



## **FOUTEN VERKLAREN EN VERMIJDEN**

Beschikbaarheid verhogen

- > Kabels
- > Kabelmoffen
- > Eindsluitingen

# KABELS, KABELMOFFEN, EINDSLUITINGEN

## BESCHIKBAARHEID VERHOGEN

Een kabeldoorslag leidt tot een onverwachte productiestilstand met vaak zware financiële gevolgen. Bij een goede opvolging van de staat van kabels, kabelmoffen en eindsluitingen – kortweg kabelsystemen - wordt het risico op dergelijke incidenten tot een minimum herleid.

## MULTIDISCIPLINAIRE KENNIS

Een kabelsysteem is onderhevig aan een wisselwerking tussen elektrische, chemische en mechanische factoren. Het analyseren van slechts één van deze aspecten is dus niet voldoende. Een goed en volledig inzicht in een kabelsysteem vraagt een multidisciplinair onderzoek.

## ELEKTRISCH ÉN MATERIAALKUNDIG LABO

Laborelec beschikt over een team van ingenieurs en techniekers die de elektrische karakteristieken van het kabelsysteem meten en beoordelen. Ze werken nauw samen met onze materiaalkundige experts, die de mechanische en chemische aspecten onderzoeken. Samen bespreken ze de resultaten. Vaak werpt het materiaalkundig onderzoek een nieuw licht op de elektrische metingen en vice versa.

## GEÏNTEGREERDE RESULTATEN, BETROUWBAAR ADVIES

De geïntegreerde resultaten van beide laboratoria resulteren in een accuraat en volledig beeld. Dat maakt het voor onze experts mogelijk om een duidelijk en betrouwbaar advies te formuleren voor:

- > het aankopen en plaatsen van kabels
- > het beoordelen van de toestand van bestaande kabelsystemen
- > het analyseren van de oorzaak van incidenten



# SERVICES

## AANKOOPADVIES

Een betrouwbare elektrische voeding begint met de juiste kabel op de juiste plek. Die keuze is echter afhankelijk van een complex geheel van factoren: niet alleen de verwachte belasting van de kabel, maar ook de plaatsing, de diepte in de grond, het type aarde, de nabijheid van andere kabels...

Met behulp van een simulatiesoftware berekenen onze experts het juiste type kabel voor elke situatie. Wanneer opportuun geven ze ook advies over het ontwerp van plaatsing.

## PREVENTIEVE AUDIT

Veel oude papier-loodkabels naderen hun levens einde, terwijl XLPE kabels vaak na een beperkt aantal gebruiksjaren al fouten vertonen. Het risico op kabeldoorslag is dus reëel en de financiële gevolgen zijn vaak erg groot.

Een preventief onderzoek van kabelsystemen verkleint het risico op een onverwachte doorslag tot een minimum. Bovendien laat het toe om tijdig de noodzakelijke vervangingen van kabels in jarenplannen te budgetteren.

Onze experts onderzoeken de kabels, kabelmoffen en eindsluitingen en maken een nauwkeurige beschrijving van de toestand. Voor elk onderzochte verbinding geven ze advies met een groen, geel, oranje of rood label.

## ANALYSE VAN SCHADEGEVALLEN

Na elk een incident gaat Laborelec voor u na of andere kabelsystemen risico lopen op een gelijkaardig probleem. Onze experts voeren ook een root cause analysis uit op het doorgeslagen kabelsysteem. De mogelijke oorzaken zijn divers, zoals:

- > Een beschadiging ontstaan tijdens de installatie
- > Een slechte kwaliteit van het isolatiemateriaal of van de beschermmantel
- > Versnelde veroudering door overbelasting of onderdimensionering
- > Degradatie van de isolatie door omgevingsfactoren

We gaan ook na wat de beste oplossing is: herstellen of vervangen. In beide gevallen adviseren we u bij de keuze van uitrusting en materialen.

# ELEKTRISCHE METINGEN

Het meten van één elektrische karakteristiek is zelden voldoende voor een volledige diagnose van een kabelsysteem. Onze experts kiezen meestal voor een combinatie van verschillende metingen. Ze komen ter plaatse met de meetwagen, een mobiel laboratorium dat uitgerust is voor alle belangrijke niet-destructieve testen: verliesfactor, deelontladingen, polarisatie-index en test van de externe mantel. Indien nodig worden die metingen dan nog eens aangevuld met elektrische of materiaalkundige testen in ons laboratorium.

## VERLIESFACTOR EN DE ALGEMENE TOESTAND VAN DE ISOLATIE

De verliesfactor, ook wel tg ofTD genoemd, geeft de algemene degradatietoestand van de kabelisolatie weer. Het kan ook een indicatie geven van vocht en deelontladingen in de kabel. Laborelec kan de verliesfactor meten op 0,1 Hz voor spanningen tot 42 kV RMS.

## DEELONTLADINGEN EN HET RISICO OP DOORSLAG

Deelontladingen beschadigen de isolatie en verhogen zo het risico op doorslag. Onze experts meten de deelontladingen met behulp van een uitdeinende golf. Op die manier blijft de duur van de meting beperkt en is het risico op (bijkomende) degradatie van de kabel minimaal. De plaats, de aard en de grootte van de ontladingen (voor spanningen tot 42 kV RMS) worden opgetekend.

### TOTAL PETROCHEMICALS FRANCE USINE DE GONFREVILLE INTEGREERT KABELMANAGEMENT IN PREDICTIEF ONDERHOUDSPAN

*“De fabriek van Total Petrochemicals France in Gonfreville wordt gevoed via 20 kV-PILC-kabels die dateren van 1970. Elk defect kan leiden tot een onverwachte stilstand, met zware verliezen tot gevolg,” vertelt Hervé Leprévost, onderhoudstechnicus bij Total Petrochemicals. “Om alle probleempunten op te sporen, hebben wij Laborelec gevraagd een meetcampagne uit te voeren op alle driefasige kabels. De resultaten van dit onderzoek hebben we geïntegreerd in ons predictief onderhoudsplan.”*





# ELEKTRISCHE METINGEN

## POLARISATIE-INDEX ALS BIJKOMENDE BRON VAN INFORMATIE

De polarisatie-index (PI) is een goede bijkomende bron van informatie over de degradatietoestand van de kabel. Door een DC-spanning op de kabel te zetten wordt de evolutie van de weerstand over de tijd gemeten. Onze experts kunnen deze meting zowel in situ uitvoeren als in het eigen laboratorium.

## INTEGRITEIT VAN DE EXTERNE KABELMANTEL

Om na te gaan of de externe kabelmantel beschadiging heeft opgelopen, meten onze experts de elektrische weerstand tussen het scherm en de grond.

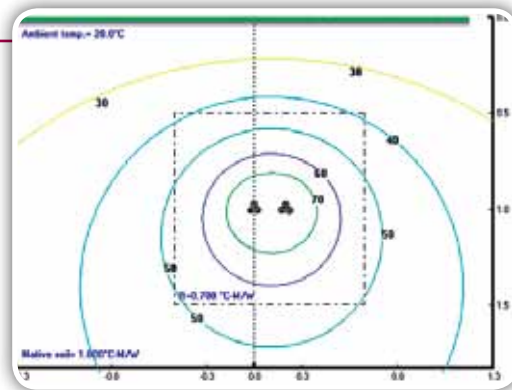
## DIËLEKTRISCHE KWALITEIT VAN DE ISOLATIE

Onze experts voeren de spanning op de kabel op tot op het moment van doorslag. De doorslagspanning geeft een duidelijke indicatie van de diëlektrische kwaliteit van de kabelisolatie. In tegenstelling tot de andere elektrische testen op kabels, is dit een destructieve test die in ons laboratorium wordt uitgevoerd.

## NETMANAGEMENT WALLONIË:

### SNEL RESULTAAT MET SIMULATIESOFTWARE

Met een simulatiesoftware kunnen we op een snelle en accurate manier de relatie bepalen tussen het belastingsprofiel en het temperatuurprofiel van de kabel. Voor distributienetbeheerder **Netmanagement Wallonië** is dit een doorslaggevende troef van Laborelec. Het bedrijf staat in voor zo'n 14.000 kilometer distributiekabel. **Bernard Sturbaut, studiebureau Netmanagement Wallonië:** "Wij hebben zelf behoorlijk wat kennis van kabels, maar van zodra het complex wordt doen we een beroep op Laborelec. Zij hebben gespecialiseerde know-how in huis, de juiste software, en veel ervaring. Recent is er bij ons een kabel doorgeslagen door oververhitting, dat hadden we nog nooit meegeemaakt. Laborelec heeft met materiaalkundig onderzoek en softwaresimulaties de oorzaak opgespoord. Daarna hebben ze ook de nodige karakteristieken bepaald voor de nieuwe kabel"



# MATERIAALKUNDIGE TESTEN

Een grondig materiaalkundig onderzoek laat toe om de oorzaak van een kabeldoorslag te achterhalen. Zo kan bijvoorbeeld worden vastgesteld of het kabelsysteem

- > wel volgens de regels van de kunst is geïnstalleerd;
- > blootgesteld is aan water;
- > op bepaalde punten is oververhit;
- > aangetast is door de chemische samenstelling van de grond.

Van zodra de oorzaak van de fout duidelijk is, gaat Laborelec na of er mogelijk nog andere kabels onderhevig zijn aan een gelijkaardig degradatiemechanisme.

## GOED UITGERUST LABORATORIUM

Onze materiaalkundige experts beginnen elk onderzoek met een visuele inspectie. Voor het verder onderzoek beschikken ze over een uitgebreid instrumentarium: IR-spectrometer, X-ray-fluorescentiemeter, differential-scanningcalorimeter, Karl-Fischer-titratieapparaat, stereomicroscoop....

## KWALITEIT VAN KABELMOFFEN EN EINDSLUITINGEN

Bij kabelmoffen en eindsluitingen ligt een slecht vakmanschap bij de installatie vaak aan de oorzaak van latere fouten. Onze experts openen de mof en halen de verschillende isolatielagen er één voor één af. Zo wordt bijvoorbeeld meteen duidelijk of de hechtingen tussen de lagen voldoende sterk zijn. Vervolgens onderwerpen ze het isolatiemateriaal aan een verdere analyse.

## LANXESS NV: "ADVIES LABORELEC ONDERSTEUNT ONZE INVESTERINGSBESLISSINGEN"

Het chemiebedrijf LANXESS nv heeft twee fabrieken in de Antwerpse haven met tal van 36 kV-kabels die continuproductie voeden. "De experts van Laborelec hebben voor ons de oorzaak van een kabeldoorslag blootgelegd", vertelt Johan Doms, Plant Engineer Energy. "Daarna hebben we gevraagd een preventief onderzoek uit te voeren op de rest van ons kabelnet. Ze maakten een rapport voor een welgekozen steekproef van kabels met een kleurcode die de status weergeeft. Dat vormt een goede basis voor onze investeringsplanning. Laborelec is onafhankelijk van kabelproducenten, wat een economisch optimaal advies garandeert."



# MATERIAALKUNDIGE TESTEN

## DEGRADATIEMECHANISMEN VAN PILC-KABELS

Paper Insulated Lead Covered (PILC) kabels worden niet meer geproduceerd, maar er zijn er nog heel wat in dienst. De degradatie van het isolatiepapier is bij deze kabels een maat voor de restlevensduur. Onze experts meten de polymerisatiegraad en het watergehalte van het isolatiepapier – twee belangrijke parameters. Verder wordt de zuurtegraad gemeten en wordt de isolatie visueel geïnspecteerd op gasbellen. Een laatste belangrijke test is een analyse van de olie waarin het isolatiepapier is gedrenkt.

## XLPE-KABELS EN DE INDRINGING VAN WATER

Bij cross-linked-polyethyleen (XLPE) kabels is het binnendringen van water een vaak voorkomende oorzaak van fouten. Onze experts meten het watergehalte van de isolatie. Vervolgens maken ze fijne doorsneden van de isolatie en inspecteren die op waterbomen. Andere onderzoeken op XLPE-kabels zijn een controle op onzuiverheden in de isolatie, een analyse van de morfologie van de isolatie, een moleculaire analyse van de isolatie en van de halfgeleider, en een controle van de thermische historiek van de isolatie.

## ONDERZOEKSPROJECTEN

Laborelec heeft niet alleen praktijkervaring met kabelsystemen, het is ook actief in tal van onderzoeksprojecten. Dat resulteert in een bijkomend inzicht in de fundamenteën van kabeldegradatie, wat goed van pas komt bij de beoordeling van fouten.

- > Onderzoek op waterbomen: Laborelec heeft een unieke methode ontwikkeld die toelaat om de groei van waterbomen te versnellen. Op die manier kan worden nagegaan welke XLPE-kabels het meest gevoelig zijn aan dit fenomeen.
- > Opbouw van een kablotheek: Laborelec beschikt momenteel al over een verzameling van meer dan 300 referentiekabels. Zo kunnen we elke gebruikte kabel onmiddellijk vergelijken met een nieuwe kabel van hetzelfde type.





## FIVE REASONS FOR YOU TO CHOOSE LABORELEC

- > One-stop centre for all of your energy-related needs
- > 50 years of experience
- > Increased profitability of your installations
- > Independent and confidential advice
- > Internationally recognized and certified laboratory

The Technical **Competence Centre**  
In **energy processes** and **energy use**  
From **innovation** to **operational assistance**

### Contact

#### Laborelec Belgium

Rodestraat 125  
1630 Linkebeek

T. +32 2 382 02 11  
F. +32 2 382 02 41  
RPR/RPM Brussels 0400.902.582  
BTW/TVA BE 0400 902 582

[www.laborelec.com](http://www.laborelec.com)  
[info@laborelec.com](mailto:info@laborelec.com)

#### Laborelec the Netherlands

Amerikalaan 35  
6199 AE Maastricht-Airport

T. +31 43 36 75 391

#### Laborelec Germany

Bromberger Strasse 39-41  
42281 Wuppertal

T. +49 202 250 27 13  
F. +49 202 250 27 15



**LABORELEC**  
GDF SUEZ