

Keuzedeel mbo

# **Composieten onderhoud & reparatie**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K0853**

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

# 1. Algemene informatie

## D1: Composieten onderhoud & reparatie

### 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

Het keuzedeel is een verdieping op het gebied van onderhoud en reparatie van composietdelen en sluit voor wat betreft inhoud en niveau aan op het keuzedeel Basis composieten.

#### Relevantie van het keuzedeel

Vanuit het bedrijfsleven komt steeds meer vraag naar composieten (vezelversterkte kunststoffen) die de specificaties van andere materialen benaderen of zelfs verbeteren. Met dit keuzedeel ontwikkelt de beginnend beroepsbeoefenaar brede actuele kennis en vaardigheden met betrekking tot de reparatie en het onderhoud van composieten, aansluitend op de vraag vanuit het bedrijfsleven. De beginnend beroepsbeoefenaar vergroot hiermee zijn inzetbaarheid op de arbeidsmarkt.

#### Beschrijving van het keuzedeel

Dit keuzedeel gaat over het toepassen van kennis en vaardigheden op het gebied van onderhoud en reparatie van composieten op basis van vezelversterkte kunststoffen. Met dit keuzedeel breidt de beroepsbeoefenaar zijn vakspecifieke kennis en vaardigheden uit die nodig zijn voor het (preventief) onderhouden en repareren van vezelversterkte kunststoffen die breed worden toegepast in de industrie. Hij onderzoekt de schade aan een composiet en stelt een schadediagnose vast. Hij onderhoudt en repareert de composieten, voert controles uit en rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden.

#### Branchevereisten

Nee

#### Aard van keuzedeel

Verdiepend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Voert onderhoud en reparaties uit aan composieten

#### Complexiteit

Een groot deel van de werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar is uitvoerend van aard. Hij voert reparaties en onderhoudswerkzaamheden uit volgens standaardprocedures en protocollen, een ander deel van de reparaties en onderhoudswerkzaamheden voert hij uit naar eigen inzicht. Hij maakt gebruik van brede en specialistische kennis van composieten, zoals de eigenschappen van de materialen waaruit de composieten zijn opgebouwd en past vaardigheden toe op het gebied van bewerkingstechnieken. De complexiteit van de werkzaamheden wordt enerzijds bepaald door het vaststellen van de omvang van de schade, de keuze tussen onderhoud of reparatie en de te nemen voorzorgsmaatregelen. Daarnaast vormen in bepaalde gevallen de omgevingscondities, zoals de vereiste temperatuur en de toegestane hoeveelheid stof in de ruimte, een complicerende factor. Wanneer niet de juiste keuze voor onderhoud of reparatie wordt gemaakt, de verkeerde voorzorgsmaatregelen worden genomen of de omgevingscondities niet in orde zijn, kan dat grote consequenties hebben voor de kwaliteit van de reparatie of het onderhoud met alle (financiële) gevolgen van dien.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar onderhoudt en repareert zelfstandig composieten. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en legt verantwoording af aan zijn leidinggevende. Bij onduidelijkheden kan hij altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of zijn leidinggevende.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van typen besmettingen die kunnen voorkomen bij composieten
  - heeft brede kennis van controlepunten van reparaties: o. a. insluitingen, plooien en delaminaties
  - heeft brede kennis van de eigenschappen van diverse harsen en vezels die in composieten worden toegepast
  - heeft brede kennis van diverse detectiemethoden
  - heeft brede kennis van diverse reparatietechnieken die worden toegepast bij composietenreparatie
  - heeft brede kennis van diverse type beschadigingen
  - heeft brede kennis van het plaatsen (en de volgorde) van kernmateriaal en vezelmatten
  - heeft brede kennis van materialen inclusief hybride constructies (metaal/composiet) met betrekking tot het repareren van composieten
  - heeft brede kennis van niet-destructieve onderzoekstechnieken
  - heeft brede kennis van reparatieprocedures
  - heeft brede kennis van de te nemen voorzorgsmaatregelen bij het werken met composieten
  - heeft specialistische kennis van soorten vezels en vezeloriëntatie van composieten
- 
- kan bestaande procedures toepassen en verbeteren
  - kan de eindcontrole uitvoeren bij een reparatie van composieten
  - kan de ernst van de schade aan een composiet vaststellen
  - kan diverse inspectiemethoden toepassen
  - kan een keuze maken voor het reparatiemateriaal
  - kan een reparatieplan opstellen
  - kan het eindrapport opstellen bij een reparatie aan composieten
  - kan vezeldoek knippen en epoxyhars aanmaken
  - kan slijp- en schuurtechnieken toepassen op verschillende soorten materiaal
  - kan de toepasbaarheid van verschillende soorten reparaties aan composieten toelichten
  - kan een vacuümpomp hanteren

### D1-K1-W1: Bereidt een reparatie en/of onderhoud voor

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bepaalt op basis van een reparatie-instructie, welke zaken nodig zijn voor de reparatie en/of onderhoud. Daarnaast bepaalt hij de volgorde van de uit te voeren werkzaamheden en welke zaken per processtap nodig zijn. Hij schuurt, slijpt of snijdt de schade weg. Hierbij haalt hij het gehele beschadigde deel weg en verwijdert daarna het naastgelegen materiaal conform instructie. Hij legt materialen en eventueel mallen klaar, knipt een vezeldoek, maakt epoxyhars aan en impregneert vezels. Hij knipt de benodigde vormen van de laminaatlagen van een vezeldoek op maat. Hij bewaart het geïmpregneerde vezeldoek in de vriezer voor de opbouw van de reparatie.

#### D1-K1-W1: Bereidt een reparatie en/of onderhoud voor

##### Resultaat

Een te onderhouden of te repareren composiet waaruit de schade is verwijderd. Materialen liggen klaar voor opbouw.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- volgt nauwkeurig de reparatieinstructie om te bepalen wat hij nodig heeft voor de reparatie;
- werkt nauwkeurig en vlot;
- gebruikt de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen;
- maakt de gereedschappen tijdig schoon.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

#### D1-K1-W2: Voert onderzoek uit om een schadediagnose te stellen

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar inspecteert het te repareren composiet en onderzoekt de schade. Hij past de voorgeschreven inspectiemethode toe of bedenkt zelf een passende methode om de omvang van de schade vast te stellen. Hij gebruikt hiervoor diverse detectiemethoden. De beginnend beroepsbeoefenaar raadpleegt de onderhoudshandleidingen. Op basis van zijn bevindingen bepaalt hij of de schade herstelbaar is en zo ja, welke voorgeschreven reparatieprocedure hij moet gebruiken. In het geval dat er geen reparatieprocedure beschikbaar is, neemt hij contact op met zijn leidinggevende. Hij stelt de afmetingen van de reparatie vast, eventueel na nader onderzoek waarbij hij materiaal weg haalt. Hij bepaalt in samenspraak met zijn leidinggevende de reparatieprocedure en stelt een reparatieplan op.

##### Resultaat

De schadediagnose is gesteld en een reparatieplan is opgesteld.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- interpreteert instructies en procedures correct;
- raadpleegt tijdig een ervaren collega of leidinggevende in het geval van twijfel;
- stelt een realistisch reparatieplan op.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Instructies en procedures opvolgen, Vakdeskundigheid toepassen

#### D1-K1-W3: Voert een reparatie of onderhoudswerkzaamheden uit

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar voert de reparatie of onderhoudswerkzaamheden uit aan de hand van een eigengemaakt reparatieplan. Hij plaatst het kernmateriaal en de vezelmatten in de juiste volgorde en in de juiste oriëntatie op het te repareren deel. Hij plaatst een vacuümzak over het laminaat en sluit deze luchtdicht af. Met een vacuümpomp brengt hij een vacuüm aan. Hij laat het laminaat uitharden op kamertemperatuur of op een hogere temperatuur (met een warmtedeken of in een oven). Na het uitharden verwijdert hij de vacuümzak en de hulpmaterialen van het laminaat. Hij werkt, indien noodzakelijk, de reparatie of het onderhoud verder af door het toepassen van schuur- of slijptechnieken.

##### Resultaat

De reparatie of het onderhoud is volgens reparatieplan uitgevoerd.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- gebruikt de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen;
- werkt zorgvuldig bij het aanbrengen van het laminaat en de vacuümzak;

#### D1-K1-W3: Voert een reparatie of onderhoudswerkzaamheden uit

- zorgt ervoor dat de reparatie of het onderhoud binnen de vastgestelde tijd klaar is;
- zorgt ervoor dat de reparatie of het onderhoud voldoet aan de vereiste kwaliteit.

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

#### D1-K1-W4: Rondt de uitgevoerde reparatie af

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar controleert de reparatie met behulp van een niet-destructieve onderzoekstechniek. Hij let op de aanwezigheid van insluitingen, plooiën en delaminaties en kijkt naar de verhouding tussen vezels en hars. Alle gegevens worden in een inspectierapport genoteerd. Hij geeft aan waardoor eventueel geconstateerde afwijkingen zijn ontstaan en hoe dit in de toekomst kan worden voorkomen. De beginnend beroepsbeoefenaar voert restmaterialen gescheiden af, maakt de productiemiddelen en de werkplek schoon en laat de werkplek opgeruimd achter.

##### Resultaat

De reparatie is gecontroleerd, gegevens zijn vastgelegd in een inspectierapport en oplossingen voor verbetering zijn aangegeven. De werkplek en hulpmiddelen zijn schoongemaakt en klaar voor hergebruik.

##### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- werkt nauwkeurig volgens bedrijfsprocedures;
- gebruikt de juiste niet-destructieve onderzoekstechnieken om kwaliteit te controleren;
- rapporteert correct zijn bevindingen;
- doet passende verbetervoorstellen op basis van zijn bevindingen.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren