



Duurzaamheid van lijmverbindingen

ir. Arnold Krottnerus

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

Hilvarenbeek, 30 oktober 2014

EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van

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.

EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van

Veroudering van metalen:

ONDER INWERKING VAN:
CHEMISCHE INVLOEDEN



Bron: boothobby.nl



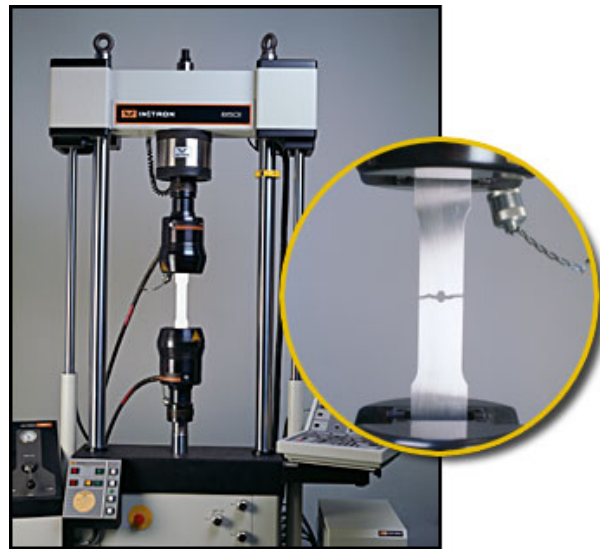
Bron: bulktech.nl

CORROSIE

Duurzaamheid van lijmverbindingen

Veroudering van metalen:

ONDER INWERKING VAN: **MECHANISCHE INVLOEDEN**



Bron: coldwork.com



Bron: matdl.org

VERMOEIINGSSCHEUREN

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

Duurzaamheid van lijmverbindingen

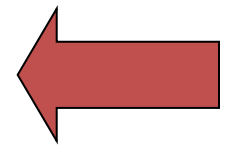
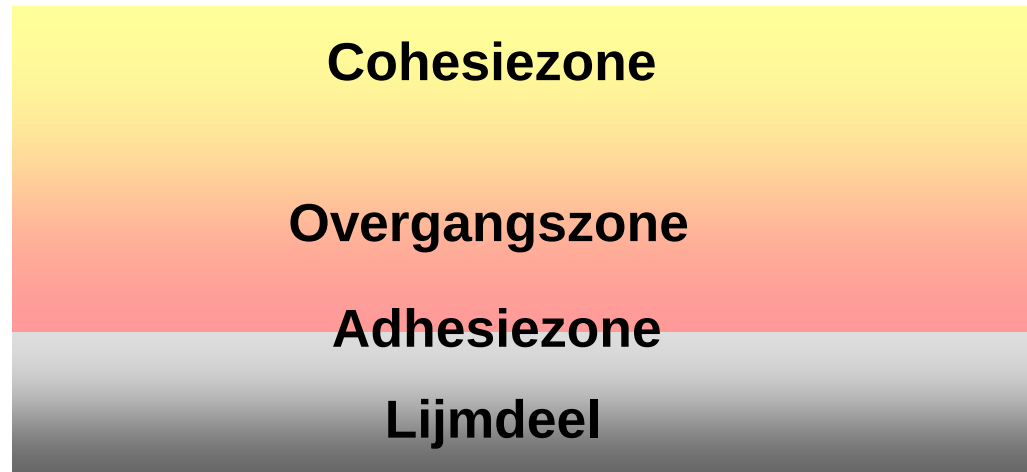
- ☐ Inleiding
- ☐ Veroudering van materialen
- ☒ Veroudering van lijmverbindingen
- ☐ Verouderingsonderzoek
- ☐ Laboratoriumonderzoek
- ☐ Recente onderzoeksresultaten
- ☐ Aanbevelingen

EAB- & EAS-partner van

Veroudering van lijmverbindingen:

Lijmen zijn kunststoffen

Lijmverbindingen hebben een adhesiezone



EAB- & EAS-partner van

Veroudering van lijmverbindingen:

Adhesie-zone

FYSISCH INVLOEDEN

WATER CONCUREERT MET FYSISCH
WISSELWERKINGEN TUSSEN LIJM EN
LIJMDEEL

CHEMISCH INVLOEDEN

WATER KAN METAALOXIDELAGEN DESTABILISEREN
(BONDLINIE CORROSION)

EAB- & EAS-partner van

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.

EAB- & EAS-partner van

Veroudering van lijmverbindingen:



Bron: GraphicRiver.net

Duurzaamheid van lijmverbindingen

© 2014 - Lijmacademie B.V.

EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van

In het ideale geval worden testen uitgevoerd:

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



Bron: 18ennu.nl

EAB- & EAS-partner van

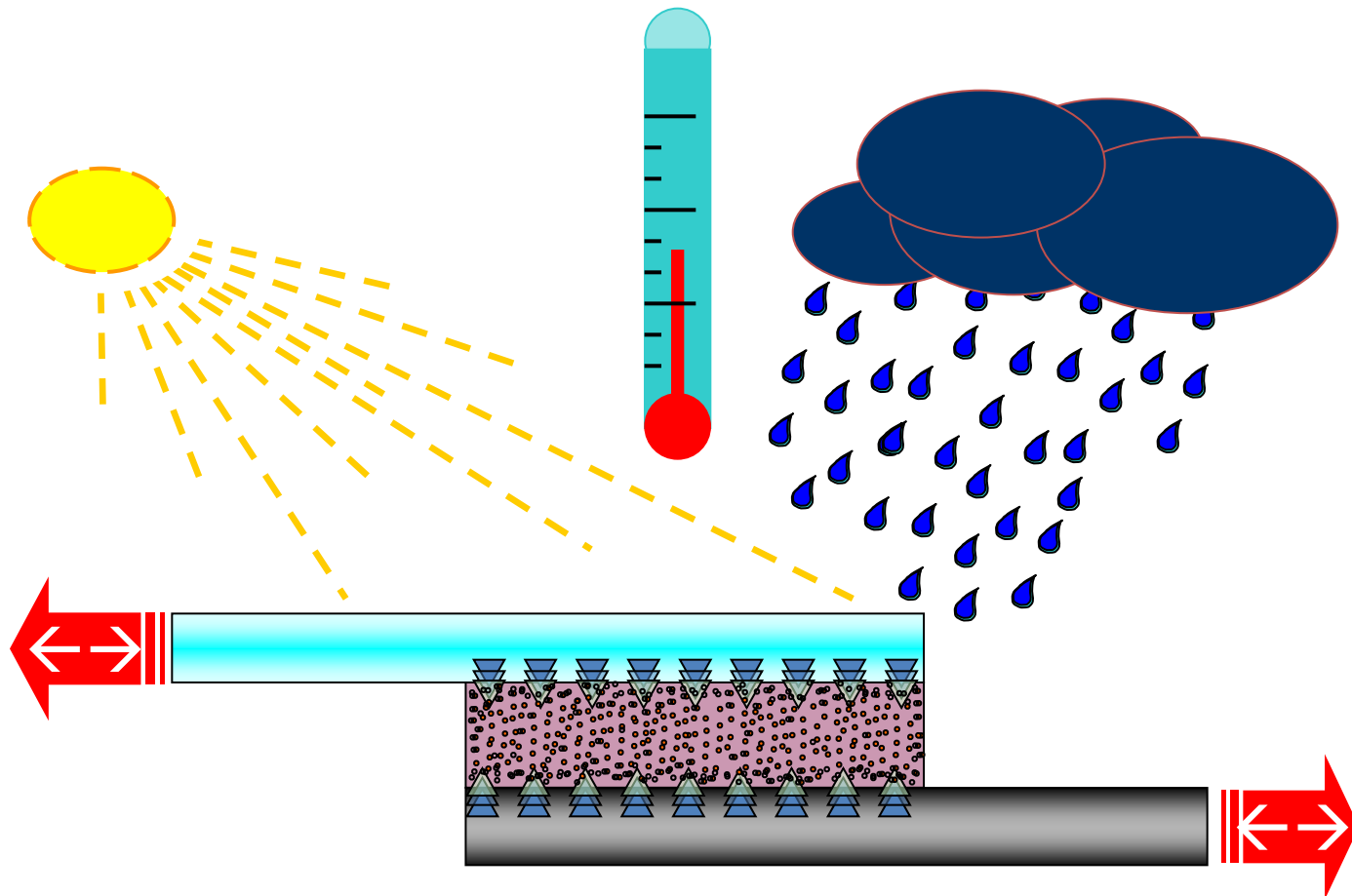
In plaats van op echte producten worden er seriematig gestandaardiseerde proefstukken gemaakt en getest.

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

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

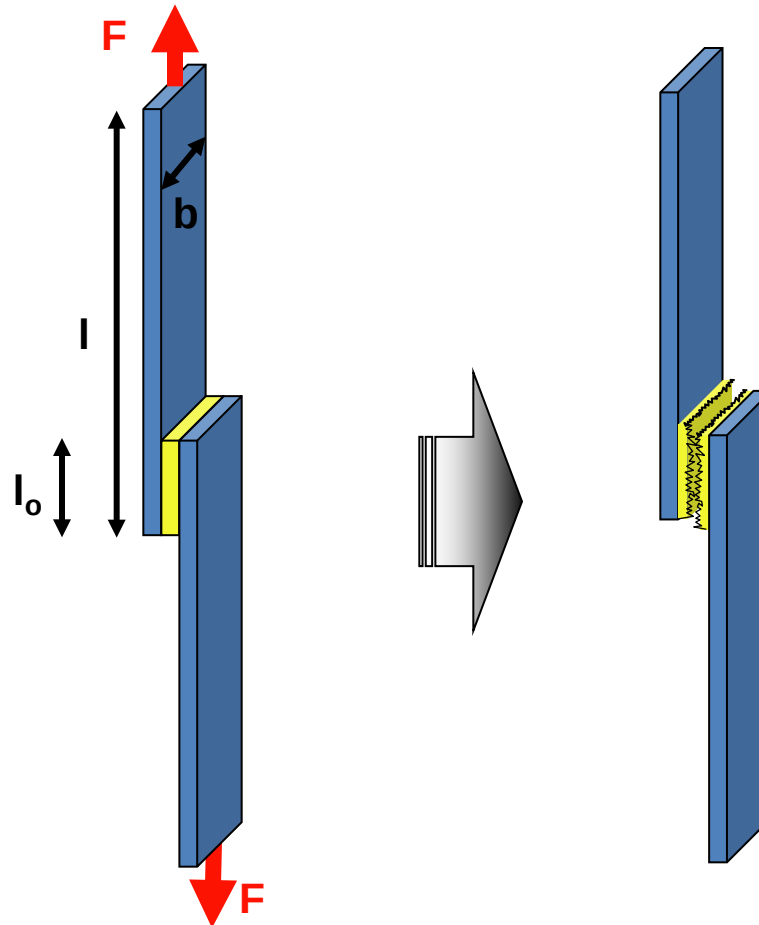


EAB- & EAS-partner van

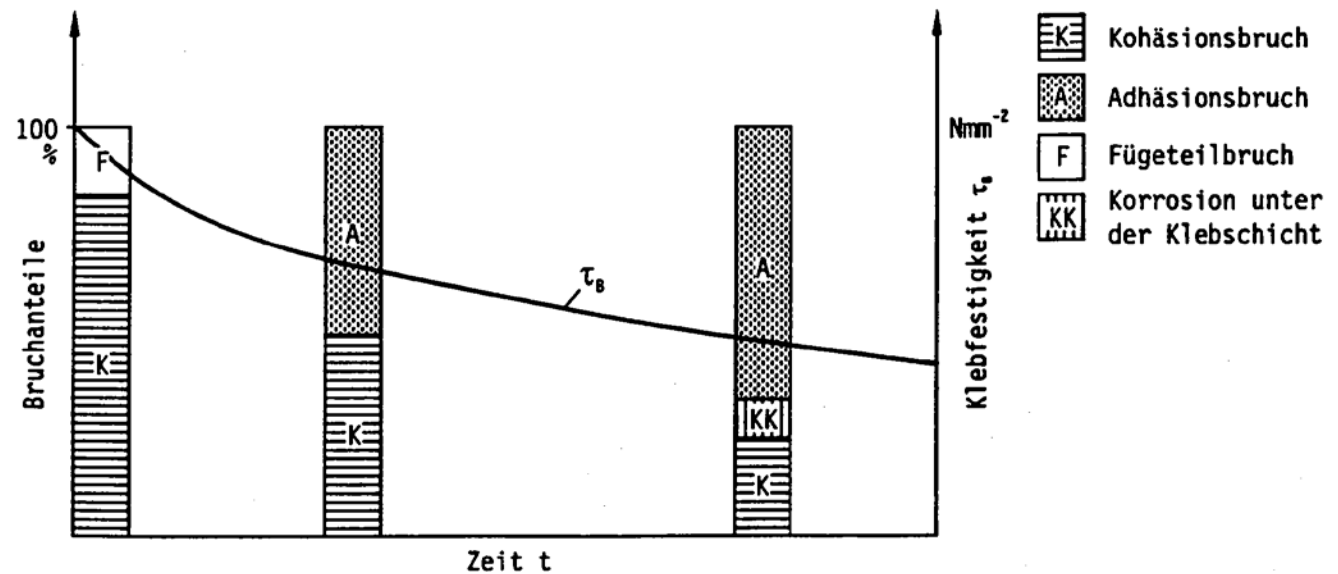


EAB- & EAS-partner van

Destructieve testmethode



Duurzaamheid van lijmverbindingen



Bron: Habenicht

EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van

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.

EAB- & EAS-partner van

**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

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



EAB- & EAS-partner van

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.
- Voorbereiding voor een onderzoek naar veroudering van lijmverbindingen in maritiem milieu., e.a.

EAB- & EAS-partner van

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

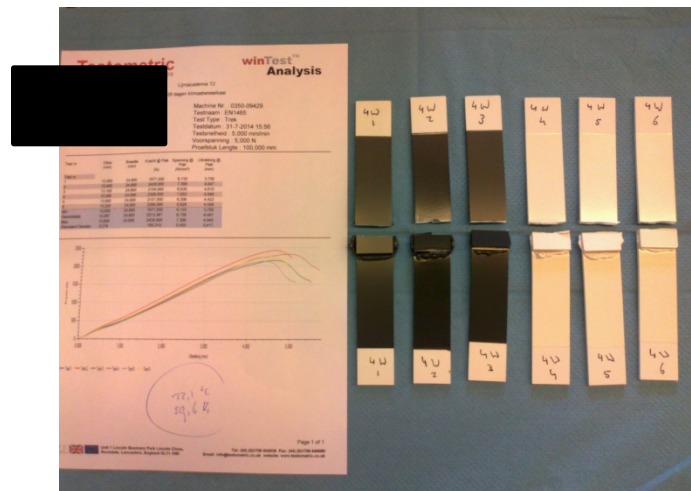
EAB- & EAS-partner van

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



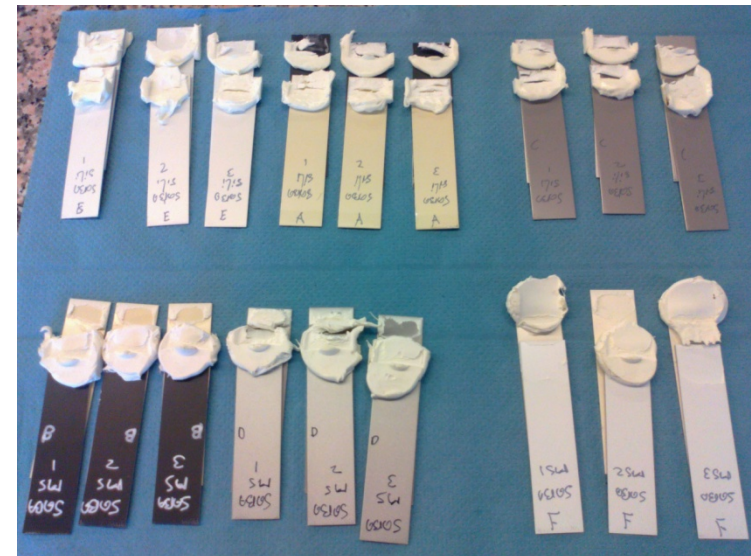
EAB- & EAS-partner van

- 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)



EAB- & EAS-partner 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)



EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van

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

EAB- & EAS-partner van



Bron: Kortom.be

EAB- & EAS-partner van