

Keuzedeel mbo

Installatie en onderhoud van elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

Code

K1470

Ontwikkeld door: ROC Friese poort, Nederlandse jachtbouw industrie, HISWA-RECRON, Coalitie Duurzaam Varen, Firda, ATVE
Penvoerder: Sectorkamer mobiliteit, transport, logistiek en maritiem

1. Algemene informatie

D1: Installatie en onderhoud van elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

Studielast

480

Beroepsvereisten

Nee

Certificaten

Ja

Onderwijsinstellingen kunnen, onder specifieke voorwaarden, in de derde leerweg een certificaatgerichte opleiding aanbieden voor een keuzedeel dat na 1 augustus 2020 is vastgesteld. Zie vragen 7 en 17 van de veelgestelde vragen veranderaanpak (<https://kwalificatiestructuur-mijn.s-bb.nl/vragen/verander>).

Scholingsbehoefte/landelijke herkenbaarheid

Als gevolg van de toenemende behoefte aan duurzamere voortstuwingssystemen in de jachtbouw en scheepvaart hebben werkgevers in de jacht(om)bouw en scheepsbouw te maken met een toenemende behoefte aan specialisten in de installatie en het onderhoud van elektrische voortstuwingssystemen. Dit resulteert in een scholingsbehoefte op het installeren en onderhouden van elektrische voortstuwingssystemen. Deze scholingsbehoefte wordt onderschreven door de Havennota 2020-2030 en de brancheverenigingen NJI, HISWA/RECRON en NMT. Door het keuzedeel Installatie en onderhoud van elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen in te zetten voor (bij)scholing van zittende medewerkers in de jachtbouw en scheepvaart en zij-instromers met kennis van elektrotechniek kan aan deze scholingsbehoefte worden voldaan. Dit wordt mede onderschreven door de genoemde brancheverenigingen.

Zelfstandige betekenis

Na het volgen van dit keuzedeel is de certificaathouder beter inzetbaar in de jacht(om)bouw en scheeps(om)bouw op het gebied van elektrische voortstuwing in kleine vaartuigen. De certificaathouder kan adviseren over elektrische voortstuwingssystemen en de installatie en het onderhoud van die elektrische voortstuwingssystemen uitvoeren.

Doelgroep

Dit keuzedeel is bedoeld voor zittende medewerkers in de jachtbouw en scheepvaart en zij-instromers met kennis van elektrotechniek.

Ingangsdatum certificaat

25-01-2025

Ontwikkeld voor kwalificatie(s)

Zie bijlage op www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers

Toelichting

Dit keuzedeel betreft verdiepende kennis en vaardigheden die nodig zijn om elektrische voortstuwingssystemen* in kleine vaartuigen** te installeren*** en onderhouden. Om het keuzedeel te volgen is de volgende voorkennis vereist: basiskennis elektrotechniek en kennis van elektrische scheepsinstallaties op minimaal mbo-niveau 3 Maritieme techniek of verwante opleidingen.

*Het gaat over systemen lager dan 1000 volt gelijkspanning.

** Kleine vaartuigen zijn vaartuigen onder de 24 meter lengte.

*** Onder installeren valt ook het ombouwen van bestaande voortstuwingssystemen met verbrandingsmotoren naar elektrische voortstuwingssystemen.

Relevantie van het keuzedeel

De energietransitie vereist dat meer en meer vaartuigen overstappen naar elektrische voortstuwingssystemen, en dat er in nieuw vaartuigen elektrische voortstuwingssystemen worden geïnstalleerd. Binnen de maritieme industrie zijn daarom veel nieuwe professionals nodig die elektrische voortstuwingssystemen kunnen installeren. Dit geldt zowel voor installatie in nieuwe vaartuigen, als voor ombouw van verbrandingsmotoren naar elektrische voortstuwingssystemen in bestaande vaartuigen. De

D1: Installatie en onderhoud van elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

brancheverenigingen NJI, HISWA/RECRON en NMT onderschrijven de behoefte aan dit keuzedeel in de arbeidsmarkt. Mensen die dit keuzedeel afronden hebben een grotere kans op de arbeidsmarkt, voornamelijk in de jachtbouw.

Beschrijving van het keuzedeel

In dit keuzedeel leert de beginnend beroepsbeoefenaar kleine vaartuigen te (her)motoriseren met elektrische voortstuwingssystemen en de daarbij behorende accupakketten. De beginnend beroepsbeoefenaar leert de systemen kennen en hoe deze moeten worden geïnstalleerd en onderhouden volgens de geldende normeringen en veiligheidseisen.

Branchevereisten

Nee

Aard van keuzedeel

Verdiepend

2. Uitwerking

D1-K1: Installeert en onderhoudt elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

Complexiteit

De werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar in dit veld zijn zeer variabel en niet gestructureerd. Het gaat om installatie in nieuwe vaartuigen en om de ombouw van verbrandingsmotoren naar elektrische voortstuwingssystemen in bestaande vaartuigen. Er is daardoor altijd sprake van maatwerk voor de verschillende vaartuigen, waardoor het werk zeer afwisselend is. De werkzaamheden kunnen zich zowel lokaal als nationaal afspelen, op een jachtwerf of, in het geval van onderhoud, op open wateren. Er zijn veel aspecten die het werk complex maken: de configuratie van het voortstuwingssysteem verschilt per vaartuig en bij het samenstellen van dat voortstuwingssysteem heeft de beginnend beroepsbeoefenaar te maken met (internationale) veiligheidsvoorschriften voor de operatie, behuizing, veiligheidsvoorzieningen, onderhoud en opslag van onderdelen. Gebrek aan navolging kan leiden tot ernstige schade aan personen en zaken. Het werk is verder complex doordat de beginnend beroepsbeoefenaar vaak de enige kennisdrager is over elektrische voortstuwingssystemen op diens werkplek waardoor die een grote verantwoordelijkheid draagt in het uitdragen van kennis. De beginnend beroepsbeoefenaar past specialistische kennis en vaardigheden van elektrotechniek, voortstuwing, materiaalsoorten en veiligheid toe.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft voornamelijk een uitvoerende en informerende rol. Deze is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het eigen werk en medeverantwoordelijk voor het werk van anderen. Daarnaast is deze verantwoordelijk voor de veiligheid op de werkplek. De beginnend beroepsbeoefenaar voert grotendeels zelfstandig, maar onder controle van de leidinggevende of een (ervaren) collega, installatie- en, montage- en testwerkzaamheden uit. De eindverantwoordelijkheid ligt bij de leidinggevende.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft specialistische kennis van de opbouw, functie en werking van elektrotechnische componenten en apparaten
- heeft specialistische kennis van de opbouw, functie en werking van elektrotechnische schakelingen en installaties
- heeft specialistische kennis van elektriciteitsleer
- heeft kennis van gereedschappen en materieel die worden toegepast bij het installeren van elektrotechnische installaties van kleine vaartuigen
- heeft specialistische kennis van materialen en middelen die bij het aanleggen van elektrotechnische installaties worden toegepast
- heeft specialistische kennis van montagetechnieken in elektrotechnische installaties
- heeft specialistische kennis van testen en beproeven van elektrotechnische componenten, apparaten en (delen van) installaties van kleine vaartuigen
- heeft kennis van vaktermen op het gebied van elektrotechnische installaties
- heeft specialistische kennis van veiligheidsaspecten op het gebied van elektrotechniek in de maritieme context
- heeft kennis van werkingsprincipes van elektromotoren en soorten elektromotoren
- heeft specialistische kennis van NEN 3140 en 9140
- heeft specialistische kennis van rompvormen van kleine vaartuigen en het effect op vermogensbehoefte en motorconstructie in de aandrijving
- heeft specialistische kennis van accutechnologie van accu's geschikt voor kleine vaartuigen
- heeft kennis van toepassing en aansluiting alternatieve duurzame energiebronnen zoals zonnepanelen, windenergie, regeneratie schroefas, etc.
- heeft kennis van laadmethodes bij accu's in kleine vaartuigen
- heeft kennis van ideale balans tussen toepassing en soort motor voor kleine vaartuigen
- heeft kennis van AC/DC, inverters/converters in kleine vaartuigen
- heeft kennis van integratie en zekeren van systemen in kleine vaartuigen

- kan een motor in een klein vaartuig inbouwen en bekabelen
- kan accu's aansluiten en monitoren
- kan een schroef en schroefas selecteren, installeren en uitlijnen
- kan voorzieningen in kleine vaartuigen maken voor walstroom
- kan waterdichtheid en waterwering in de samenstelling van het elektrische voortstuwingssysteem verwerken
- kan in de installatie rekening houden met ventilatie van het elektrisch voortstuwingssysteem
- kan veilig werken volgens de aangewezen ISO, NEN en ESD regels
- kan een elektrisch systeem voor een klein vaartuig samenstellen
- kan een nieuw elektrisch voortstuwingssysteem integreren in een bestaand voortstuwingssysteem
- kan bewerkingen uitvoeren op elektrotechnische installaties en elektrotechnische bedrading

D1-K1: Installeert en onderhoudt elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

- kan informatie overdragen over elektrische voortstuwingssystemen in kleine vaartuigen
- kan instructies en technische handleidingen op het gebied van elektrotechnische installaties lezen, begrijpen en toepassen
- kan test- en beproevingsmethodes toepassen op onderdelen van elektrische voortstuwingssystemen voor kleine vaartuigen ten bate van inbedrijfstelling
- kan persoonlijke beschermingsmiddelen voor diverse mechanische en elektrotechnische werkzaamheden toepassen
- kan regels en veiligheidsvoorschriften op het gebied van elektrotechnische installatietechniek toepassen
- kan relevante technieken toepassen voor het bewerken en monteren van leidingen, geleiders en bedradingen
- kan rapportagevaardigheden over de uitgevoerde werkzaamheden toepassen

D1-K1-W1: Bereidt werkzaamheden aan elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen voor

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bespreekt de gebruiksdoelen van de opdrachtgever voor het elektrische voortstuwingssysteem in het kleine vaartuig. De beginnend beroepsbeoefenaar onderzoekt de kenmerken van het kleine vaartuig, de materialen waarvan deze is/wordt gemaakt, de rompvorm en andere kenmerken en wat de wensen en mogelijkheden zijn rondom voortstuwing en aandrijving, het vaardoel en de beoogde vaarfrequentie. De beginnend beroepsbeoefenaar onderzoekt het werkgebied waar het elektrische voortstuwingssysteem moet worden geïnstalleerd of onderhouden. De beginnend beroepsbeoefenaar neemt vooraf met de opdrachtgever de kansen en risico's van de werkzaamheden door en bespreekt de voorzieningen die de opdrachtgever zelf moet treffen voor veilige stalling en veilig gebruik van het elektrische voortstuwingssysteem. De beginnend beroepsbeoefenaar kiest componenten en/of instrumenten die passen bij de besproken specificaties van het kleine vaartuig. Op basis van de specificaties van het kleine vaartuig en de wensen van de opdrachtgever bestelt de beginnend beroepsbeoefenaar componenten voor een elektrisch voortstuwingssysteem die voldoen aan de internationale richtlijnen rondom kleine vaartuigen. Waar er vragen of problemen zijn overlegt de beginnend beroepsbeoefenaar met een leidinggevende of ervaren collega. De beginnend beroepsbeoefenaar controleert of de werkomgeving veilig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden en of het veilig is om aan het kleine vaartuig en/of het elektrische voortstuwingssysteem te werken. Als de werkomgeving niet veilig is, dan zorgt de beginnend beroepsbeoefenaar ervoor dat de juiste voorzieningen worden getroffen om de veiligheid te garanderen.

Resultaat

De werkzaamheden aan het elektrische voortstuwingssysteem zijn gespecificeerd en voorbereid.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- stelt duidelijke en gerichte vragen aan de opdrachtgever;
- geeft heldere uitleg aan de opdrachtgever;
- kiest vakkundig materialen, componenten, gereedschappen en (hulp)middelen rekening houdend met de opdracht en de wensen rondom (de gebruiksdoelen van) het kleine vaartuig;
- werkt volgens bedrijfsprocedures bij het controleren op veiligheid van de werkomgeving;
- geeft duidelijke informatie over de werking, stalling en verzorging van het elektrische voortstuwingssysteem en het kleine vaartuig aan de opdrachtgever;
- raadpleegt bij afwijkingen of onduidelijkheden tijdig de opdrachtgever en leidinggevende.

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

D1-K1-W2: Installeert en test het elektrische voortstuwingssysteem van het kleine vaartuig

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar installeert de componenten van het kleine vaartuig. Hierbij kan gedacht worden aan handelingen zoals het installeren van kabelbomen, accu's, aandrijfmotoren, schroefassen en inverters. Ook omgevingsaspecten zoals alarminstallaties, brandmelders en veilige behuizing voor het elektrische voortstuwingssysteem worden geïnstalleerd en de werking wordt getest. De beginnend beroepsbeoefenaar installeert een voorziening voor de toevoer van walstroom. De beginnend beroepsbeoefenaar test op verschillende manieren de structurele integriteit, de veilige werking en het vermogen van de installatie, bijvoorbeeld door een proefvaart te maken en middels een testprotocol te meten. Waar nodig geeft deze instructie aan collega's die ondersteunen bij de installatie en het testen van het elektrische voortstuwingssysteem.

D1-K1-W2: Installeert en test het elektrische voortstuwingssysteem van het kleine vaartuig

Resultaat

Een elektrisch voortstuwingssysteem, passend bij het kleine vaartuig, is volgens de geldende veiligheidsvoorschriften samengesteld, geïnstalleerd en getest.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- werkt nauwkeurig volgens de veiligheidsvoorschriften van NEN 3140 en NEN 9140;
- maakt verantwoord gebruik van materialen/onderdelen en (geïsoleerd) gereedschap;
- voert vakkundig en systematisch de werkzaamheden uit;
- werkt nauwkeurig volgens de bedrijfsprocedures geldend op de jachtwerf;
- geeft bondige en kernachtige instructies aan collega's over de werkzaamheden;
- maakt verantwoord en effectief gebruik van beschikbare testmethodieken.

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

D1-K1-W3: Voert onderhoud en reparaties uit en lost storingen op aan elektrische voortstuwingssystemen van kleine vaartuigen

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar voert onderhoud en desgewenst reparaties uit aan het elektrisch voortstuwingssysteem. Hiertoe voert de beginnend beroepsbeoefenaar periodiek onderhoud uit zoals voorgeschreven voor de verschillende componenten. In geval van een storing voert de beginnend beroepsbeoefenaar een storingsanalyse uit. Rekening houdend met het gevaar van stroom bij water neemt de beginnend beroepsbeoefenaar alle voorschriften in acht die horen bij veiligstelling en/of veilig herstel van het elektrische voortstuwingssysteem, zoals het afsluiten van de stroom en het inzetten van niet-geleidende middelen en materialen. De beginnend beroepsbeoefenaar besluit ter plaatse of een storing direct kan worden opgelost of dat deze moet wachten tot men bij een jachtwerf kan komen. Indien mogelijk zet de beginnend beroepsbeoefenaar een alternatief voortstuwingssysteem in of roept de hulp in van sleepdiensten. De beginnend beroepsbeoefenaar selecteert diens gereedschappen uit degenen die aan boord aanwezig zijn, of die mee zijn gekomen met een reparatievaartuig. Na afloop van het onderhoud of de reparatie test de beginnend beroepsbeoefenaar de werking en het effect van de ingreep. Indien een volledige reparatie/onderhoud/storingsoplossing pas op een andere locatie mogelijk is stelt de beginnend beroepsbeoefenaar het elektrische voortstuwingssysteem veilig voor transport.

Resultaat

Het kleine vaartuig heeft een veilig herstellende of onderhouden elektrische voortstuwinginstallatie.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- werkt nauwkeurig volgens de veiligheidsvoorschriften van NEN 3140 en NEN 9140;
- maakt verantwoord gebruik van materialen/onderdelen en (geïsoleerd) gereedschap;
- voert vakkundig en systematisch de werkzaamheden uit;
- gebruikt de beschikbare middelen en materialen op verstandige en veilige wijze;
- maakt verantwoord en effectief gebruik van beschikbare testmethodieken.

De onderliggende competenties zijn: Beslissen en activiteiten initiëren, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen, Met druk en tegenslag omgaan

D1-K1-W4: Rondt werkzaamheden aan het elektrische voortstuwingssysteem van het kleine vaartuig af

Omschrijving

Om de werkzaamheden af te ronden rapporteert de beginnend beroepsbeoefenaar over de uitgevoerde werkzaamheden aan de leidinggevende. De beginnend beroepsbeoefenaar ruimt in en rond de werkplek op. De beginnend beroepsbeoefenaar geeft de opdrachtgever instructie over het veilig gebruik van het elektrische voortstuwingssysteem van het kleine vaartuig.

Resultaat

D1-K1-W4: Rondt werkzaamheden aan het elektrische voortstuwingssysteem van het kleine vaartuig af

De werkzaamheden zijn afgerond.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- ruimt de werkplek netjes en veilig op volgens bedrijfsprocedures;
- voert materiaal/materieel af volgens milieuvoorschriften;
- rapporteert helder en duidelijk aan de eindverantwoordelijke;
- koppelt bondig en duidelijk over de werkzaamheden terug aan de opdrachtgever;
- geeft heldere informatie over voortzetting van veilig gebruik aan de opdrachtgever.

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