

Verslag van een lezing over het langeduurgedrag van kunststoffen en rubbers

Citation for published version (APA):

Cornelissen, H. A. W. (1973). *Verslag van een lezing over het langeduurgedrag van kunststoffen en rubbers*. (TH Eindhoven. Afd. Bouwkunde, Laboratorium Materiaalkunde : rapport; Vol. M/73/09). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1973

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

R G B
7 6
L A B

73/9

T.H. Eindhoven
Studiebibliotheek
Bouwkunde

M043476

TECHNISCHE
HOOGESCHOOL
EINDHOVEN

AFDELING
BOUWKUNDE

LABORATORIUM
MATERIAALKUNDE

VERSLAG VAN EEN LEZING OVER HET LANGEDUUR-
GEDRAG VAN KUNSTSTOFFEN EN RUBBERS
RAPPORT M/73/9

Bezoekverslag Lezing cyclus bond van materiaalkennis

gehouden op: 15-11-1973

te : Apeldoorn

Thema: Langeduur-gedrag van rubber en kunststoffen

Lezingen

A. Het langeduur-gedrag van gedeformeerde rubbers

door: ing. W.J.G.M. ABEN, KRITNO

A.1. Algemeen

A.1.1. De modulus is evenredig met de vulkanisatiegraad en is afhankelijk van de vulstoffen.

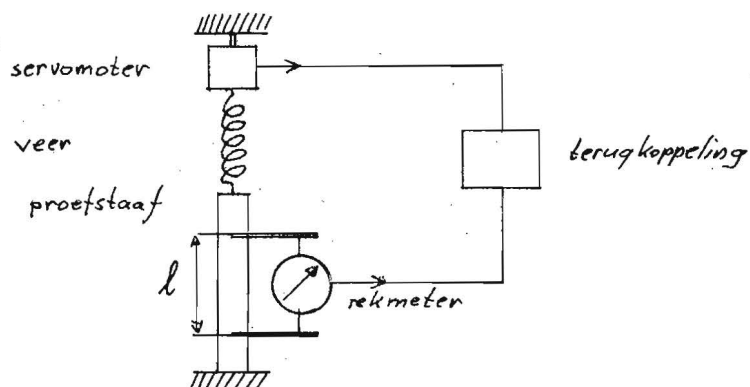
A.1.2. Bij hogere temperaturen meer chemische relaxatie

A.1.3. Lange duurproeven continue -degradatie (fysisch+chemisch)
Lange duurproeven intermitterend -degradatie+regeneraties
(alleen chemisch)

A.2 Experimenten

A.2.1. Er zijn trekrelaxatieproeven uitgevoerd. Men kan dan werken met zeer dunne proefstaven (dikte < 1 mm) zodat de inwerking van het milieu (O_2 uit lucht) door de doorsnede gelijk zal zijn.

schema apparaat:

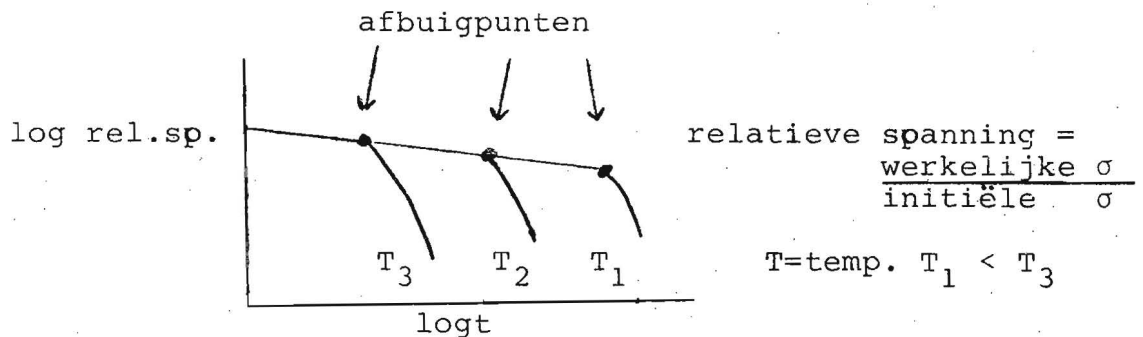


Een veer (spiraal of blad !) en een proefstaaf staan in serie. Deze unit wordt zover gerekt dat het monster een bepaalde verlenging opgelegd krijgt. Deze verlenging zal willen toenemen. Een aan de rekmeter en veer gekoppelde servomotor vermindert de spanning (de verlenging) van de veer zodanig dat l gelijk blijft).

A.2.2. Ook zijn er drukrelaxatieproeven uitgevoerd met proefstaven ϕ 7 mm.

De resultaten zijn vrijwel gelijk aan die van de trekrelaxatie indien de proeven in een inert (N_2) milieu uitgevoerd worden. In lucht zal er bij de trekrelaxatie relatief meer zuurstof toe kunnen treden !

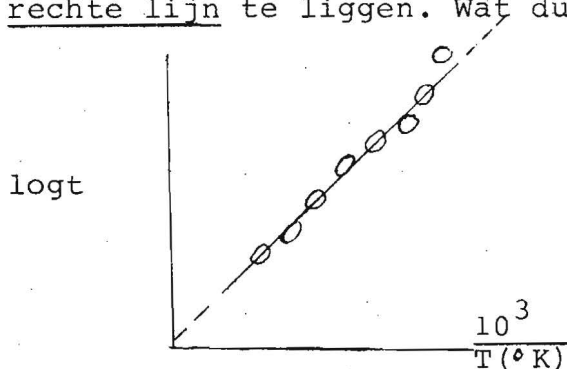
A.3. De resultaten kunnen als log tijd tegen log rel. spanning in een diagram worden uitgezet.



In zo'n curve zijn twee gebieden te onderscheiden

1. het eerste rechte stuk tot het afbuigpunt deze afname van de spanning heeft in een dergelijk diagram dus een lineair verloop. Deze afname is het gevolg van de zgn. fysische relaxatie (het ontkluwen van de ketens e.d.)
2. Het stuk na het afbuigpunt dat niet lineair is, is het gevolg van chemische relaxatie (degradatie, verdwijnen van cross lenks e.d.)

Het is nu mogelijk om een grafiek te maken waar de log t tegen de omgekeerde waarde van de absolute temperatuur ($\frac{1}{T}$ °K) is uitgezet en waarin de plaats van de afbuigpunten wordt aangegeven. Deze punten blijken zeer goed op een rechte lijn te liggen. Wat dus extrapolatie mogelijk maakt !



A.4 Discussie:

1. er is niet naar de diffusiesnelheid (van O₂) gekeken
2. geen dyn. proeven uitgevoerd, wel intermitterend
3. Wanneer er naast dunne ook dikkere (> 1 mm) proefstaven aan trek relaxatie onderworpen worden kan de invloed van O₂ hierop nagegaan worden. (niet bij KRITNO uitgevoerd !).
4. De ozon en stralingsgevoeligheid van bepaalde materialen zou met een relaxatie meting bestudeerd kunnen worden.
5. Apparatuur voor industrie t.b.v. relax. metingen zal bij TNO ontwikkeld worden.

B. Enkele aspecten betreffende het langeduur gedrag van kunststoffen
 door: drs. J.F.M. Wisse KRITNO

- B.1. Het langeduur gedrag kan in een aantal aspecten verdeeld worden:
- B.1.1. viscoelastisch gedrag (kruip, relax. e.d.)
 - B.1.2. langeduur sterkte (dyn. vermoeiing e.d.)
 - B.1.3. spanningscorrosie
 - B.1.4. veroudering (t.g.v. klimatologische omstandigheden)
 SO₂ gehalte etc.

ad B.1.1. Hier werd summier iets over verteld. Er werd gewezen op de maxwell modellen. Ook werd een voorbeeld gegeven nl. de tangspanning in een kunststofbuis.

Verder is E afhankelijk van σ , t en T, in niet lineair gebied.

ad B.1.2. Men kan grafieken construeren waar bijv. bij een aantal temperaturen de barstdrukspanning (van een buis) tegen de tijd wordt uitgezet.

ad B.1.3. Spanningscorrosie kunststoffen zijn in het algemeen goed bestand tegen chemicaliën.

- spann.corr. afhankelijk van:
- a. deformatie (c.q. spanning)
 - b. milieu (chemic, vocht.temp.)
 - c. tijd van belasten

Crazing: het langs optische weg zichtbaar worden van scheuren. Groot molecule gewicht → alg. beter bestand tegen spann. corr. Vorm van het product is belangrijk (spann. concentraties en evt. het "invriezen" van spanningen (inwendige spanningen)).

ad B.1.4. Veroudering

d.w.z. Het materiaal gaat op irreversibele wijze achteruit.

Bij veroudering kan men onderscheiden: $\left\{ \begin{array}{l} \text{fysische (water e.d.)} \\ \text{chemische (fotochemische e.d.)} \end{array} \right.$

1. U.V. licht

factoren die een rol spelen zijn: 2. temperatuur (-wisselingen)

3. vocht

4. oxidatie

5. corrosie invloeden

(slijtage)

6. chemische aantasting

(SO₂ e.d.)

ad 1. U.V. van 300-350 nm is het schadelijkst voor kunststoffen

ad 4. foto oxidatie in combinatie met U.V.

men kan experimenten uitvoeren: 1. "natuurlijke veroudering"

(buiten expositie)

2. kunstmatige veroudering

(grotere intensiteit)

N.B. de natuurlijke is ook versneld daar de monsters vaak op het zuiden en een goede hoek geëxposeerd worden

Voor verouderingsproeven is de Xenotester met Xenolamp het meest geschikt daar de spectrale verdeling goed overeen komt met het zonlicht.

Trekslagproef is als verouderingsindicator goed bruikbaar.

C. Langeduur gedrag van rubberproducten in de praktijk.

door Ir. E.H.L. de Munck

Vredensteyn N.V. den Haag

C.1. Algemeen

thermoplasten vormgeven is een fysische overgang

thermo harders " " " chemische "

elastomeren " " " fysisch+chemisch" (vulkaniseren)

C.2. aantasting van rubber

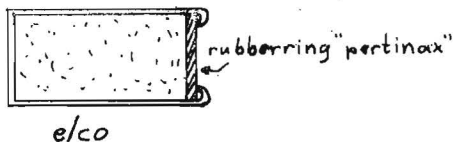
1. Warmte

2. atmosfeer en gassen

mogelijkheden van aantasting zijn: 3. chemische oplossingen

4. mechanische krachten

ad 1. speelt oa. een rol bij afdichtingen bij elco's , d.w.z. electrolytische condensator

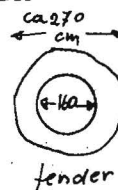


afdichtingskracht moet 5000 uur

bij T= 85-125°C gehandhaafd blijven

ad 2. o.a. bij Fenders = stootkussens bij schepen S.B.R. rubber

De aantasting blijkt niet dieper te gaan dan 1 à 2 mm. Deze laag beschermt het onderliggend materiaal.



Ook toepassing bij dakbedekking (15 j. woestijn nog geen slijtage).

ad 3. vloeistoffen (evt. zwellung)

toepassing a) flamco membraan in expansievat van C.V.

Deze worden voor 10 jaar gegarandeerd.

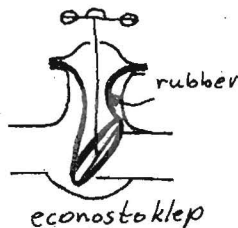


expansievat.

b) schulpstuw = opblaasbare stuw. Deze liggen vaak in niet opgeblazen toestand onder water.

Nylon doek gewapend rubber. Wanneer de aanhechting rubber-nylon doek te gering is dan ontstaan blazen.

c. econostoklep

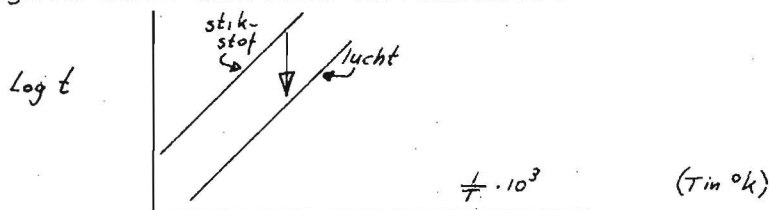


schema:

ad 4. Invloed van mechanische krachten (o.a. slijtage)

4.1. Er zijn relaxatie proeven uitgevoerd op dezelfde wijze als onder (A). Het afbuigpunt wordt hier echter beschouwd als het einde van de levensduur !

De proeven zijn in stikstof afm. uitgevoerd. In lucht verschuiven de lijnen naar kortere levensduur.



4.2. typen slijtage

- a) droog schurende (schoenzolen)
- b) droge rebound slijtage (staalstraal cabine wand)
- c) natte slijtage (bagger leidingen) H₂O = smeermiddel.

- d) kervende slijtage (transportband met erts e.d.)

Het meeste is bekend over a) .Over de rest is onderzoek nodig.

C.3. discussie.

- 1) vr.: Oplegblokken bij bruggen bestaan uit natuurrubber met neopreenlaag. Waaronder deze laag als de inwerking maar 1 - 2mm is en deze laag de rest beschermt?

ant.: Dit is om de stalen platen in de blokken te beschermen.

- 2) Vulkanisatie is een exotherme reactie (warmte vrij)
3) Voor natte slijtage wordt NR aangeraden (NR= natuur-rubber)
4) De slijt weerstand (kervende) is bij rubber met roet minder (bepaalde roetsoorten werden erin gedaan om de elektrische geleiding te bevorderen: anders oplaadefect (statische elect.))

D. Toepassing van kunststoffen in de waterleiding techniek.

door ir.W.G. Beeftink

"Waterl.Bedr. Drente". Assen.

P.V.C. wordt vanaf 1950 toegepast voor hoofd- en distributie leidingen. Momenteel bestaat 80% uit P.V.C. en P.E., waarbij P.E. relatief weinig wordt gebruikt.

alg. eigenschappen : 1) lage aanlegkosten (laag s.g. eenv. verbindingen)

2) bestand tegen agressief milieu.

3) hoge elasticiteit (soepel)

4) geringe wandruwheid (→ capac.groter)

mechanische eisen : 1) bestand tegen schokken (aanleggen)

2) in de bodem: a) inw.waterdruk 2,5-6 at

b) waterslag (kraan plots. dicht)

c) grondbelasting

ad 1. Na verwarmen materiaal moet er snel afgekoeld worden, daar anders de slagvastheid sterk terugloopt.

De meeste problemen zitten in de verbindingselementen.

en bijv. het gaten boren voor aansluiting in dikkere (∅ 15) buizen terwijl de druk erop blijft.

E. Lange duur gedrag van P.V.C. in de rioleringspraktijk.

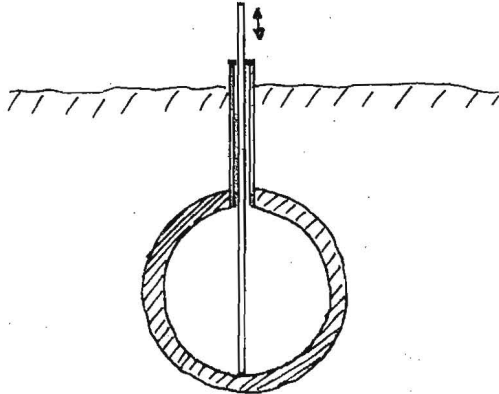
door ing. J. Honingh (Gem.Werken Amstelveen)

Aan de hand van dia's werden een aantal toepassingen getoond,
en tevens op welke wijze men de vervorming van de buizen

in de grond o.a., bepaald

(zie fig.)

(er zijn contacten met Zweden
en Duitsland)



meten van vervormingen aan rioleringsbuizen.

November 1973, ir.H.A.W. Cornelissen.