

Keuzedeel mbo

# **Verdieping niet-destructief onderzoek**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K0838**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Gevalideerd door: Sectorkamer Transport en gebouwde omgeving  
Op: 08-06-2017

# 1. Algemene informatie

## D1: Verdieping niet-destructief onderzoek

### Studielast

240

### Beroepsvereisten

Nee

### Certificaten

Nee

### Gekoppeld aan kwalificatie(s)

Zie bijlage op [www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers](http://www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers)

### Toelichting

Niet-destructief onderzoek wordt gebruikt om de kwaliteit van een object te onderzoeken zonder dat het object daarbij wordt beschadigd. De kwaliteit en bruikbaarheid van het object dat niet-destructief wordt onderzocht blijft hetzelfde. Hiermee verschilt niet-destructief onderzoek van destructief onderzoek. In de laatste methode van kwaliteitsonderzoek wordt het onderzochte object wel beschadigd of verkleind.

Dit keuzedeel sluit aan op het keuzedeel Basis niet-destructief onderzoek. Bij Basis niet-destructief onderzoek gaat het vooral om onderzoek naar oppervlakteschade en wordt gebruik gemaakt van de minder complexe technieken 'penetrant onderzoek' en 'magnetisch onderzoek'. Bij het keuzedeel Verdieping niet-destructief onderzoek gaat het om onderzoek naar zowel oppervlakteschade als inwendige schade en wordt gebruik gemaakt van de meer complexe technieken 'ultrasoononderzoek' en 'wervelstroomonderzoek'.

#### Relevantie van het keuzedeel

In staalconstructies, aerostructures, composietverbindingen, pijplijnen en weg- en waterbouwconstructies ontstaan als gevolg van veroudering en gebruik, beschadigingen en slijtage aan materialen. Deze beschadiging en slijtage kunnen soms met het oog worden waargenomen, maar vaak zijn voor het ontdekken ervan niet-destructieve onderzoeksmethoden nodig. In de markt van onderhouds-, reparatie- en revisiediensten is een grote behoefte aan gekwalificeerde specialisten die niet-destructief onderzoek kunnen uitvoeren. Omdat in de technische mbo-opleidingen niet-destructief onderzoek zeer beperkt aan bod komt, hebben technici met kennis van één of meerdere niet-destructieve onderzoeksmethoden betere kansen en mogelijkheden op de arbeidsmarkt.

#### Beschrijving van het keuzedeel

Het keuzedeel Verdieping niet-destructief onderzoek bereidt de beginnend beroepsbeoefenaar voor op het veilig en constructief uitvoeren van een niet-destructief onderzoek op het niveau van een level 1 en level 2 inspecteur. Hij leert de onderzoeksmethoden 'ultrasoononderzoek' en 'wervelstroomonderzoek' toe te passen. Daarmee kan hij zowel oppervlakte-defecten als inwendige defecten aan materialen detecteren.

#### Branchevereisten

Nee

#### Aard van keuzedeel

Verdiepend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Voert een niet-destructief onderzoek uit

#### Complexiteit

De werkzaamheden bij het uitvoeren van niet-destructieve onderzoeken aan constructiematerialen zijn voornamelijk uitvoerend van aard. De beginnend beroepsbeoefenaar maakt gebruik van veelal brede en specialistische kennis van de toe te passen onderzoeksmethode en past de vaardigheden toe die nodig zijn voor het onderzoek (detecteren) en de analyse van schade aan constructiematerialen. De complexiteit van de werkzaamheden wordt bepaald door de keuze van de onderzoeksmethode en de nauwkeurigheid waarmee de metingen worden uitgevoerd en de resultaten worden geanalyseerd. Toepassing van een minder geschikte onderzoeksmethode, een minder nauwkeurig uitgevoerd onderzoek of een minder nauwkeurige analyse van gegevens, kan grote gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid van de meetresultaten en daarmee voor de kwaliteit van het onderzochte materiaal, met alle mogelijke gevolgen van dien.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft bij het uitvoeren van niet-destructief onderzoek een uitvoerende en analyserende rol. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en legt verantwoording af aan zijn leidinggevende. Bij onduidelijkheden kan hij terugvallen op een ervaren level 2 of level 3 inspecteur.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede kennis van de grondbeginselen van ultrasoon geluid
- heeft brede kennis van factoren die wervelstromen kunnen beïnvloeden
- heeft brede kennis van het gedrag en de algemene eigenschappen van wervelstromen
- heeft brede kennis van het gedrag van ultrasoon geluid in een materiaal
- heeft brede kennis van kalibratietechnieken en toepassingen
- heeft brede kennis van de Europese en internationale normen voor de praktijk van niet-destructief onderzoek
- heeft brede kennis van inspectieprocessen voor niet-destructief onderzoek
- heeft brede kennis van de voortplanting van trillingen en golven
- heeft kennis van de grondbeginselen van wervelstroom onderzoek
- heeft kennis van het opwekken van ultrasone geluidsgolven met behulp van het piëzo-elektrisch effect
- heeft kennis van het opwekken van wervelstromen
- heeft specialistische kennis van het opstellen en kalibreren van apparatuur voor ultrasoononderzoek en wervelstroomonderzoek
- heeft specialistische kennis van het opstellen en structureren van een niet-destructief onderzoeksrapport
- kan applicaties met longitudinale tasters hanteren
- kan diverse meetapparaten bedienen bij een niet-destructief onderzoek
- kan hoektasters toepassen in het ultrasoononderzoek
- kan normen voor niet-destructief onderzoek vertalen naar praktische onderzoeksituaties
- kan op basis van de materiaalsamenstelling, de fabricagemethode, de structuur en vormgeving van het materiaal, de juiste onderzoeksmethode kiezen
- kan staal en kunststof onderdelen voorbereiden voor onderzoek
- kan systeemcontroles uitvoeren met de werkinstructie van de gebruikte onderzoeksmethode
- kan de acceptatiecriteria toepassen op de geanalyseerde meetresultaten

### D1-K1-W1: Bereidt het niet-destructief onderzoek voor

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bepaalt op basis van vastgelegde criteria de meest geschikte onderzoeksmethode voor het te onderzoeken materiaal. Hij raadpleegt de werkinstructie en verzamelt de benodigde apparatuur, materialen en hulpmiddelen. Hij stelt de benodigde onderzoeksapparatuur op, sluit deze aan en kalibreert deze. Hij prepareert het te inspecteren oppervlak en bepaalt de ijk- en meetpunten van het onderzoek. De beginnend beroepsbeoefenaar voert de benodigde ijkingen en systeemcontroles uit.

#### Resultaat

#### D1-K1-W1: Bereidt het niet-destructief onderzoek voor

De onderzoeksmethode is bepaald en de te inspecteren onderdelen en bijbehorende apparatuur/materialen zijn gereed voor gebruik. De ijkingen en procescontroles zijn uitgevoerd.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- kiest zorgvuldig de meest geschikte onderzoeksmethode voor het uit te voeren onderzoek;
- treft de benodigde voorbereidingen voor het onderzoek aan de hand van relevante werkinstructies.

De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen, Beslissen en activiteiten initiëren

#### D1-K1-W2: Voert het niet-destructief onderzoek uit

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar voert met behulp van geluidsgolven of wervelstromen metingen uit. Hij registreert de metingen, maakt een afbeelding (bijvoorbeeld een pseudodriedimensionale afbeelding) waarop eventuele defecten zichtbaar zijn en legt zijn meetresultaten vast. Zo nodig herhaalt hij dit proces een aantal keer. Hij markeert zo nodig de verdachte gebieden op het onderzochte materiaal.

##### Resultaat

Het onderzoek is uitgevoerd, de meetresultaten zijn vastgelegd en de verdachte gebieden zijn gemarkeerd.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- voert aan de hand van een werkinstructie het onderzoek nauwkeurig uit;
- markeert correct en volledig de gevonden verdachte gebieden op het onderzochte materiaal.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Kwaliteit leveren

#### D1-K1-W3: Rondt het niet-destructief onderzoek af

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar voert indien nodig eind-ijkingen uit, analyseert de meetresultaten, beoordeelt de gevonden onvolkomenheden in het onderzochte onderdeel en kwalificeert deze op basis van afgesproken acceptatienormen. Hij maakt een eindrapport van het uitgevoerde onderzoek en archiveert het rapport na bevestiging van een level 2 of level 3 inspecteur. Hij verwijdert alle apparatuur en hulpmiddelen, ruimt zijn werkplek op en laat deze schoon achter.

##### Resultaat

De onvolkomenheden zijn beoordeeld, gekwalificeerd en gerapporteerd en de werkplek is opgeruimd en schoon achtergelaten.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- levert zorgvuldige nazorg op de uitgevoerde metingen;
- voert volgens geldende instructies en procedures ijkmetingen uit;
- levert een nauwkeurig (inspectie)rapport op met daarin de resultaten van de uitgevoerde metingen.

D1-K1-W3: Rondt het niet-destructief onderzoek af

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Kwaliteit leveren