

Opleidingsprogramma RI

Het opleidingsprogramma dient de kandidaat voor te bereiden voor het examen RI (interpretatie radiografische films).

De totale minimale cursus duur is vermeld in de Hobéon SKO Regelingen SKNDO (par. 6). De in deze bijlage tussen haken [] genoemde uren zijn richtlijnen.

1. Algemeen (Radiografie) [20 uur]

- o Golflengte
- o Fotonen
- o Energie
- o Effectieve brandvlek grootte
- o Effectieve brongrootte
- o Opbouw van de röntgenfilm
- o Ontstaan van het latent beeld
- o Filmsnelheid en filmkarakteristiek
- o Versterkingsschermen
- o Geometrische aspecten
- o Ug
- o Afstand bron tot object
- o Afstand bron tot film
- o BKI's
- o Controle op de opnametechniek
- o Opnametechnieken: EW; DW-EB; DW-DB
- o Nuttige filmlengte
- o Aantal opnamen bij de dubbelwandtechnieken
- o Het ontwikkelproces
- o Maximale - en minimale zwarting
- o Omgevingsverlichting bij interpretatie
- o Kwaliteit van een radiografie

Referentiedocumenten:

- 'Niet-destructief onderzoek'. W.J.P. Vink Delftse Universitaire Pers – 1995
- 'Industrial Radiography' uitgave GE Inspection Technologies

2. Specifiek [5 uur]2.1 *Lastechniek*

- o Kennis van de lastechniek
 - Definities: a. Lassen, b. Solderen
- o Lastechnologie
 - Indeling van de lasprocessen
 - smeltlassen
 - druklassen - warm
 - druklassen - koud
 - hand- c.q. gemechaniseerd lassen
 - Lasposities
 - Lasprocessen:
 - autogeen
 - principe
 - toepassingsgebied
 - specifieke lasfouten
 - booglassen met beklede elektroden
 - principe
 - de typen bekleding
 - voordelen + nadelen (kwaliteit)
 - toepassingsgebied
 - specifieke lasfouten
 - gasbooglassen
 - principe (MIG/CO2/TIG)
 - materiaalovergang (kortsluitboog, openboog, pulseren)
 - voordelen + nadelen (kwaliteit)
 - toepassingsgebied
 - specifieke lasfouten
 - OP-lassen
 - principe
 - voordelen + nadelen (kwaliteit)
 - toepassingsgebied
 - specifieke lasfouten
- o Lasmetaalkunde
 - Warmscheur (stolling)
 - zeer eenvoudige omschrijving van het mechanisme
 - Koudscheur
 - waterstof
 - zeer eenvoudige omschrijving van het mechanisme
 - oplosbaarheid afhankelijkheid van de temperatuur
 - diffusie
 - structuur
 - relatie afkoelsnelheid versus materiaalsamenstelling (C-equivalent)
- o Las technisch construeren
 - Lasnaadvormen
 - indeling
 - stompe lassen
 - hoeklassen
 - Voor- en nadelen
 - spanning
 - laskrimp
 - aanbouwspanningen
 - probleemgebieden (waar komen ze voor: materiaal en plaats)
- o Lasfouten (IIW-benamingen)
 - Type en plaats
 - Oorzaak en voorkoming
 - Extra: lamellaire scheurvorming

2.2 Giet- en Smeedwerk

- Defecten in smeedwerk
 - dubbelingen, fouten in gesmede objecten (segregatie, scheuren, plooiën).
- Fouten in gietwerk en hun specifieke plaats
 - Slinkholten, scheuren, poreusheid, warmzscheuren, koudloop, niet-metallische insluitingen.

3. Normen en standaarden [10 uur]

- ASME code Section V, article 2: 2010 "Radiographic examination"
- ASME code Section VIII : 2010
 - Paragraph UW-51. "Radiographic examination of welded joints"
 - Paragraph UW-52. "Spot examination of welded joints"
 - Appendix 4. "Rounded indications charts"
- NEN-EN-ISO 17636-1: 2013 "Niet-destructief onderzoek van lassen - Radiografisch onderzoek - Deel 1: Röntgen- en gammastralingstechnieken met film".
- (NEN-EN)-ISO 10675-1: 2013 "Non-destructive testing of welds -Acceptance levels for radiographic testing - Part 1: Steel, nickel, titanium and their alloys".
- NEN-EN-ISO 19232-1: 2013 "Niet-destructief onderzoek - Beeldkwaliteit van radiografische afbeeldingen - Deel 1: Bepaling van de beeldkwaliteitswaarde met behulp van draad indicatoren".
- NEN-EN-ISO 6520-1: 2007 "Lassen en verwante processen – Indeling van geometrische onvolkomenheden in metalen – deel 1 smeltlassen".
- NEN-EN-ISO 5817: 2014 - Lassen - Smeltlasverbindingen in staal, nikkel, titanium en hun legeringen (laserlassen en elektronenbundellassen uitgezonderd) - Kwaliteitsniveaus voor onvolkomenheden.

- NEN-ISO 5580:1992. "Lichtkasten voor industriële radiografie".

- NEN-EN 12681: 2003 - Gieterijtechniek - Radiografisch onderzoek.

4. Praktijk [45 uur]

Instructie en oefeningen