

OPLEIDING

PRAKTISCHE INLEIDING TOT DE EVALUATIE EN ANALYSE VAN VERMOEIING

Organisatie: Quadco Engineering bv
Data: 29 en 30 september 2020
Locatie: Gent (BE)

METAALMOEHEID EEN SIGNIFICANT PROBLEEM

Het bezwijken van structuren ten gevolge van vermoeiing is een welbekend technisch fenomeen. Sinds de opkomst van de eerste roterende machines onderhevig aan van nature cyclische belastingen in het begin van de 19de eeuw, zijn verschillende ernstige fatale ongevallen door metaalmoeheid gerapporteerd. Belangrijk onderzoek werd al in die tijd verricht door August Wöhler. Hij ontdekte dat het aanwenden van een enkelvoudige belasting, ver beneden de statische sterkte van een structuur, geen schade toebrengt aan de structuur. Wanneer echter diezelfde belasting herhaaldelijk en veelvuldig werd opgelegd, kon dit leiden tot het fatale bezwijken van de structuur.

Meer recent werd duidelijk dat het aanbrengen van repetitieve, cyclische belastingen een vermoeiingsmechanisme in het materiaal kan opstarten dat leidt tot het ontstaan van microscheurtjes, gevolgd door scheurgroei en uiteindelijk tot een volledige vermoeiingsbreuk.

Doorheen de recente geschiedenis zijn talloze noodlottige ongevallen door metaalmoeheid voorgevallen met voertuigen, gelaste constructies, drukvaten, vliegtuigen, enz. Veel vermoeiingsproblemen worden echter niet systematisch gerapporteerd, maar de economische impact van niet-fatale vermoeiingsbreuk is aanzienlijk en niet te onderschatten.

Metaalmoeheid in structuren is nu over het algemeen erkend als een significant probleem. Het uitvoeren van een vermoeiingsanalyse is echter geen eenvoudige opdracht en een sterke theoretische achtergrond is essentieel om vermoeiing van structuren succesvol te voorspellen en te evalueren aan de hand van rekenbladen of met behulp van de Eindige Elementen Methode.

WAT WORDT ER IN DEZE CURSUS AANGELEERD?

In deze opleiding wordt veel aandacht besteed aan de theoretische achtergrond van de mechanismen die leiden tot vermoeiing en de methodes om vermoeiing te voorspellen. Het gebruik van software zoals de Eindige Elementen Methode voor het evalueren van vermoeiing wordt uitgebreid besproken, maar ook andere voor sommige deelnemers meer toegankelijke instrumenten zoals Excel of de open-source bibliotheken van Python voor het uitvoeren van vermoeiingsberekeningen.

Het doel van de opleiding is om een overzicht te geven van de natuurkundige principes die metaalmoeheid veroorzaken, het proces van de vermoeiingsanalyse uit te splitsen in duidelijk

afgeijnde stappen en aan te leren hoe spreadsheet-berekeningen en de Eindige Elementen Methode kunnen gebruikt worden om succesvol praktische vermoeiingstoepassingen te analyseren.

VOOR WIE IS DEZE CURSUS BEDOELD?

Deze cursus richt zich op ingenieurs die betrokken zijn bij de evaluatie van de duurzaamheid en de levensduur van structuren. De opleiding is software-onafhankelijk en is dus toegankelijk voor alle bestaande of toekomstige gebruikers van eender welk commercieel Eindige Elementen pakket, maar ook voor deelnemers die vermoeiingsanalyses willen uitvoeren met meer laagdrempelige tools zoals Excel, Matlab of Python.

De opleiding is een must voor alle ingenieurs die een bredere kennis willen bekomen van het evalueren en voorspellen van de vermoeiingslevensduur van structuren en een dieper inzicht willen verkrijgen hoe de duurzaamheid van componenten te verhogen.

Van de studenten wordt een minimale kennis van de basisbegrippen van de sterkteleer verwacht. Een praktische kennis van het gebruik van de Eindige Elementen Methode is ideaal, maar niet noodzakelijk.

PRAKTISCHE INFO

Duur

2 dagen

Data

29 en 30 september 2020 van 9.00 tot 17.00u

Locatie

Gent (BE)

Taal

Nederlands

Prijs

Bij inschrijving t.e.m. 30 augustus 2020: **1.250 euro** (excl. 21% BTW)

Bij inschrijving na 30 augustus 2020: **1.425 euro** (excl. 21% BTW)

Inschrijven

Het aantal deelnemers is beperkt en de inschrijving sluit af 1 week vóór de aanvang van de cursus.

Om in te schrijven of voor bijkomende vragen kunt u ons [mailen](#).

INHOUD VAN DE CURSUS

- Inleiding tot vermoeiing als bezwijkingsmechanisme
 - Definitie van vermoeiing
 - Micro- en macroscopisch materiaalgedrag bij cyclische belastingen
 - Historische en hedendaagse praktijken
- Overzicht van vermoeiingsanalysemethoden
 - Algemene methodes voor de evaluatie van duurzaamheid
 - Effect van gemiddelde spanning
 - Vermoeiingscorrectiefactoren
- Hoog-cyclische vermoeiing (SN of Stress-Life benadering)
 - Concepten van hoog-cyclische vermoeiing en de vermoeiingssterkte
 - Vermoeiingseigenschappen van materialen en hoe ze te meten
 - Palmgren-Miner's regel voor damage accumulatie
- Laag-cyclische vermoeiing (EN of Strain-Life benadering)
 - Concepten van laag-cyclische vermoeiing
 - Spanningsconcentraties
 - Vermoeiingseigenschappen van materialen en hoe ze te meten
 - Plaatselijke plasticiteit en kerfwerkingcorrecties volgens Neuber
- Multi-axiale belastingen
- Vermoeiing bij lasconstructies
 - Methodes voor het voorspellen van vermoeiingslevensduur van gelaste structuren
- Inleiding tot breukmechanica
 - Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM)
 - Evalueren van structuren met bestaande scheurtjes
 - Analyse van snelle scheurgroei en breuk