



Lijmacademie

MATERIALS

Properties • Applications • Solutions



Duurzaamheid van lijmverbindingen

ir. Arnold Knottnerus

European Adhesive Engineer
DVS®/EWF 3309 – EWF 517-1

Veldhoven, 21 april 2016

Opleidingspartner van



Lijmacademie

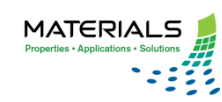
Door kennis **verbonden**



Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Door kennis **verbonden**

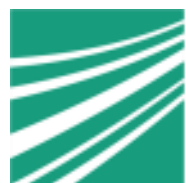


makiba

The logo for Makiba, consisting of a red square with the word 'makiba' in black lowercase letters at the top. Below the text is a white graphic of three lines meeting at a central point, forming a Y-shape. At the bottom of the square, the text 'European Adhesive Engineer' is written in white.


- Ontwerp
- Testen
- QA/QC
- DIN 6701 & DIN 2304
- Schade expertise

Samenwerkingspartner van:



Fraunhofer

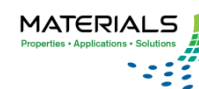
IFAM



Opleidingspartner van

The background of the slide features a vertical image of a person in a white lab coat and blue gloves working in a laboratory setting. The Lijmacademie logo is overlaid vertically on the left side of this image.

Duurzaamheid van lijmverbindingen





Lijmacademie

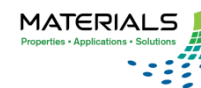
Door kennis **verbonden**



Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Door kennis **verbonden**

Via:  **mikrocentrum**
opleiden • ontmoeten • ondernemen

Of direct: www.lijmacademie.eu



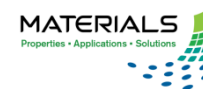
Lijmacademie

- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Definitie “*duurzaamheid*”:

De *duurzaamheid* van een lijmverbinding is diens weerstand tegen veroudering.

Definitie “*veroudering*”:

Veroudering is de verandering van (mechanische) eigenschappen van een lijmverbinding tijdens gebruik.

Opleidingspartner van



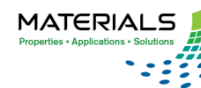


- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Veroudering van metalen:

ONDER INWERKING VAN:

(ELECTRO-)CHEMISCHE INVLOEDEN



Bron: boothobby.nl



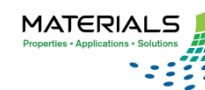
Bron: bulktech.nl

CORROSIE

Opleidingspartner van



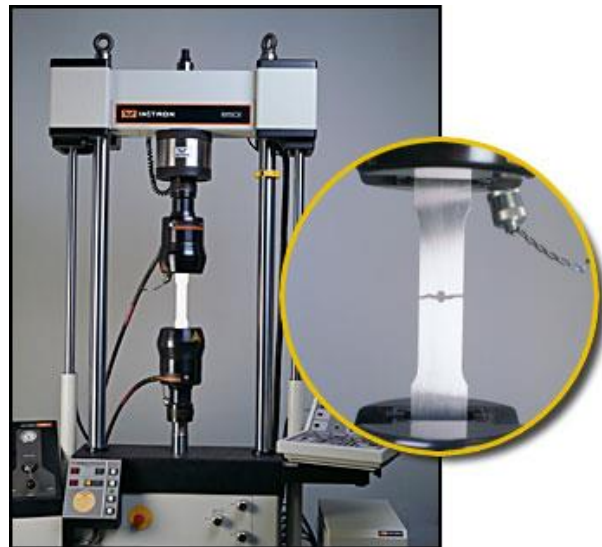
Duurzaamheid van lijmverbindingen





Veroudering van metalen:

ONDER INWERKING VAN: **MECHANISCHE INVLOEDEN**



Bron: coldwork.com



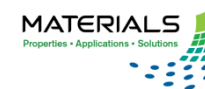
Bron: matdl.org

VERMOEIINGSSCHEUREN

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Veroudering van kunststoffen:

ONDER INWERKING VAN:

CHEMISCHE INVLOEDEN

MEDIA - CHEMISCHE DEGRADATIE, HYDROLYSE

MECHANISCHE INVLOEDEN

STATISCH BELASTING - KRUIP

FYSISCHЕ INVLOEDEN

**UV-STRALING, WEEKMAKER (WATER),
OPLOSMIDDELEN, TEMPERATUUR**

BIOLOGISCHE INVLOEDEN

SCHIMMELVORMING

MIGRATIE ASPECTEN

VERANDERING OPPERVLAKTE-EIGENSCHAPPEN

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



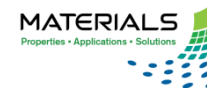


- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen

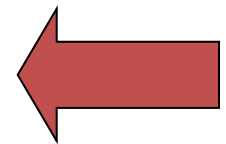
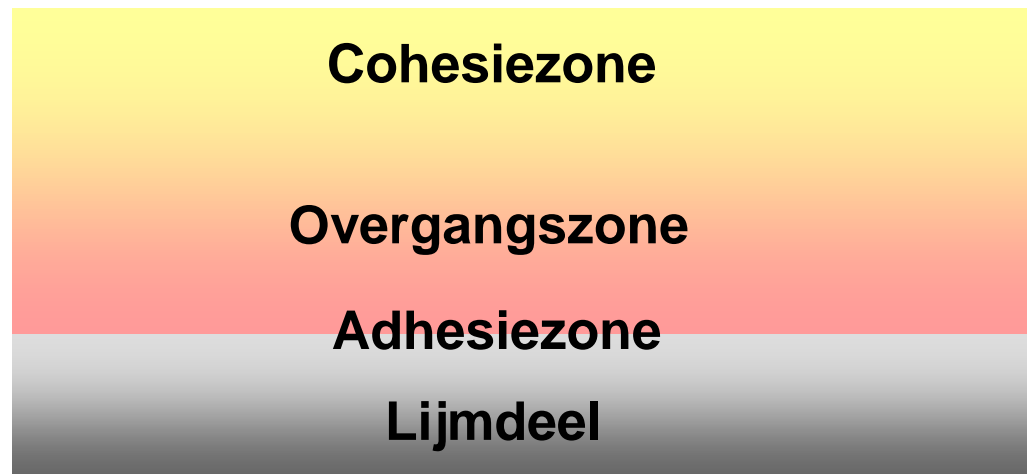




Veroudering van lijmverbindingen:

Lijmen zijn kunststoffen

Lijmverbindingen hebben een adhesiezone



Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Veroudering van lijmverbindingen:

Adhesie-zone – invloed van water

FYSISCH E INVLOEDEN

**WATER CONCUREERT MET FYSISCH E
WISSELWERKINGEN TUSSEN LIJM EN
LIJMDEEL**

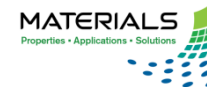
CHEMISCH E INVLOEDEN

**WATER KAN METAALOXIDELAGEN DESTABILISEREN
(BONDLIN E CORROSION)**

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



Alle genoemde verouderingsprocessen zijn temperatuurafhankelijk. Drempelwaarde is bepalend

Verschillende invloeden kunnen elkaar versterken (Bijvoorbeeld spannings-scheurvorming bij kunststoffen)



Bron: AnnealingPlastics.com

Belastingshistorie van de lijmverbinding heeft invloed.

Duurzaamheid van lijmverbindingen





Lijmacademie

Veroudering van lijmverbindingen:

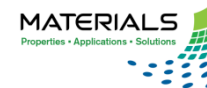


Bron: GraphicRiver.net

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen

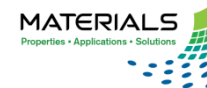


- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





In het ideale geval worden testen uitgevoerd:

- a) Op het uiteindelijke product**
- b) Onder feitelijke gebruiksomstandigheden**
- c) In realtime**

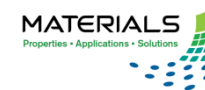


Bron: 18ennu.nl

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





In plaats van op echte producten worden er seriematig gestandaardiseerde proefstukken gemaakt en getest.

Deze proefstukken worden gemaakt uit dezelfde materialen (en oppervlaktecondities) als de uiteindelijke lijmverbinding.

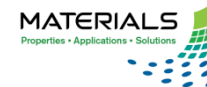
Ook wordt het lijmsysteem en de lijmprocedure zo veel mogelijk nagebootst.



Opleidingspartner van

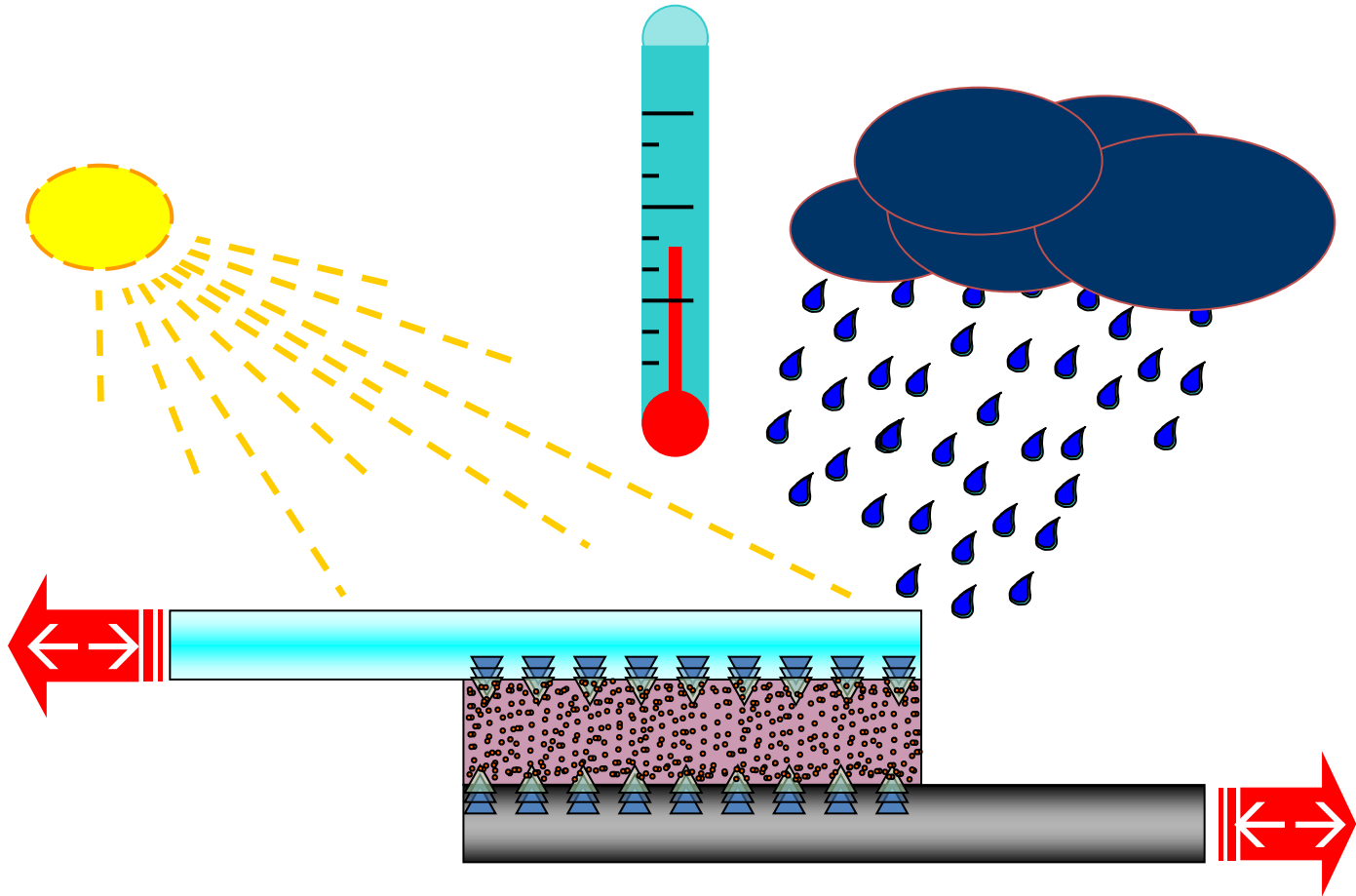


Duurzaamheid van lijmverbindingen





Lijmacademie



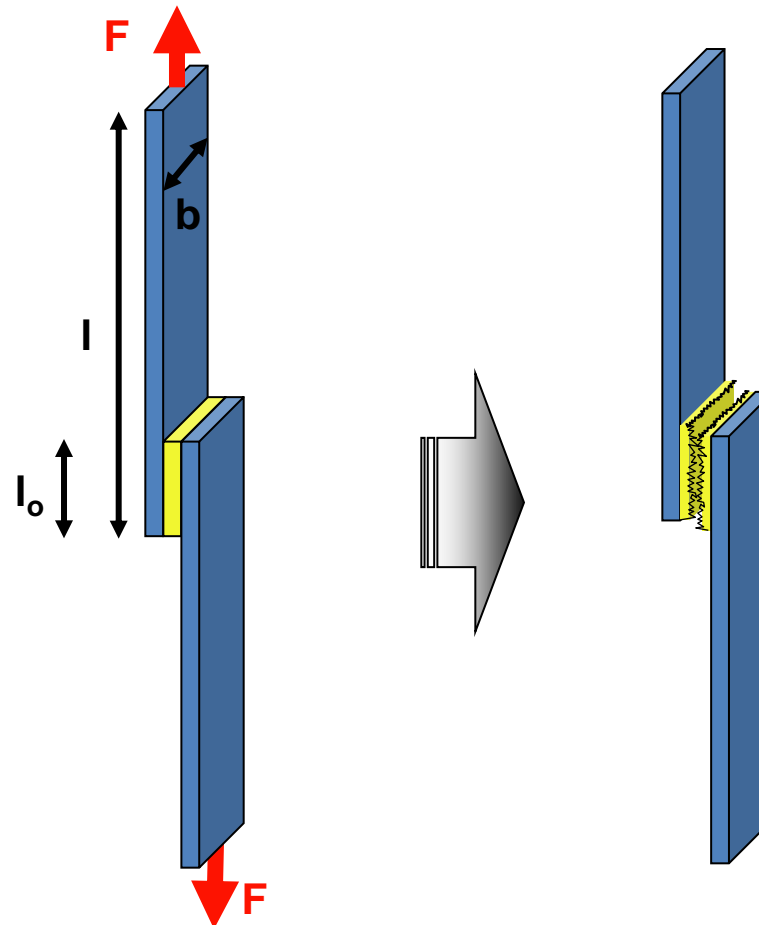
Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen

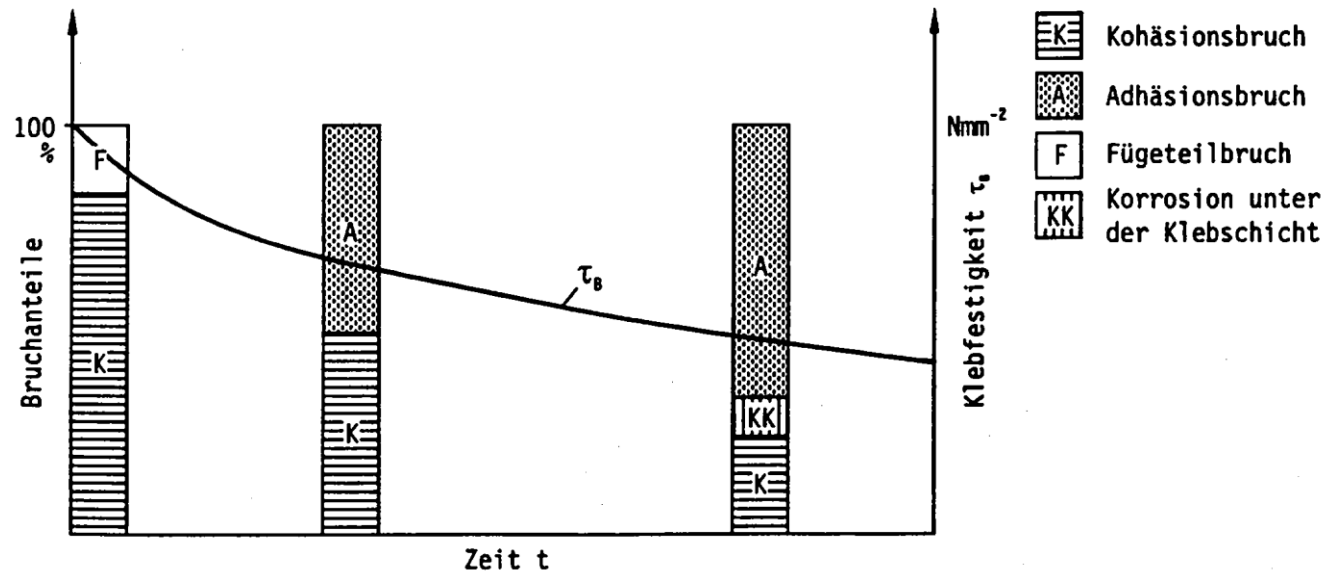


Destructieve testmethode



Duurzaamheid van lijmverbindingen



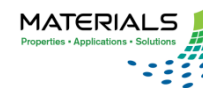


Bron: Habenicht

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



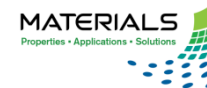


- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Realtime onderzoek in feitelijke gebruiksomstandigheden is het beste maar natuurlijk niet erg praktisch.

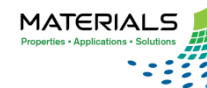
In laboratoriumomgeving wordt daarom verouderingsonderzoek gedaan onder gesimuleerde, meer extreme, frequent wisselende omstandigheden.

Het is hierbij de bedoeling om lijmverbindingen in korte tijd te verouderen. Na veroudering wordt gemeten hoe ver de mechanische eigenschappen van de lijmverbinding verminderd zijn.

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



**Veel gebruikte normering is de EN ISO 9142
“Lijmen – Keuzecriteria voor laboratorium-
verouderingscondities voor het testen van
lijmverbindingen.”**



**Klimaatwisseltestkast als voorbeeld van
verouderingsapparatuur op laboratoriumschaal**

Duurzaamheid van lijmverbindingen



Tevens:

- **EN ISO 4892**
(Xenon- UV verouderingstesten)



Duurzaamheid van lijmverbindingen



Opleidingspartner van



- EN ISO 175
(bestendigheid tegen onderdompeling in vloeibare chemicaliën)
- EN ISO 9227
(zoutsproeitest)



Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





Een bron van discussie is de vertaling van de resultaten bij versnelde veroudering, naar de feitelijke situatie.

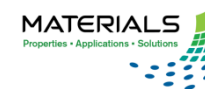
Twee onderzoekstrajecten:

- **Promotieonderzoek van
(.....). Onderzoek naar veroudering van lijmverbindingen in trein- en tramtoepassingen.**
- **Vorbereiding voor een onderzoek naar veroudering van lijmverbindingen in maritiem milieu., e.a.**

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



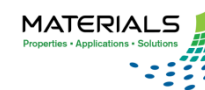
- RVS304 - St235, verlijmd met MMA, voorzien van 2C coating systeem
 - 10 dagen Cataplasma 70°C → -/- 29%
 - 10 dagen Zoutsproeitest → -/- 25%



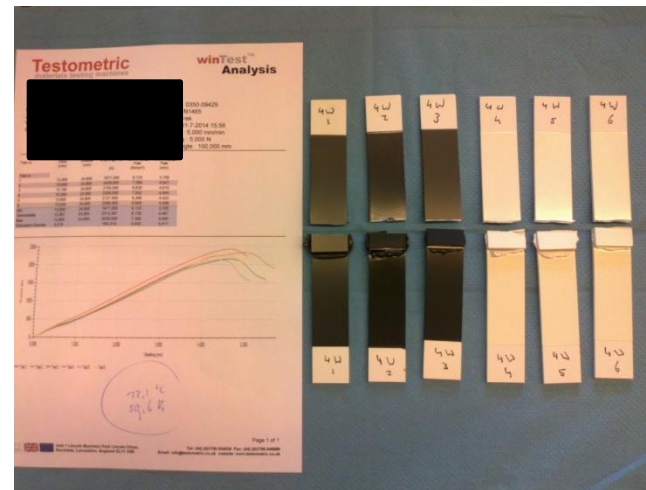
Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



- PVC – PVC, MMA
 - 1 week Klimaatwissel +70°C -/-20°C
 - ➔ -/- 11% (SF)
 - 4 weken Klimaatwissel +70°C -/-20°C
 - ➔ -/- 17% (SF)
 - 4 weken UV-sproei
 - ➔ -/- 15% (SF)



Opleidingspartner van



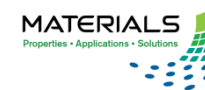
- Alu gecoat – Alu gecoat, MS Polymer, Siliconen en 1C PU
 - 4 weken Klimaatwissel +70°C -/-20°C
 - MS Polymer → -/-35% (CF)
 - Siliconen → >>-/-50% (AF)
 - 4 weken UV-sproei
 - MS Polymer → (CF)
 - Siliconen → (CF)



Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



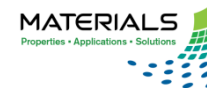


- Inleiding
- Veroudering van materialen
- Veroudering van lijmverbindingen
- Verouderingsonderzoek
- Laboratoriumonderzoek
- Recente onderzoeksresultaten
- Aanbevelingen

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen





De duurzaamheid van een lijmverbinding kan verbeterd worden door:

- Zo veel mogelijk chemische bindingen tussen lijm en lijmdeel
- Door de lijmnaad te sealen

Lijmacademie's LT-wens:

- Meer praktisch onderzoek naar realtime versus versnelde veroudering;
- Opzetten bibliotheek voor centrale registratie&publicatie meetresultaten

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



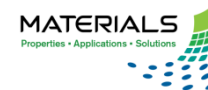


Bron: Kortom.be

Opleidingspartner van



Duurzaamheid van lijmverbindingen



© 2016 - Lijmacademie B.V.