



Training programma: MCI-Awareness

“**VERHOOG DE INTEGRITEIT VAN UW PRODUCTIEINSTALLATIES**”

### **DAG 1 – MATERIAALKUNDE**

Deze dag vormt de basis van de training en richt zich op het begrijpen van materiaalgedrag in relatie tot degradatie en falen binnen industriële installaties. Vanuit dit fundament wordt inzicht opgebouwd dat essentieel is voor het herkennen en verklaren van schade in de praktijk.

#### **Onderwerpen:**

- Productie en fabricage van staal en de invloed op materiaaleigenschappen
- Opbouw van metalen en basisprincipes van metallurgie
- Fysische en mechanische eigenschappen, zoals sterkte, taaiheid, hardheid en kruip
- Relatie tussen microstructuur en faalgedrag onder operationele condities
- Verdieping in koolstofstaal, gietijzer, roestvast staal en duplex
- Introductie in non-ferro metalen en hun toepassingsgebieden
- Continue koppeling tussen theorie en praktijkvoorbeelden van schade

Gedurende de dag wordt specifiek ingegaan op de eigenschappen, toepassingen en beperkingen van veelgebruikte materialen, waarbij steeds de vertaalslag wordt gemaakt naar herkenbare degradatiemechanismen en praktijksituaties binnen industriële installaties.

---

### **DAG 2 – CORROSIE**

Corrosie vormt één van de meest dominante degradatiemechanismen binnen industriële installaties en is vaak direct gerelateerd aan verlies van integriteit en ongeplande stilstanden. Deze dag richt zich op het begrijpen, herkennen en beheersen van corrosieprocessen in de praktijk, waarbij continu wordt teruggegrepen op de materiaalkundige basis uit dag 1.

#### **Onderwerpen:**

- De fundamenteën van elektrochemie vormen de basis van corrosie. Deze vaak als complex ervaren theorie wordt op een heldere, beknopte en begrijpelijke wijze uitgelegd.
- Herkennen en classificeren van corrosiemechanismen, zoals o.a. uniforme corrosie, putcorrosie, spleetcorrosie, MIC, spanningscorrosie en hoge-temperatuurcorrosie, etc.
- Invloed van procescondities, omgeving en ontwerp op corrosiegedrag
- Relatie tussen materiaalkeuze, microstructuur en corrosiegevoeligheid
- Preventie- en beheersingsstrategieën binnen operationele installaties
- Praktijkgerichte schadecases en analyse van faaloorzaken
- Corrosie onder isolatie (CUI): mechanismen, risico's en kritische beschouwing

Gedurende deze dag wordt theorie uit de materiaalkunde actief toegepast op corrosievraagstukken, waardoor duidelijk wordt hoe materiaalopbouw en eigenschappen direct samenhangen met degradatiegedrag. Deze integrale benadering stelt deelnemers in staat om corrosie niet alleen te herkennen, maar ook fundamenteel te begrijpen en doelgericht te beheersen binnen de industriële praktijk.





### **DAG 3 – SCHADEONDERZOEK**

Deze dag richt zich op het systematisch analyseren van praktijkgerichte schadegevallen, met als doel het achterhalen van grondoorzaken en het structureel voorkomen van herhaling. Hierbij komen de kennis en inzichten uit dag 1 (materiaalkunde) en dag 2 (corrosie) nadrukkelijk samen.

#### **Onderwerpen:**

- Opzet en methodiek van schadeonderzoek binnen een industriële context
- Analyse van faalmechanismen zoals o.a. vermoeiing, breuk, slijtage, kruip en corrosie
- Interpretatie van schadebeelden in relatie tot bedrijfscondities en belastinghistorie
- Oorzaakanalyse en vertaling naar technisch onderbouwde conclusies en maatregelen
- Praktijkvoorbeelden en cases, inclusief inbreng uit de eigen werkomgeving

Gedurende deze dag wordt continu de koppeling gelegd met de fundamentele materiaalkennis en corrosiemechanismen uit de voorgaande dagen. Hierdoor leren deelnemers schade niet als op zichzelf staand incident te beschouwen, maar als het resultaat van een samenspel tussen materiaalgedrag, omgeving en belasting. Deze integrale benadering maakt het mogelijk om tot reproduceerbare, technisch onderbouwde conclusies te komen en effectieve preventieve maatregelen te definiëren.

---

### **DAG 4 (OPTIONEEL) – LASSEN & LASPROBLEMATIEK**

Deze verdiepingmodule richt zich op de invloed van lassen op de structurele integriteit van installaties en componenten. Lasverbindingen vormen vaak kritische zones waar materiaaleigenschappen lokaal veranderen, wat kan leiden tot spanningsconcentraties en versnelde degradatie indien uitvoering of materiaalkeuze niet optimaal is.

#### **Onderwerpen:**

- Basisprincipes van lasprocessen en hun invloed op materiaalgedrag
- Metallurgische veranderingen in de las en de warmtebeïnvloede zone (WBZ)
- Lasbaarheid van verschillende materialen en bijbehorende beperkingen
- Typische lasfouten en hun ontstaansmechanismen in de praktijk
- Schade en degradatie rondom lasverbindingen
- Preventie- en kwaliteitsaspecten binnen fabricage en onderhoud
- Herstelstrategieën en lasreparaties, inclusief technische afwegingen

Tijdens deze dag wordt expliciet voortgebouwd op de kennis uit materiaalkunde, corrosie en schadeonderzoek. Hierdoor ontstaat inzicht in hoe lassen als proces direct invloed heeft op microstructuur, spanningsverdeling en corrosiegevoeligheid, en hoe dit zich vertaalt naar faalmechanismen in de praktijk. Deelnemers leren lasverbindingen integraal te beoordelen en onderbouwde keuzes te maken in ontwerp, inspectie en reparatie.





## RESULTAAT VAN DE TRAINING

Na afloop van de training zijn deelnemers in staat om materiaaldegradatie en faalmechanismen binnen industriële installaties vroegtijdig te signaleren, systematisch te analyseren en te vertalen naar effectieve preventieve maatregelen.

Zij beschikken over het inzicht om meer onderbouwde technische keuzes te maken binnen inspectie-, onderhouds- en engineeringvraagstukken, met een duidelijke verschuiving van reactief handelen naar proactief beheer van installaties.

Dit leidt tot een aantoonbare verbetering van de integriteit en betrouwbaarheid van installaties, evenals een structurele reductie van ongeplande stilstanden en bijbehorende kosten.

**“Wie begrijpt hoe materialen zich gedragen, kan schade eerder herkennen, oorzaken beter doorgronden en stilstand gericht voorkomen. Deze training biedt de kennis en praktische handvatten om van reactief herstellen naar proactief beheersen te gaan, met als resultaat betrouwbaardere installaties, beter onderbouwde keuzes en meer grip op technische risico's.”**



Voor meer informatie en inschrijving [www.m-c-i.nl/academy](http://www.m-c-i.nl/academy)

