CDU
UDC 624.21.094:678.743

**NORME BELGE — BELGISCHE NORM**

# DISPOSITIFS D'APPUI EN POLYCHLOROPRENE FRETTE A L'AIDE DE TOLES D'ACIER

# OPLEGTOESTELLEN VAN MET STALEN PLATEN GELAMELEERD POLYCHLOROPREEN

**NBN T 32-001**

1e éd., octobre 1979
1e uitg., oktober 1979

Laminierte Chlorkautschuk Lagerplatte

Laminated polychloroprene bearings

*Documents à consulter*

*NBN A 21-101 (1976) - Produits sidérurgiques - Aciers d'usage courant pour la construction métallique - Nuances et qualités*

*NBN T 31-002 (1976) - Elastomères vulcanisés - Mesure de la dureté au duromètre Shore*

*NBN T 31-003 (1976) - Elastomères vulcanisés - Détermination de la déformation rémanente après compression sous déformation constante aux températures normale et élevée*

*NBN T 31-005 (1976) - Elastomères vulcanisés - Essais de résistance au vieillissement accéléré ou à la chaleur*

*NBN T 31-006 (1979) - Elastomères vulcanisés - Essai de traction*

*NBN T 31-008 (1979) - Elastomères vulcanisés - Détermination de l'adhérence au métal - Méthode à une plaque (ISO 813 - 1974)*

*NBN T 31-009 (1979) - Elastomères vulcanisés - Détermination de la résistance aux craquelures dues à l'ozone dans des conditions statiques (ISO 1431 - 1972)*

*ISO/DIS 4650 - Caoutchouc - Identification des polymères - Méthode spectrophotométrique dans l'infrarouge*

*ISO 5475 - 1978 - Caoutchouc - Identification des polymères - Méthode par pyrolyse et chromatographie en phase gazeuse - Caoutchouc à base d'un seul polymère*

*Te raadplegen documenten :*

*NBN A 21-101 (1976) - IJzer- en staalprodukten - Staal voor courant gebruik in de staalbouw - Soorten en kwaliteiten*

*NBN T 31-002 (1976) - Gevulcaniseerde elastomeren - Meting van de hardheid met de Shore-hardheidsmeter*

*NBN T 31-003 (1976) - Gevulcaniseerde elastomeren - Bepaling van de blijvende vervorming na samendrukking onder constante belasting bij normale en hoge temperaturen*

*NBN T 31-005 (1976) - Gevulcaniseerde elastomeren - Versnelde verouderings- en warmtevastheidsproeven*

*NBN T 31-006 (1979) - Gevulcaniseerde elastomeren - Trekproef*

*NBN T 31-008 (1979) - Gevulcaniseerde elastomeren - Bepaling van de hechting aan metaal - Methode met één plaat (ISO 813 - 1974)*

*NBN T 31-009 (1979) - Gevulcaniseerde elastomeren - Bepaling van de weerstand tegen barstvorming door ozon in statische omstandigheden (ISO 1431 - 1972)*

*ISO/DIS 4650 - Rubber - Identification of polymers - Infrared spectrophotometric method*

*ISO 5475 - 1978 - Rubber - Identification of polymers - Pyrolytic/gas chromatographic method - Single polymers*

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme décrit les spécifications et leurs méthodes de contrôle auxquelles doivent répondre les dispositifs d'appui en polychloroprène renforcés par des frettes d'acier liées au polychloroprène pendant la vulcanisation.

Elle est applicable aux appuis pour ouvrages de génie civil à l'air libre.

## 1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

Deze norm beschrijft de voorschriften, en hun controlemethoden waaraan de oplegtoestellen van polychloropreen versterkt met staalplaten die tijdens de vulcanisatie met het polychloropreen verbonden werden, moeten voldoen.

Zij is van toepassing op oplegtoestellen voor werken van burgerlijke bouwkunde in de open lucht.

## 2 SPECIFICATION DE L'ACIER

Les tôles doivent être en acier ayant au moins la qualité AE 235-A (voir NBN A A 21-101).

## 2 SPECIFICATIE VAN HET STAAL

De platen moeten vervaardigd zijn uit staal dat ten minste de kwaliteit AE 235-A (zie NBN A 21-101) heeft.

Sous-commission 5 "Appareils d'appui" de la commission "Elastomères et produits à base d'élastomères" de l'INSTITUT BELGE DE NORMALISATION (IBN)
Publication autorisée le 18 octobre 1979

Subcommissie 5 "Oplegtoestellen" van de commissie "Elastomeren en produkten op basis van elastomeren" van het BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE (BIN)
Publikatie toegelaten op 18 oktober 1979

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE, Vereniging zonder winstbejag. Brabançonnelaan 29 — 1040 Brussel — Tel.: (02) 734 92 05 — P.C.R. 000-0063310-66 — Alle rechten voorbehouden
INSTITUT BELGE DE NORMALISATION, Association sans but lucratif, avenue de la Brabançonne 29 — 1040 Bruxelles — Tél.: (02) 734 92 05 — C.C.P. 000-0063310-66 — Tous droits réservés

## 3 METHODES DE CONTROLE DU POLYCHLOROPRENE

Les essais décrits ci-après doivent être réalisés sur des éprouvettes prélevées hors du produit fini.

### 3.1 Identification du polychloroprène

L'identification de la matière peut être effectuée par pyrolyse et chromatographie en phase gazeuse (voir par exemple ISO 5475) ou par spectrophotométrie dans l'infrarouge (voir par exemple ISO/DIS 4650).

### 3.2 Dureté Shore A

La mesure de la dureté Shore A est effectuée selon NBN T 31-002.

### 3.3 Résistance à la rupture, allongement à la rupture et module d'allongement

Ces caractéristiques sont déterminées selon NBN T 31-006 sur éprouvettes haltères type 2.

### 3.4 Déformation rémanente après compression

La déformation rémanente après compression est déterminée selon NBN T 31-003 sur des petites éprouvettes.

Durée de l'essai : $24^{0}_{-2}$ h.

Température d'essai : 70 ± 1 °C .

Taux de compression : 25 % .

### 3.5 Résistance au vieillissement par chauffage dans l'air.

Cette résistance est déterminée selon le § 3 de la NBN T 31-005.

Durée de l'essai : $72^{0}_{-2}$ h .

Température d'essai : 100 ± 1 °C .

### 3.6 Résistance à l'ozone

La résistance à l'ozone est déterminée selon NBN T 31-009 .

Concentration en ozone : 0,5 ppm (V/V) ± 10 %

Température d'essai : 40 ± 2 °C .

Allongement : 20 % .

Durée de l'essai : 100 h .

### 3.7 Adhérence polychloroprène-acier

L'adhérence du polychloroprène à l'acier est déterminée selon NBN T 31-008.

### 3.8 Tenue au froid

#### 3.8.1 Essai de pliage

- Essai à effectuer sur trois éprouvettes de 50 mm × 250mm × 3 mm, conditionnées à - 30 °C pendant 5 h .
- Appareillage : mandrin cylindrique de 160 mm de longueur et de 10 mm de diamètre en acier poli, sans aspérités.
- Procédure : en 5 s environ, plier l'éprouvette à la main à 180 ° autour du mandrin ; température de l'essai : - 30 °C .

## 3 CONTROLEMETHODEN VOOR HET POLYCHLOROPREEN

De hier beschreven proeven moeten worden verricht op proefstukken, genomen uit het afgewerkt produkt.

### 3.1 Identificatie van het polychloropreen

De identificatie van het materiaal kan worden verricht door pyrolyse en gaschromotografie (zie bij voorbeeld ISO 5475) of door spectrofotometrie in het infrarood (zie bij voorbeeld ISO/DIS 4650).

### 3.2 Shore A-hardheid

De Shore A-hardheid wordt gemeten volgens NBN T 31-002.

### 3.3 Breuksterkte, rek bij breuk en rekmodulus

Deze karakteristieken worden bepaald volgens NBN T 31-006 op haltervormige proefstukken van het type 2.

### 3.4 Blijvende vervorming na samendrukking

De blijvende vervorming na samendrukking wordt bepaald volgens NBN T 31-003 op kleine proefstukken.

Duur van de proef : $24^{0}_{-2}$ h.

Proeftemperatuur : 70 ± 1 °C .

Samendrukkingspercentage : 25 % .

### 3.5 Weerstand tegen veroudering door verwarming aan de lucht.

Deze weerstand wordt bepaald volgens § 3 van NBN T 31-005.

Duur van de proef : $72^{0}_{-2}$ h .

Proeftemperatuur : 100 ± 1 °C .

### 3.6 Weerstand tegen ozon

De weerstand tegen ozon wordt bepaald volgens NBN T 31-009 .

Concentratie aan ozon : 0,5 ppm (V/V) ± 10 %

Proeftemperatuur : 40 ± 2 °C .

Rek : 20 % .

Duur van de proef : 100 h .

### 3.7 Hechting polychloropreen-staal

De hechting van het polychloropreen aan het staal wordt bepaald volgens NBN T 31-008.

### 3.8 Gedrag bij lage temperaturen

#### 3.8.1 Buigproef

- Proef te verrichten op drie proefstukken van 50 mm × 250mm × 3 mm, geconditioneerd bij - 30 °C gedurende 5 h .
- Apparatuur : cilindervormige doorn van 160 mm lang en met een diameter van 10 mm van gepolijst staal, zonder oneffenheden.
- Procedure : buig het proefstuk, in ongeveer 5 s, met de hand over 180 ° rond de doorn; temperatuur van de proef : - 30 °C .

- Après le pliage, examiner l'éprouvette à l'oeil nu; ne pas prendre en considération les deux bandes latérales d'une largeur de 10 mm chacune.

3.8.2 Changement de dureté Shore A.

Maintenir une éprouvette durant 7 jours à une température de - 10 °C . Après cette période déterminer, toujours à - 10 °C, la dureté Shore A de l'éprouvette.

- Onderzoek na de buiging het proefstuk met het blote oog; de twee zijstroken met een breedte van 10 mm elk komen niet in aanmerking.

3.8.2 Verandering van Shore A-hardheid

Houd het proefstuk gedurende 7 dagen op een temperatuur van - 10 °C . Bepaal na deze periode, steeds bij - 10 °C, de Shore A-hardheid van het proefstuk.

## 4 SPECIFICATIONS DU POLYCHLOROPRENE

## 4 SPECIFICATIES VAN HET POLYCHLOROPREEN

| Caractéristique | Méthode de contrôle<br>Controlemethode | Unité<br>Eenheid | Spécification<br>Specificatie | Karakteristiek |
|---|---|---|---|---|
| Dureté Shore A | NBN T 31-002 | Shore A | 60 ± 5 | Shore A-hardheid |
| Résistance minimale à la rupture | NBN T 31-006 | MPa | 13 | Minimale breuksterkte |
| Allongement minimal à la rupture | NBN T 31-006 | % | 400 | Minimale rek bij breuk |
| Module d'allongement minimal<br>à 150 % d'allongement<br>à 250 % d'allongement<br>à 350 % d'allongement | NBN T 31-006 | MPa | <br>1,8<br>4,5<br>8,0 | Minimale rekmodulus<br>bij 150 % rek<br>bij 250 % rek<br>bij 350 % rek |
| Déformation maximale rémanente après compression à 25 % durant 24 h à 70 °C | NBN T 31-003 | % | 25 | Maximale blijvende vervorming na samendrukking tot 25 % gedurende 24 h bij 70 °C |
| Résistance au vieillissement : 72 h dans l'air à 100 °C<br>Variations maximales<br>dureté Shore A<br>résistance à la rupture<br>allongement à la rupture | NBN T 31-005 | <br><br><br>Shore A<br>%<br>% relatifs<br>relatieve % | <br><br><br>7<br>20<br>30 | Weerstand tegen veroudering : 72 h aan de lucht bij 100°C<br>Maximale schommelingen<br>Shore A-hardheid<br>breuksterkte<br>rek bij breuk |
| Résistance à l'ozone 100 h sous 20 % d'allongement à 40 °C dans 0,5 ppm d'ozone | NBN T 31-009 | - | pas de craquelures<br>geen barstjes | Weerstand tegen ozon 100 h bij 20 % rek bij 40 °C in 0,5 ppm ozon |
| Adhérence polychloroprène-métal | NBN T 31-008 | N/mm | 7 | Hechting polychloropreen-metaal |
| Tenue au froid par pliage | § 3.8.1 | - | ni criques, ni fissures, ni dégradations<br>geen barstjes, geen scheurtjes, geen beschadigingen | Gedrag bij koude door buiging |
| Changement maximal de dureté Shore A après 7 jours à - 10 °C | § 3.8.2 | Shore A | + 10 | Maximale verandering van de Shore A-hardheid na 7 dagen bij - 10 °C |

## 5 ESSAIS FONCTIONNELS SUR PRODUIT FINI

### 5.1 Essai de compression

5.1.1 Température d'essai : 23 ± 2 °C .

5.1.2 La déformation est mesurée à 0,01 mm près en au moins quatre points symétriquement répartis sur le périmètre ; la moyenne de ces mesures est prise comme déformation.

5.1.3 Vitesse de mise en charge et de décharge : 2 MPa/min .

5.1.4 Mode opératoire

Enduire de talc les deux faces de l'appui et le placer entre les plateaux d'une presse.

Précharger l'appui jusqu'à 0,6 fois la charge de service, puis décharger jusqu'à 0,5 MPa . Attendre 5 min et ensuite charger jusqu'à 1,2 fois la charge maximale de service, avec 6 à 7 paliers et arrêts de maximum 1 min par palier. Mesurer la déformation à chaque palier.

Laisser l'appui pendant 5 min sous la charge maximale, mesurer la déformation puis décharger jusqu'à 0,5 MPa, avec 6 à 7 paliers et arrêts de maximum 1 min par palier. Mesurer la déformation à chaque palier. Si à 0,5 MPa, la déformation permanente est inférieure ou égale à 10 % de la déformation maximale,arrêter l'essai. Si la déformation permanente est supérieure à 10 % de la déformation maximale, garder l'appui comprimé à 0,5 MPa et mesurer à nouveau la déformation permanente après 1 h .

5.1.5 Spécifications

5.1.5.1 La déformation permanente (mesurée après maximum 1 h sous 0,5 MPa) doit être inférieure ou égale à 10 % de la déformation maximale mesurée.

5.1.5.2 A la charge maximale,il ne peut y avoir de glissement des couches de polychloroprène sur les plaques d'acier, les faces latérales ne peuvent présenter des déchirements et les plaques d'acier ne peuvent ni être rompues ni fissurées. Un bombement des faces latérales du polychloroprène n'est pas considéré comme un défaut.

### 5.2 Essai de cisaillement

5.2.1 Principe de l'essai

L'essai est effectué simultanément sur deux appuis de mêmes dimensions et de mêmes caractéristiques, disposés de part et d'autre d'une plaque rigide métallique pouvant se déplacer latéralement, le tout étant installé de façon symétrique entre les plateaux d'une presse. L'épaisseur des butées éventuellement prévues ne peut dépasser 2 mm (voir figure). La presse est équipée d'un dispositif de maintien de charge, qui exerce un effort normal constant pendant la durée de l'essai.



## 5 FUNCTIONELE PROEVEN OP HET AFGEWERKTE PRODUKT

### 5.1 Samendrukkingsproef

5.1.1 Proeftemperatuur : 23 ± 2 °C .

5.1.2 De vervorming wordt gemeten op 0,01 mm nauwkeurig in ten minste vier punten, symmetrisch verdeeld over de omtrek ; het gemiddelde van deze metingen geldt als vervorming.

5.1.3 Snelheid van belasting en ontlasting : 2 MPa/min .

5.1.4 Werkwijze

Bestrijk beide vlakken van het oplegtoestel met talk en plaats het tussen de platen van een pers.

Breng een voorbelasting aan van 0,6 maal de dienstlast, en ontlast vervolgens tot 0,5 MPa . Wacht 5 min en belast vervolgens tot 1,2 maal de maximale dienstlast in 6 tot 7 trappen met een stilstand van maximum 1 min per trap. Meet de vervorming bij elke trap.

Laat het oplegtoestel gedurende 5 min onder de maximale belasting, meet de vervorming en ontlast vervolgens tot 0,5 MPa in 6 tot 7 trappen met een stilstand van maximum 1 min per trap. Meet de vervorming bij elke trap. Indien bij 0,5 MPa de blijvende vervorming kleiner is dan of gelijk is aan 10 % van de maximale vervorming,beëindig dan de proef. Indien de blijvende vervorming groter is dan 10 % van de maximale vervorming, handhaaf dan de druk van 0,5 MPa en meet opnieuw de blijvende vervorming na 1 h .

5.1.5 Specificaties

5.1.5.1 De blijvende vervorming (gemeten na maximum 1 h onder 0,5 MPa) moet kleiner zijn dan of gelijk aan 10 % van de gemeten maximale vervorming.

5.1.5.2 Bij de maximale belasting mogen de polychloropreenlagen niet op de staalplaten gaan glijden ; de zijvlakken mogen geen scheuren vertonen en de staalplaten mogen niet gebroken of gescheurd zijn. Een welving van de zijvlakken van het polychloropreen wordt niet als een gebrek beschouwd.

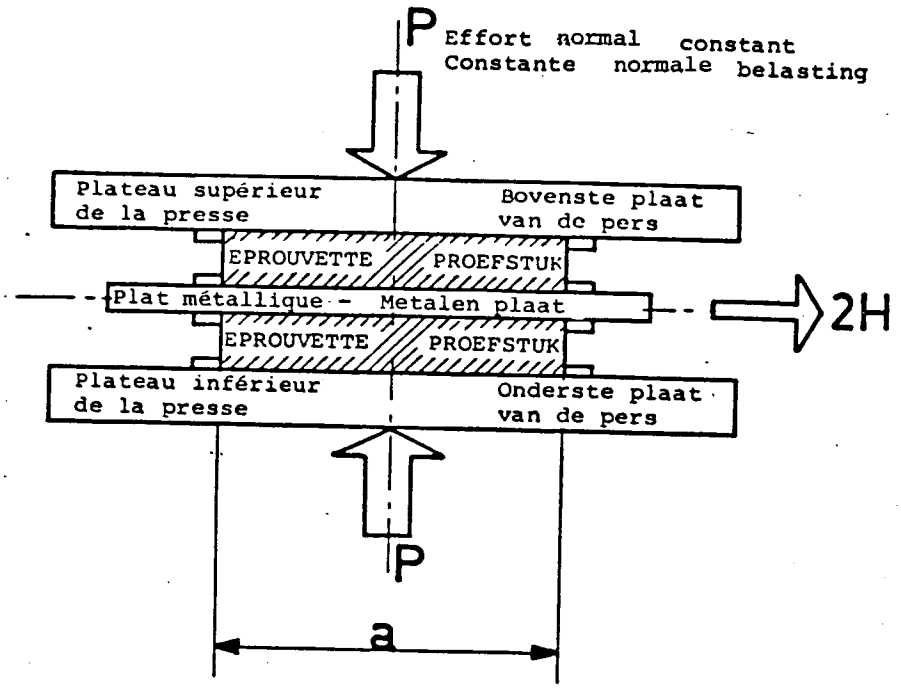
### 5.2 Afschuivingsproef

5.2.1 Principe van de proef

De proef wordt gelijktijdig verricht op twee oplegtoestellen met dezelfde afmetingen en dezelfde karakteristieken, die zich aan weerszijden van een stijve metalen plaat bevinden die zich lateraal kan verplaatsen. Het geheel wordt symmetrisch tussen de platen van een pers geplaatst. De dikte van de eventueel voorziene stootranden mag niet groter zijn dan 2 mm (zie figuur). De pers is uitgerust met een toestel dat de belasting handhaaft en tijdens de duur van de proef een constante normale kracht uitoefent.

La déformation latérale est réaliséeà la vitesse imposée jusqu'à obtention de la déformation imposée.

De laterale vervorming wordt uitgevoerd bij de opgelegde snelheid, totdat de opgelegde vervorming wordt bekomen.




5.2.2 Température d'essai : 23 ± 2 °C

5.2.3 Dimensions de l'éprouvette : la hauteur utile de l'appui doit être inférieure à $a/5$, $a$ étant la dimension de l'appui dans le sens du mouvement.

La hauteur utile de l'appui est la somme des épaisseurs des couches de polychloroprène, les enrobages étant exclus.

5.2.4 Charge normale $P$ = 10 MPa, sauf prescription particulière.

5.2.5 Déformation latérale maximale : une fois la hauteur utile de l'appui ou tg $\gamma$ = 0,9 .

5.2.6 La vitesse de translation latérale $v$ de la plaque mobile est telle que le déplacement en une minute est compris entre 0,02 et 0,04 fois la hauteur utile de l'appui.

5.2.7 Mode opératoire

Note : Toutes les mesures de déformation sont effectuées à partir de la position initiale.

Installer les appuis dans la presse comme indiqué à la figure et appliquer la charge normale de 10 MPa.

5.2.2 Proeftemperatuur : 23 ± 2 °C

5.2.3 Afmetingen van het proefstuk : De nuttige hoogte van het oplegtoestel moet kleiner zijn dan $a/5$, waarbij $a$ de afmeting is van het oplegtoestel in de zin van de beweging.

De nuttige hoogte van het oplegtoestel is de som van de dikten van de polychloropreenlagen, met uitsluiting van de buitenbekledingen.

5.2.4 Normale belasting $P$ = 10 MPa, behoudens bijzonder voorschrift.

5.2.5 Maximale laterale vervorming : éénmaal de nuttige hoogte van het oplegtoestel of tg $\gamma$ = 0,9 .

5.2.6 De laterale verplaatsingssnelheid $v$ van de mobiele plaat moet zo zijn dat de verplaatsing in één minuut begrepen is tussen 0,02 en 0,04 maal de nuttige hoogte van het oplegtoestel.

5.2.7 Werkwijze

Noot : Alle vervormingsmetingen worden verricht uitgaande van de beginstand.

Plaats de oplegtoestellen in de pers, zoals aangeduid op de figuur, en breng de normale last van 10 MPa aan.

Appliquer dans un sens la déformation maximale imposée.

Maintenir la charge 2 $H$ correspondant à cette déformation pendant 30 min puis, sans modifier à aucun moment la charge normale, appliquer la déformation dans l'autre sens. Maintenir à nouveau la charge pendant 30 min. La période pendant laquelle les appuis sont soumis uniquement à l'effort normal (temps nécessaire aux manoeuvres et à la vérification des dispositifs de mesure) ne peut excéder 10 min et doit être la plus courte possible.

Au cours de l'essai, relever le diagramme exprimant la relation entre l'effort latéral et le déplacement. Annuler ensuite l'effort latéral et ramener l'effort latéral normal à 0,5 MPa. Laisser cet effort normal pendant 1 h .

5.2.8 Calcul du module de cisaillement de l'appui.

Calculer le module de cisaillement de l'appui $G$ , en mégapascals, à chaque montée de la courbe effort latéral-déplacement pour un angle de cisaillement compris entre 15° et 30°, au moyen de la formule

Pas de opgelegde maximale vervorming in een richting toe.

Handhaaf de belasting 2 $H$ overeenkomende met deze vervorming gedurende 30 min en pas dan, zonder op om het even welk ogenblik de normale belasting te wijzigen, de vervorming in de andere richting toe. Handhaaf de belasting opnieuw gedurende 30 min . De periode tijdens dewelke de oplegtoestellen enkel aan de normale kracht worden onderworpen (tijd nodig voor het bedienen van het toestel en voor de controle van de meettoestellen) mag niet meer bedragen dan 10 min en moet zo kort mogelijk zijn.

Tijdens de proef neemt men het diagram op dat de verhouding uitdrukt tussen de laterale kracht en de verplaatsing. Neem vervolgens de laterale kracht weg en breng de normale kracht terug tot 0,5 MPa. Behoud deze normale kracht gedurende 1 h .

5.2.8 Berekening van de afschuivingsmodulus van het oplegtoestel.

Bereken de afschuivingsmodulus van het oplegtoestel $G$, in megapascal, bij elke stijging van de kromme laterale kracht-verplaatsing voor een glijdingshoek begrepen tussen 15° en 30°, door middel van de formule

$$G = \frac{H_{30} - H_{15}}{ab(\mathrm{tg}\ 30° - \mathrm{tg}\ 15°)}$$

dans laquelle

$H_{30}$ et $H_{15}$ sont les efforts latéraux, en newtons, à un angle de cisaillement de respectivement 30° et 15° ;

$a$ et $b$ sont les dimensions latérales de l'appui, en millimètres.

5.2.9 Spécifications

5.2.9.1 La déformation rémanente instantanée (au moment où l'effort normal est ramené à 0,5 MPa) doit être inférieure ou égale à 20 % de la déformation maximale imposée. Après 1 h sous 0,5 MPa, la déformation rémanente doit être inférieure ou égale à 10 % de la déformation maximale imposée.

5.2.9.2 Le module de cisaillement de l'appui $G$ calculé en 5.2.8, doit être égal ou supérieur à 0,8 MPa.

waarin

$H_{30}$ en $H_{15}$ de laterale krachten zijn, in newton, bij een glijdingshoek van respectievelijk 30° en 15° ;

$a$ en $b$ de zijdelingse afmetingen van het oplegtoestel, in millimeter.

5.2.9 Specificaties

5.2.9.1 De ogenblikkelijke blijvende vervorming (op het ogenblik waarop de normale kracht herleid wordt tot 0,5 MPa) moet minder bedragen dan of gelijk zijn aan 20 % van de opgelegde maximale vervorming. Na 1 h onder 0,5 MPa, moet de blijvende vervorming kleiner zijn dan of gelijk aan 10 % van de opgelegde maximale vervorming.

5.2.9.2 De afschuivingsmodulus van het oplegtoestel $G$ , berekend in 5.2.8, moet ten minste 0,8 MPa bedragen.