenpijp

Deze methode is beschreven in de internationale voorschriften van het RILEM 25 PEM (22) en bestaat erin de hoeveelheid water te meten, die afhankelijk van de tijd via het behandelde oppervlak in de ondergrond kan dringen. De waterdruk op het oppervlak wordt bepaald door de hoogte (98 mm) van het waterniveau in de gebruikte pijp en komt overeen met een windkracht bij een windsnelheid van ongeveer 40 m/s (≈ 140 km/h), loodrecht op het meetoppervlak.

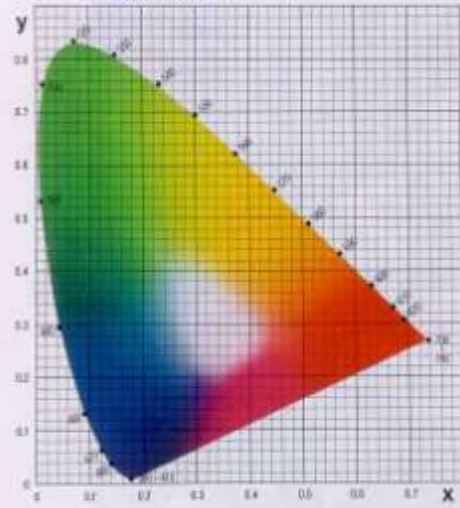
Per product en per materiaal worden twee metingen verricht op ieder proefstuk van $150 \times 50 \times 20$ mm³. De geabsorbeerde hoeveelheden worden na 5, 10 en 15 minuten gemeten en de resultaten worden uitgedrukt in milliliter tussen de vijfde en de vijftiende minuut van de proef (Δ_{15-5}).

B- Kleurmetingen

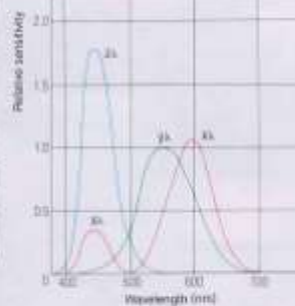
COLOR SYSTEMS

Mindita CR-300 series Chroma Meters allow measurements of absolute color to be displayed in any of five color systems: Yxy, L*a*b*, L*C*H*, Hunter Lab, or tristimulus values XYZ. Measurements of color difference can be displayed in any of four systems: Δ(Yxy), Δ(L*a*b*)/ΔE_{ab}, Δ(L*C*H*)/ΔE*_{ch}, and Hunter Δ(Lab)/ΔE. Two of these color systems are shown below.

Yxy Color System (CIE 1931)



Color-Matching Functions of CIE 2° Standard Observer



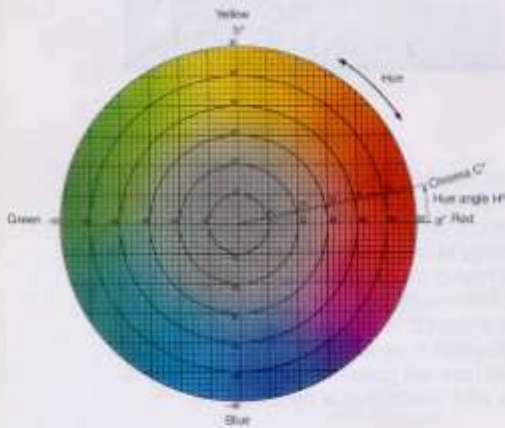
The Yxy color system was defined by the CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) in 1931, and forms the base for other CIE color systems. In this system, Y is the lightness factor expressed as a percentage based on a perfect reflectance of 100%; x and y are the chromaticity coordinates in the CIE x, y chromaticity diagram (shown at left), and are defined by the following equations:

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

where

X, Y, Z: Tristimulus values based on the color-matching functions of the CIE 2° Standard Observer (shown at right)

L*a*b* Color System (CIE 1976)



The L*a*b* color system is one of the uniform color spaces recommended by CIE in 1976 as a way of more closely representing perceived color and color difference. In this system, L* is the lightness factor; a* and b* are the chromaticity coordinates. Their defining equations are as follows:

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right]$$

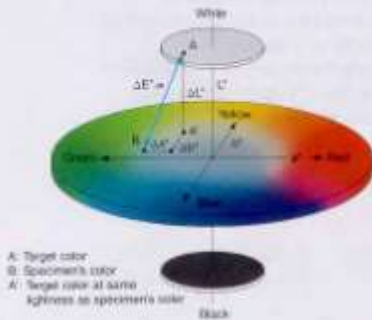
where

X₀, Y₀, Z₀: Tristimulus values of illuminant:
 for Standard Illuminant C (and 2° observer)
 Y₀=100, X₀=98.072, and Z₀=118.225;
 for Standard Illuminant D₆₅ (and 2° observer)
 Y₀=100, X₀=95.045, and Z₀=106.882.

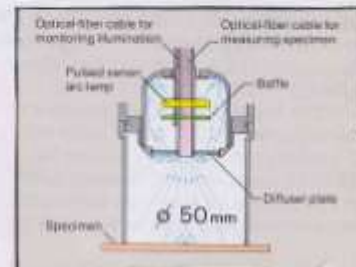
Above formulas apply only when X/X₀, Y/Y₀, and Z/Z₀ are greater than 0.008856.

ΔE*_{ab} is the straight-line distance between two colors in the L*a*b* system. It is defined as follows:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$



A: Target color
 B: Specimen's color
 A': Target color at same lightness as specimen's color





C- Glansmetingen

Instrument range 20° ISO; 20° TAPPI; 45° ASTM; 45° BS; 45° BSe; 60° ISO; 75° TAPPI; 75° JIS; 85° ISO; 20°-60°-75°; 20°-60°-85°; 20°-60°; Reflectometer 45°/0°.

Auto-ranging facility Gloss measurements 0.1 to 1000 gloss units. Same instrument used for paint, plastics, substrate metal, plating, metallised plastics.

Display 24 Ch 2 line "Super Twist" Dot Matrix gives high contrast ratio and wide viewing angle.

Continuous reading With the read button depressed continuous readings can be taken to assess the variation on the surface.

Full calibration facilities In conformity with ISO, DIN, BS, ASTM and all national standards, plus settable auto calibration.

Calibration titles Certified and traceable to BAM. Intermediate calibration standards available to check linearity down to 5 and up to 950 gloss units.

Operation All functions are push button operations.

Automatic zero No zero drift.

Source Tungsten halogen filtered to illuminant C with infra-red compensation.

Coincidental vertical plane of measurement Multiple angle instruments read the same surface from identical direction.

Auto compensation for lamp ageing Negligible calibration drift using exclusive optoelectrical compensation arrangement (pat. app).

Lamp replacement in house Long life lamps easily replaced in minutes. Spare lamp supplied.

Statistics Max, Min, Average, Number of Readings, Standard Deviation.

Memory Memory to 999 readings in each angle. Data in memory downloads directly via RS232 port to printer or computer (no interrogate programme needed). Data retained in memory after download until deliberately reset.

False entry delete False readings can be deleted in turn and the statistics are automatically corrected.

Disable facility A very simple entry modifies operation to that of a simple non-statistical glossmeter. Re-enable entry restores statistical functions.

Mains and battery operation Mains recharger unit also serves as a mains adaptor if batteries discharged.

2 year guarantee

STATISTICAL NOVO-GLOSS

The new Statistical Novogloss instruments complete the world's first fully comprehensive range of glossmeters, providing precise definition of gloss on virtually every measurable surface in accordance with national and international standards.

The most important of the many attractive features of this series are, reliability, ease of use, reproducibility and traceability of calibration.

Supplied complete with cased high gloss, traceable, calibration standard and zero reference. Mains adaptor/battery charger, cleaning kit, spare lamp, all in robust carrying case.

ANGLE	CONFORMS TO SPECIFICATION	ORDER CODE
20	TAPPI	NG20S (T)
20	ISO	NG20S (I)
45	ASTM	NG45S (A)
45	BS	NG45S (B)
45	BS Method (e)	NG45S (BE)
60	ISO	NG60S
60	Comparator ASTM	NG60SC
75	TAPPI	NG75S (T)
75	J.I.S.	NG75S (J)
85	ISO	NG85S
45/0	Reflectometer	NGR45 S
60-20	ISO	NG60-20S
20-60-85	ISO	NG20-60-85S
20-60-75	ISO	NG20-60-75S

When ordering please quote *NOVO-GLOSS* followed by the order code.

Size mm & Weight Kg	Dimensions	Instruments	Case	Packed	Gross Weight Packed
	Single & Double Angle Instruments	150x110x50	300x100x340	480x170x370	3.5
	3 Angle Instruments	180x110x50	300x100x340	480x170x370	3.6

Accuracy.....0.5 gloss units
Repeatability.....0.5 gloss units*

ANGLE VALUE STORE ST.DEV

60° 817.0 15 12.079

ANG MIN MAX AVERAGE

60° 768 817 813.13

The two display modes on Statistical Novo-Gloss

SPECIMEN

APPLICATIONS & STANDARDS

20°	ISO TAPPI	High Gloss Paints Waxed Papers
45°	BS BS(e) ASTM	Anodised Aluminium Mirrorlike Aluminium Paint, Plastics, Magnetic Tape
60°	ISO BS DIN	Universal Standard Paint, Plastics Metals, Anodised Aluminium up to 1000 gloss units)
75°	TAPPI JIS	Paper and Card Paper and Card (Japanese)
85°	ISO	Matt, Low Gloss Paints, Plastics

*When used in accordance with international standard ISO 2813

D- Prestatieklassen

12 VOORGESTELDE PRESTATIEKLASSEN

Daar in het kader van de procedure besloten werd geen beperkende selectie onder de waterwerende middelen te maken bij het begin van de proeven, dient het al of niet conform-zijn met de definitie van waterwerend middel bepaald te worden aan de hand van de resultaten van de hierboven besproken proeven. De hierna volgende prestatieklassen zijn bedoeld als criteria om de overeenstemming te beoordelen tussen de gemeten prestaties en de prestaties die algemeen aanvaard en gewenst worden voor een kwalitatieve waterwerende oppervlaktebehandeling.

Het is duidelijk dat de vermelde waarden indicatief zijn: ze mogen weggelaten worden, wanneer zij niet van toepassing zijn in een welbepaald geval, of kunnen meer of minder strikt toegepast worden afhankelijk van bijzondere toepassingen.

Over het algemeen worden de prestatieklassen per type ondergrond meegedeeld; dit betekent bijvoorbeeld dat een product voor een type natuursteen aan een bepaalde prestatieklasse voldoet, voor mortel en beton aan een andere en aan een derde voor baksteen.

12.1 KLASSEN VAN INITIËLE DOELTREFFENDHEID EN DUURZAAMHEID

Bij de bepaling van de klassen van initiële doeltreffendheid en duurzaamheid maakt men een onderscheid tussen de volgende meetmethoden:

- ♦ meting van de waterabsorptie onder lage druk: de initiële doeltreffendheid en de duurzaamheid, berekend als het verschil tussen de bekomen absorptiewaarden op niet-behandeld en behandeld, respectievelijk verouderd materiaal, voldoen aan een van de hieronder gegeven klassen

KLASSE	BEREKENDE DOELTREFFENDHEID
A	doeltreff. \geq 95 %
B	85 % \leq doeltreff. < 95 %
C	75 % \leq doeltreff. < 85 %
D	doeltreff. < 75 %

- ♦ meting van de capillaire waterabsorptie: de absorptiesnelheid (hellingscoëfficiënt van de absorptiecurve) na behandeling (initiële doeltreffendheid) of na veroudering (duurzaamheid), vergeleken met de absorptiesnelheid vóór behandeling, behoort tot een van volgende klassen.

KLASSE	RELATIEVE ABSORPTIE
A	abs. < 5 %
B1	abs. < 5 % (eerste 60 minuten) 5 % < abs. < 15 % (nadien)
B2	5 % < abs. < 15 %
C	15 % < abs. < 25 %
D	abs. > 25 %

12.2 CRITERIA VOOR DE NEVEN-VERSCHIJSSELEN

De criteria kunnen bepaald worden door:

- ♦ kleurmeting: het verschil [$\Delta E^*_{ab} = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$] tussen de gemiddelden van vier kleurmetingen op dezelfde plaats, vóór en na behandeling, behoort tot een van volgende klassen

KLASSE	BEREKEND VERSCHIL
A	$\Delta E^*_{ab} < 6$ eenheden
B	$\Delta E^*_{ab} > 6$ eenheden

- ♦ glansmeting: het gemiddelde van de verschillen tussen de twee metingen, uitgevoerd op dezelfde proefstukken en op dezelfde plaats vóór en na behandeling, behoort tot een van volgende klassen

KLASSE	BEREKEND VERSCHIL
A	verschil < 3 eenheden
B	verschil > 3 eenheden

- ♦ meting van de waterdampdoorlaatbaarheid: de vermindering van de waterdampdoorlaatbaarheid op de standaard-ondergrond na behandeling behoort tot een van volgende klassen

KLASSE	VERMINDERING VAN DE DIFFUSIE
A	vermindering < 10 %
B	10 % < vermindering < 20 %
C	20 % < vermindering < 40 %
D	vermindering > 40 %