



HTLS BASICS



ONTWIKKELING VAN HOGE TEMPERATUURSGELEIDERS

Meer Stroom > Hogere Temperatuur > 2 problemen

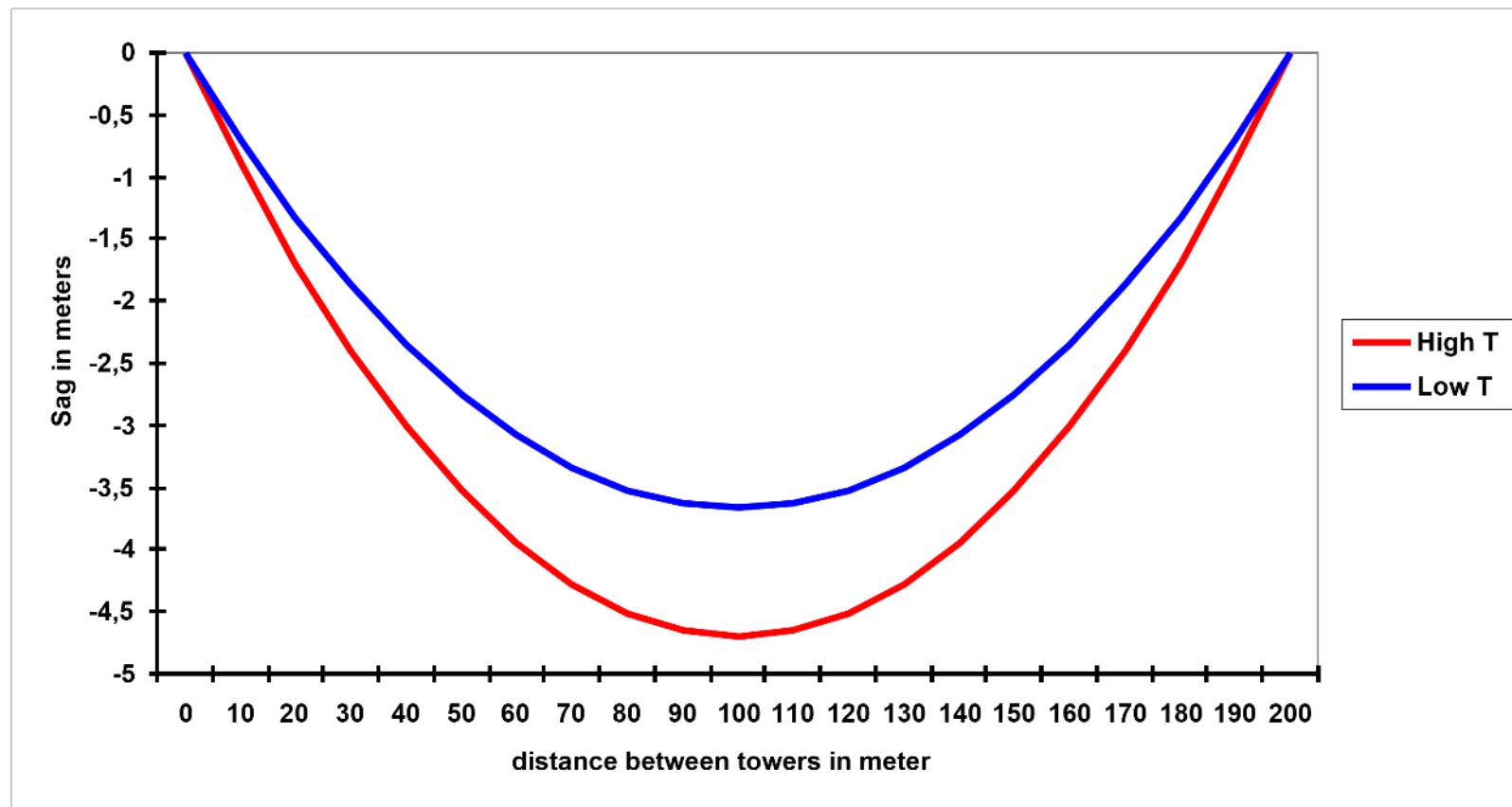
1. Zachtgloeien van aluminium:

Bij temperaturen > 100° C

Hard getrokken aluminium verzacht geleidelijk waardoor de mechanische eigenschappen verlagen.

2. Verhoogde doorhang:

Het aandeel van de hoge uitzettingscoëfficiënt van aluminium in de geleider veroorzaakt grote doorhang.





ONTWIKKELING VAN HOGE TEMPERATUURSGELEIDERS

De twee problemen kunnen opgelost worden:

Probleem 1: Het zachtgloeien van aluminium:

Oplossing 1: Gebruik aluminium dat al zachtgegloeid is

Oplossing 2: Gebruik een temperatuurbestendige Aluminium Zirconium legering

Probleem 2: Verhoogde doorhang:

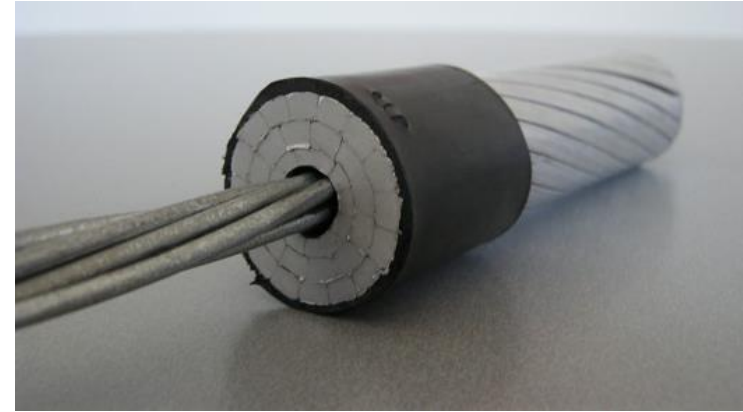
Oplossing 1: gebruik een composite kern met lage uitzettingscoëfficiënt.

Oplossing 2: gebruik speciale ontwerpen, bvb: Gap conductors



DE FAMILIE VAN HTLS GELEIDERS

type	Kern	Aluminum
ACSS	Staal	Zacht Al
TACIR	Invar	AlZr
GZTACSR	Staal	AlZr
ACCC®	Composiet PMC	Zacht Al
ACCC® AZR	Composiet PMC	AlZr
ACCR	Composiet MMC	AlZr





ACCC © DESIGN AND CHARACTERISTICS



PMC COMPOSITET KERN (CTC TYPE = >100.000KM)

	Standard staal	Standard Compositet
Gewicht	100%	25%
Thermische uitzetting	100%	14%
Sterkte	100%	150%
E-modulus	100%	60%
Maximum temperatuur	180°C met standard Zink	180°C continu 200°C nood



GELEIDENDE MATERIALEN

	resistivity	tensile strength	operating temperature	
Not yet in IEC	Ohm mm ² /km IACS %	MPa Ref. 4 mm	continuous °C	peak °C
AT0 (SofTAL) EHC	27,37 / 63,0%	90	180	210
AT _{1/2} (SemiTAL) EHC	27,81 / 62,0%	120	180	210
AT1 improved = AT5 (ETAL) EHC	28,26 / 61,0 %	160	180	210
AT3 (ZTAL) EHC	28,26 / 61,0 %	160	210	240



ACCC[®] GELEIDER CONSTRUCTIE

Zeer sterke composiet kern

- > Normale Kern: tot 2158MPa and $CTE = 1,6 \times 10^{-6}$
- > Ultra low sag (ULS) Kern: 2586MPa en $CTE = 0,75 \times 10^{-6}$
- > Glas vezel coating voor galvanische protectie

Temperatuurbestendig Aluminium

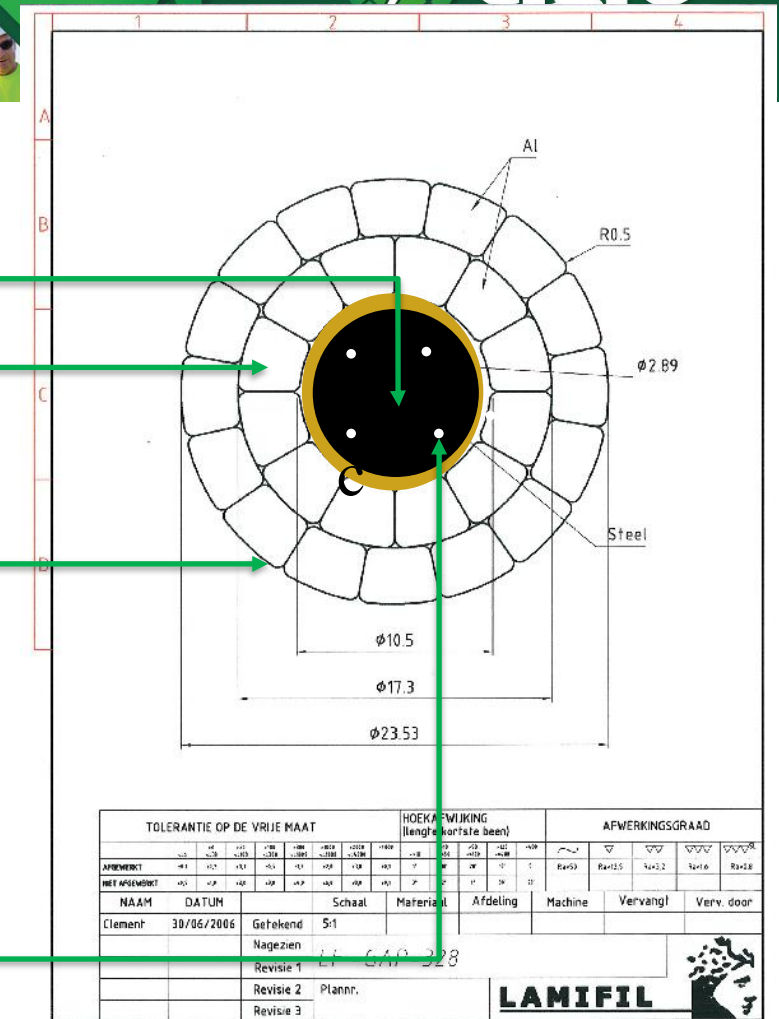
- > Zachtgegloeid Aluminium: 60MPa en 63% IACS
- > AlZr legering in verschillende treksterkte kwaliteiten en hoogste geleiding
- > $CTE = 23 \times 10^{-6}$

Oppervlak met hoge emissiviteit (optioneel)

- > Opdat de temperatuur zo laag mogelijk gehouden wordt

Optische Glas Vezels

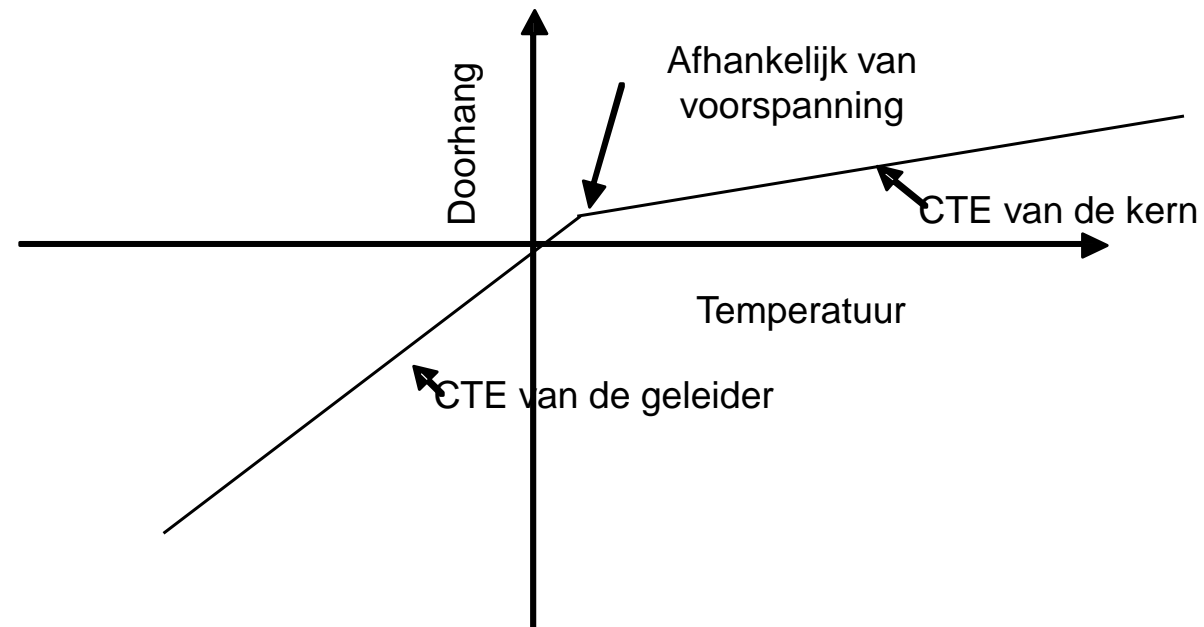
- > Om de integriteit te testen





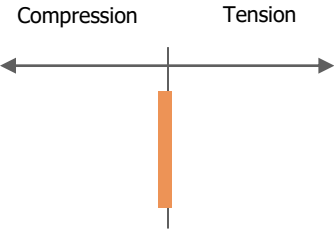
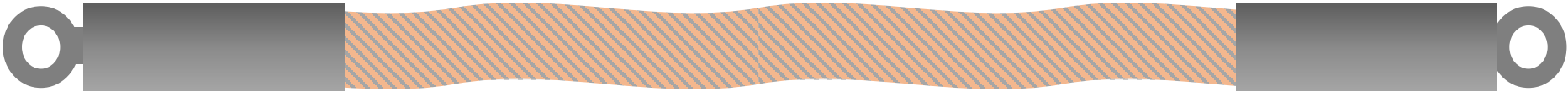
KNIKPUNT

- Onder het knikpunt gedraagt de geleider zich als een ACSR
- Bij het knikpunt (KP) wordt het aluminium spanningsloos.
- Boven het knikpunt is de thermische uitzetting (CTE) enkel afhankelijk van de kern



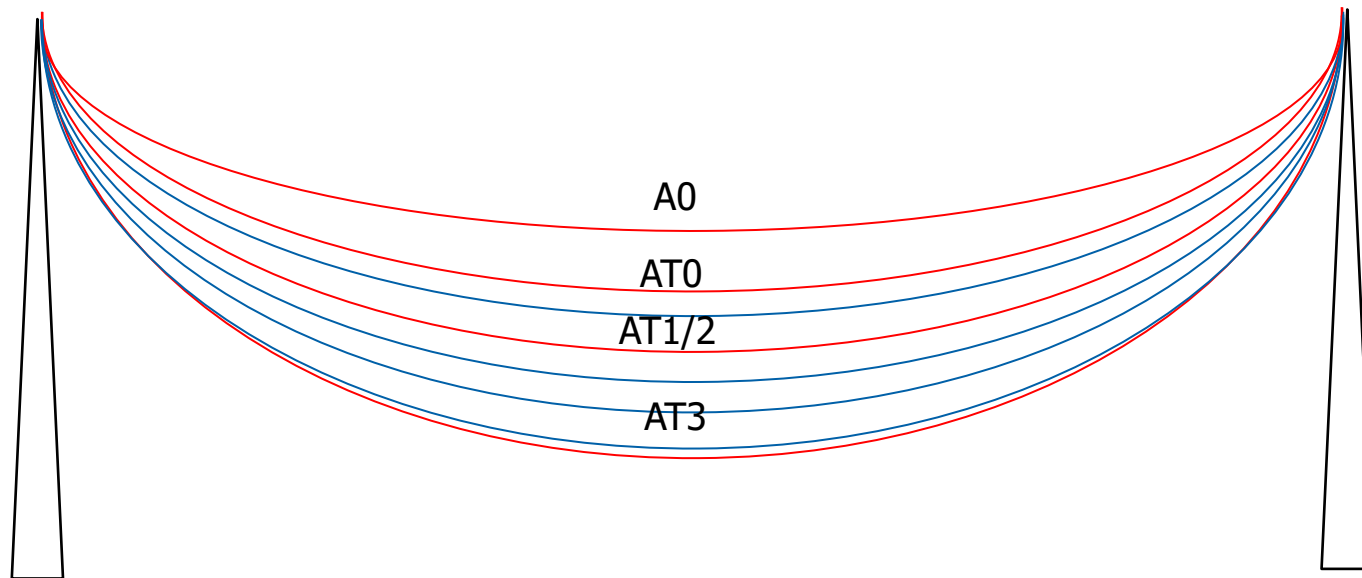


WERKINGS PRINCIPE VAN EEN ACCC[®] GELEIDER





DOORHANG BIJ HOGE T EN BIJ HOGE IJSLAST



*Als functie van
legeringen met
verschillende
eigenschappen*



SAMENVATTING VAN DE ACCC[®] EIGENSCHAPPEN

Eigenschap	performantie				Parameter/opmerking
	A0	AT0	AT1/2	AT3	
Materialen	A0	AT0	AT1/2	AT3	Plus Composiet kern
Hoge Temperatuur Doorhang	++++	+++	++	+	Knikpunt
Ijslast Doorhang	+	++	+++	++++	Rekgrens aluminium
Stroom (x ACSR)	200%	200%	190%	180%	Compactie en %IACS
Installatie (ref. ACSR)	Snel ⁽¹⁾	Snel ⁽¹⁾	Snel ⁽¹⁾	Snel ⁽¹⁾⁽²⁾	(1) Vergt training (2) Vergt speciale klem
Gevoeligheid voor schade/kooivorming	+	++	+++	++++	Hardheid van legering



OPPERVLAKTEBEHANDELING – HOGERE EMISSIVITEIT

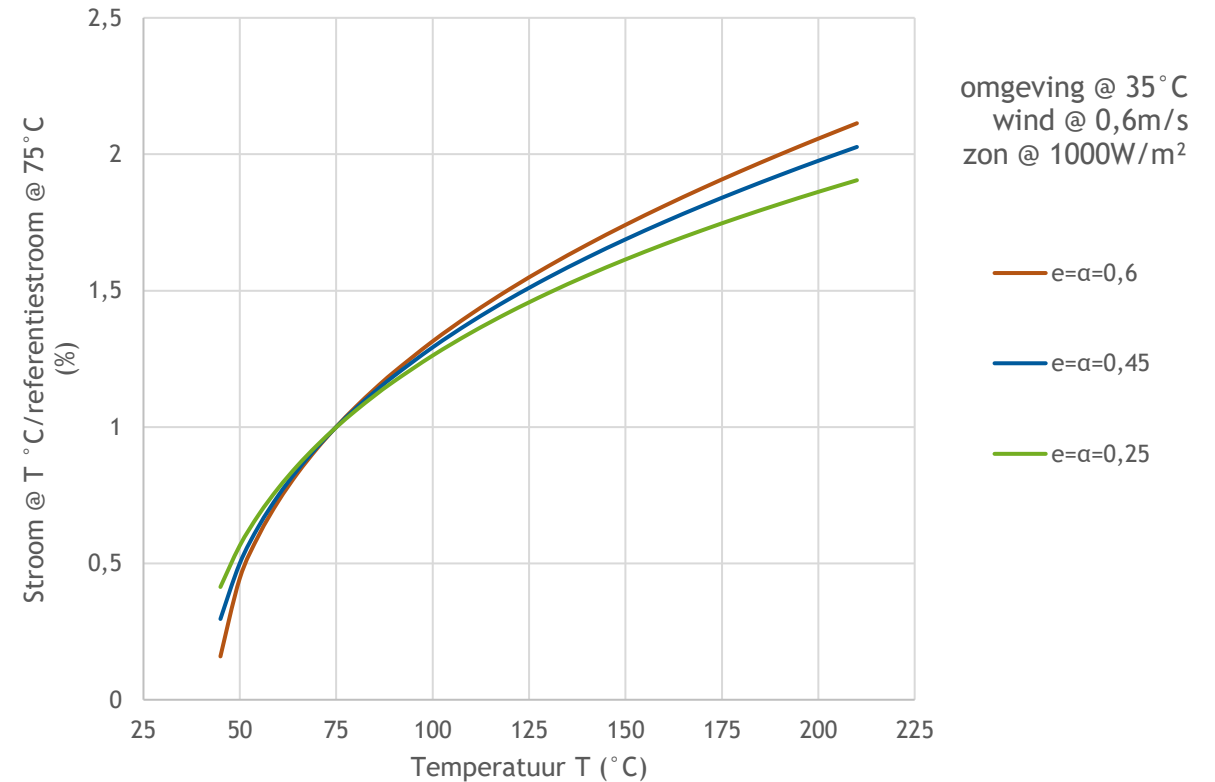
Hogere emissiviteit dankzij oppervlaktebehandeling

Betere koeling bij hogere temperatuur

Hogere efficiëntie of capaciteit bij hogere temperatuur

Geen issues met levensduur wegens conversielaag

Verbetert met de jaren.





ACCC © TESTING



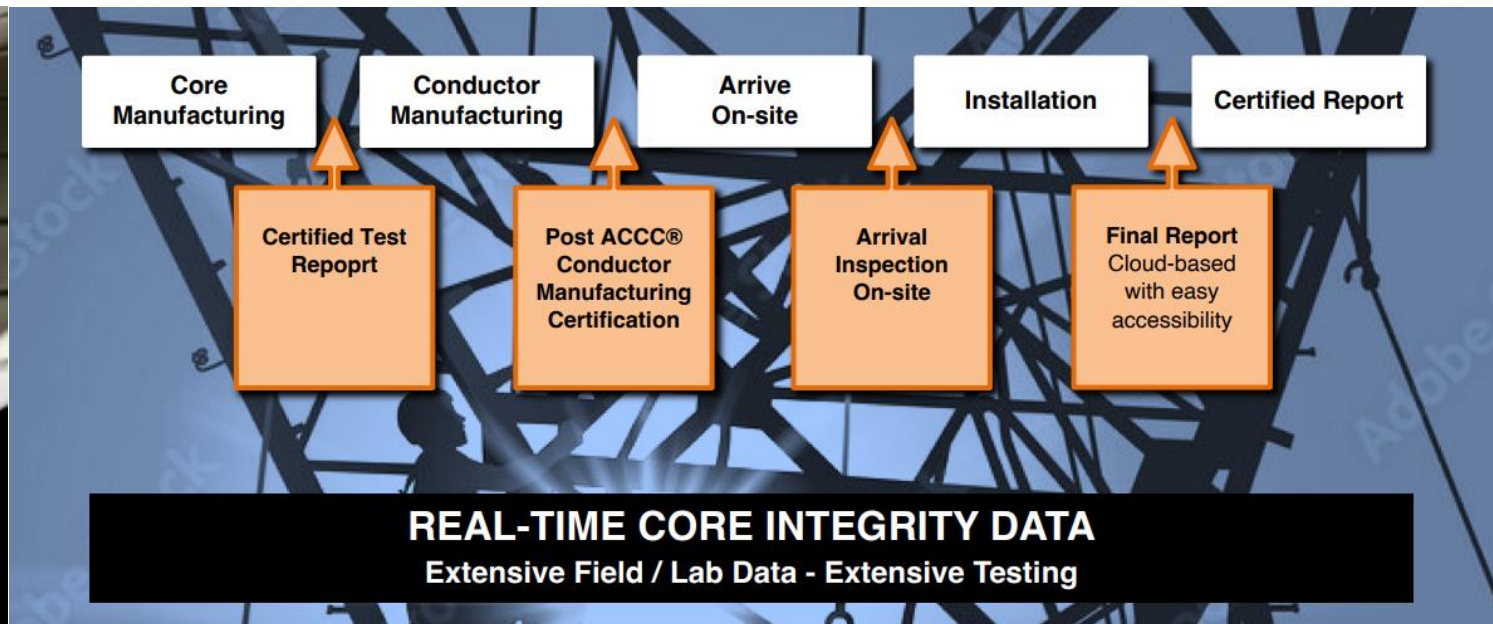
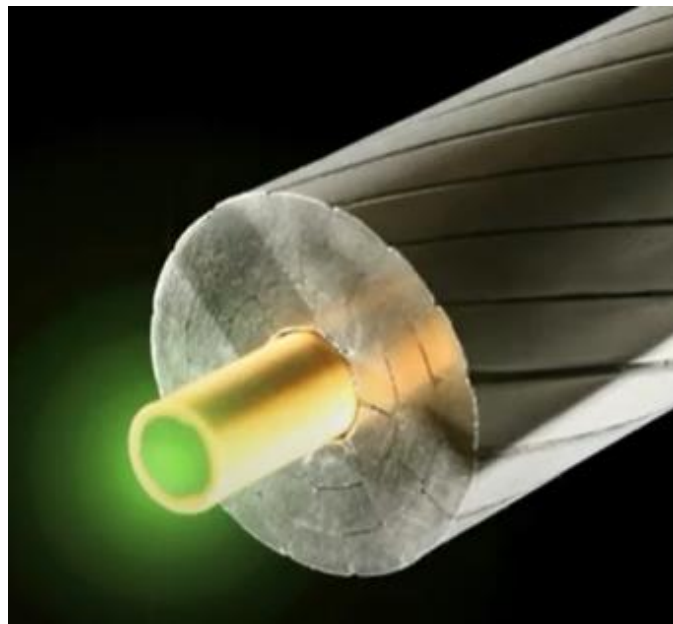
LEVENSDUUR EN TEMPERATUURTESTEN

	Waarde	Test
Continu temperatuur Piek temperatuur	180°C 200°C (800h)	Test van 1 jaar @ 200°C zonder sterkteverlies. Meerdere monsters voor verschillende diameters.
Hitte cyclus test	500 cycli @ 180°C en trekbelasting na iedere 100 cycli	Geen sterkteverlies na 500 cycles.
Hoge temperatuur doorhang	100m @ 180°C	Knikpunt is duidelijk zichtbaar.
Trillingstesten	Aeolian Vibration in finale toestand.	Excellente demping karakteristieken. Factor 10 beter!



INTEGRITEITSTESTEN VAN DE KERN: ACCC INFOCORE™ SYSTEM

- › Optische vezels ingebed in de composite kern van de ACCC ® geleider
- › Licht signaal om te verifiëren dat de composite kern vrij is van schade.
- › ACCC InfoCore™ System gebruikt een zender, ontvanger en een control pad.
- › Reeds ingezet op 800km ACCC geleider in 2021/2022.





INTEGRITEITSMETING VAN DE KERN





CORE INTEGRITY MEASUREMENT

Ziet het systeem 3 of 4 lichtjes > Kern is gegarandeerd OK


Ziet het systeem 2 of minder lichtjes > Er kan geen uitspraak volgen (*)

In het laatste geval zal parallelle informatie over zichtbare beschadigingen of installatiefouten tot de conclusie leiden dat de geleider moet verwijderd worden of mag blijven hangen.

(*) caused by 98% specificity of test and related Bayes statistics)



LET'S BRING CONNECTIONS TO LIFE

A decorative graphic at the bottom of the page consisting of several overlapping, wavy lines in shades of teal and green, transitioning into a bright yellow and orange glow on the right side, with a central starburst effect.

Bringing connections to life