

Verouderingsonderzoek Capitele IC-4/IC-6

In opdracht en met medewerking van:



Uitvoering:



Onder regie van:



Aanleiding onderzoek

- ✓ In Nederland staan bij de RNB's rond de 8000 Capitele velden opgesteld verdeeld over ruim 1300 installaties (bron: AAD Capitele). De bouwjaren variëren van 1970 tot 2013 (levering is nog altijd mogelijk) met een zwaartepunt rond 1980.
- ✓ Gezien het aantal schakelaars dat nog in bedrijf is, hebben de netbeheerders behoefte aan inzicht in de restlevensduur van deze populatie schakelaars.
- ✓ Daarnaast is er behoefte aan (aanvullende) kennis van de verouderingsmechanismen van deze schakelaars. Welke verouderingsverschijnselen kunnen we nog verwachten?
- ✓ Om dit te onderzoeken is DNV door Ksandr (in opdracht van Liander, Stedin, Enexis en Eaton) gevraagd een KLEaR onderzoek (Kema Life Estimation and Replacement) uit te voeren op een Capitele IC-6 en IC-4 schakelaar.

Projectaanpak op hoofdlijnen

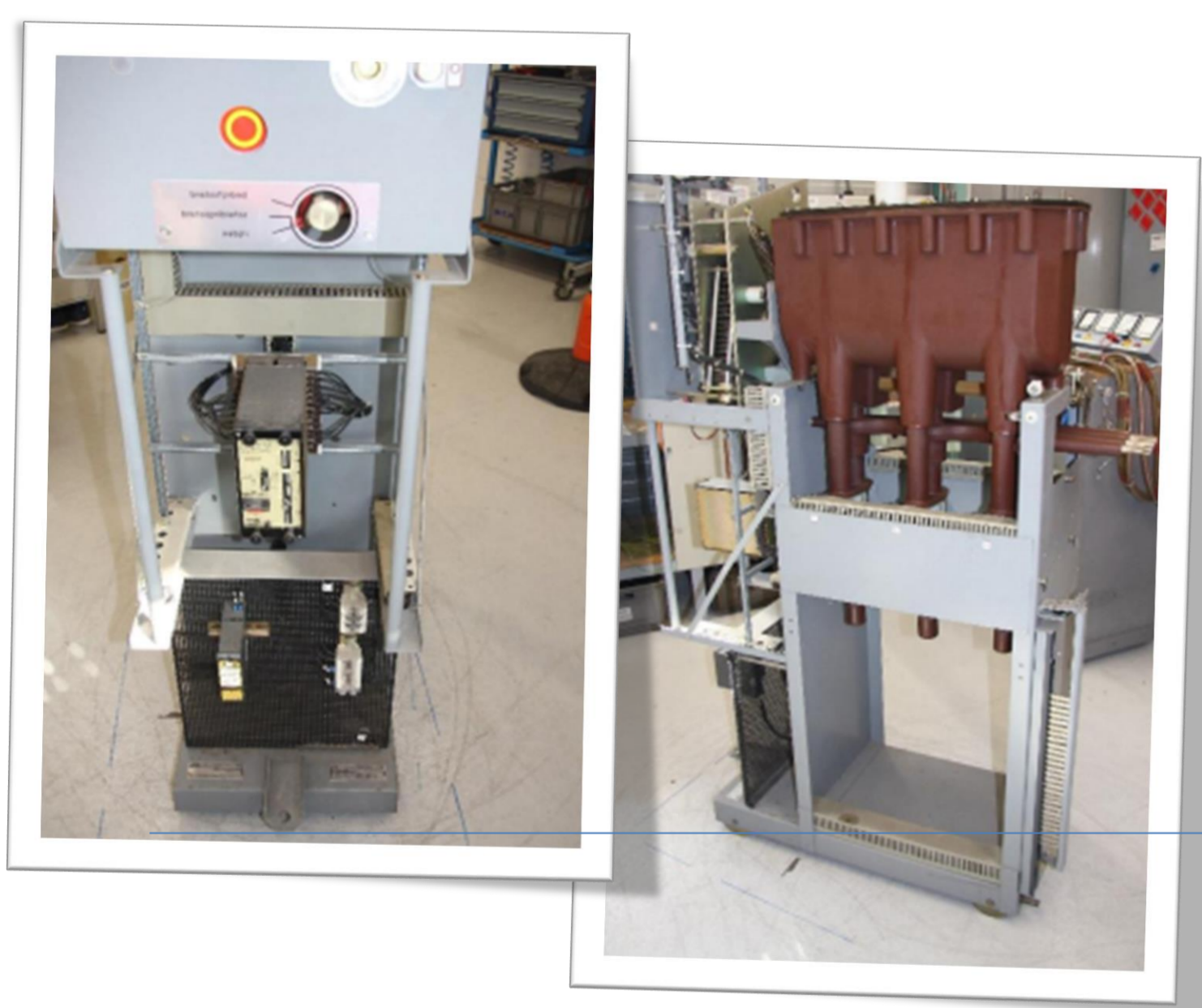
#1 – Historie onderzoeksobjecten in kaart brengen

#2 – Vaststellen van de huidige conditie d.m.v. visuele inspectie en diverse tests

#3 – KLEaR analyse (FMEA & levensduur bepaling)

#4 – Materiaal onderzoek op verouderde onderdelen

#5 – Vaststellen van de resterende levensduur



Onderzoekopzet en -doelstellingen

- ✓ Het onderzoek richt zich primair op de veroudering van de kunststof en giethars onderdelen van de schakelaar alsmede het mechanische deel (lagers, contacten, tandwielen, veren, pakkingen, dempers etc.).
- ✓ De onderzoeksdoelstellingen sluiten aan bij de verouderingsmechanismen van de schakelaars van de publieke netbeheerders. De schakelaars van industriële netbeheerders worden anders gebruikt (mechanisch) waardoor die schakelaars in mindere mate representatief zijn voor de populatie van de publieke netbeheerders.
- ✓ Er is destructief onderzoek uitgevoerd op een tweetal schakelaars: een IC-4 (uit 1980) en een IC-6 (uit 1985).
- ✓ Er is voor deze types gekozen omdat deze qua aantallen dominant zijn t.o.v. de IC-12 en IC-31. Daarnaast moesten de onderzoeksobjecten minimaal 30 jaar oud zijn om voldoende representatief te zijn voor de populatie van de deelnemende netbeheerders.
- ✓ Als onderzoeksmethodiek is gekozen voor de KLEaR methode van DNV omdat deze zich bewezen heeft en goed aansluit bij de onderzoeksvraag.
- ✓ Een KLEaR analyse richt zich op de veroudering van apparatuur door blootstelling aan omgevingsomstandigheden als luchtvochtigheid, vocht, Uv-straling, temperatuur en niet op veroudering door het gebruik van een installatie.
- ✓ Normaliter richt een KLEaR analyse zich op nieuwe apparatuur om de verwachte levensduur en onderhoudskosten inzichtelijk te maken. In dit geval staan schakelaars centraal die al minimaal 30 jaar meegaan.
- ✓ De doelstelling blijft echter gelijk: het vaststellen van de verwachte resterende levensduur, inzicht in het verouderingsproces van de toegepaste materialen en de faalvormen die redelijkerwijs nog verwacht kunnen worden zodat de onderhoudsstrategie daarop aangepast kan worden.

Conclusies & aanbevelingen

IC-4

- ✓ De verwachte levensduur onder normale condities is 61,6 jaar en 60,8 in vochtige omgevingscondities)
- ✓ De **maximale** verwachte levensduur onder normale condities is 64,9 jaar; in vochtige omgevingscondities is dit 63,7 jaar.
- ✓ De levensduur wordt met name beïnvloed door het falen van diverse rubberen afdichtingen (O-ringen), de krukwingen, de bluskamer en de verzilverde contacten (deze laatste met name in vochtige condities).
- ✓ Advies is om genoemde onderdelen na 50 jaar preventief te vervangen.

IC-6

- ✓ De verwachte levensduur onder normale condities is 61,6 jaar en 44,4 in vochtige omgevingscondities.
- ✓ De **maximale** verwachte levensduur onder normale condities is 65,0 jaar; in vochtige omgevingscondities is dit 63,8 jaar.
- ✓ De levensduur van de IC-6 wordt op hoofdlijnen door dezelfde factoren beïnvloed als de IC-4.
- ✓ De levensduur van de IC-6 in vochtige omstandigheden kan sterk verlengd worden door het frequent inspecteren (en indien nodig vervangen) van de metalen sluitveer en de verzilverde (schuif)contacten. Vervanging na 20 jaar wordt geadviseerd.

Algemeen

- ✓ De KLEaR analyse heeft de belangrijkste (non)repairable faalvormen inzichtelijk gemaakt.
- ✓ Er is inzichtelijk gemaakt welke onderdelen (extra) aandacht vragen bij inspecties om de verwachte levensduur te kunnen maximaliseren.
- ✓ Onderdelen die bij revisie preventief vervangen kunnen worden, zijn in kaart gebracht. De OEM adviseert revisie na 30 jaar.
- ✓ De KLEaR analyse toont aan dat de Capitele schakelaar een gedegen en betrouwbare asset is.
- ✓ De resultaten geven geen reden tot (snelle) uitfasering; wel aanknopingspunten tot het optimaliseren van de levensduur.