

Keuzedeel mbo

Projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties

gekoppeld aan één of
meerdere kwalificaties mbo

Code

K0997

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving
Op: 14-06-2018

1. Algemene informatie

D1: Projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties

Studielast

480

Beroepsvereisten

Nee

Certificaten

Nee

Gekoppeld aan kwalificatie(s)

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

Toelichting

Netwerkbedrijven en aannemers in de installatiebranche hebben behoefte aan vakmensen die kunnen functioneren als uitvoerder/werkvoorbereider of engineer. Het betreft personen die vanuit hun vak met een helicopterview naar opdrachten kunnen kijken en het geheel kunnen overzien. Om de technische ontwikkelingen te kunnen faciliteren zijn aannemers in de installatiebranche en netwerkbedrijven bezig het net uit te breiden en te moderniseren. Daarom hebben netwerkbedrijven in de branche behoefte aan vakmensen die middenspanningsinstallaties kunnen ontwerpen en kunnen doorgroeien binnen het bedrijf.

Relevantie van het keuzedeel

Het keuzedeel biedt in deze tijd de nodige verdieping en verbreding op de kwalificaties. De student en/of beginnend beroepsbeoefenaar die dit keuzedeel heeft afgerond vergroot zijn kansen op de arbeidsmarkt omdat netwerkbedrijven op zoek zijn naar vakmensen die een bijdrage kunnen leveren aan de totstandkoming van een veilige middenspanningsinstallatie tegen de laagste kosten en dit keuzedeel bereidt de student hierop voor. De beginnend beroepsbeoefenaar met deze kennis komt in aanmerking voor een functie als uitvoerder/werkvoorbereider of engineer.

Beschrijving van het keuzedeel

Dit keuzedeel biedt de beginnend beroepsbeoefenaar verdiepende kennis en praktische vaardigheden aan op het gebied van het ontwerpen van middenspanningsinstallaties. Hij leert kortsluitberekeningen te maken en de uitkomsten van deze berekeningen te gebruiken bij het bepalen van de toe te passen apparatuur. Ook wordt in dit keuzedeel aandacht besteed aan het lezen van vakliteratuur en het toepassen van opgedane relevante kennis, zowel op elektrotechnisch als bouwkundig gebied behandeld.

Branchevereisten

Nee

Aard van keuzedeel

Verdiepend

2. Uitwerking

D1-K1: Projecteert en ontwerpt middenspanningsinstallaties

Complexiteit

De complexiteit van de werkzaamheden bij het projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties wordt bepaald door de keuze die moet worden gemaakt uit een diversiteit aan uitkomsten van berekeningen om de installatie te ontwerpen. Andere complicerende factoren worden gevormd door de eisen van de klant, de (inter)nationale normen en voorschriften waaraan de beroepsbeoefenaar gebonden is bij het inrichten van stations. Het betreft onder meer veiligheidseisen ten aanzien van bediening, montage en onderhoud, maar ook milieu aspecten en brandveiligheid. De beroepsbeoefenaar interpreteert de normen en past deze integraal toe in een ontwerp. Ook kan het werken met diverse brochures van verschillende fabrikanten in het Engels en/of Duits complicerende factoren vormen bij het projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar is verantwoordelijk voor het onderbouwen van het ontwerp dat is ontstaan als gevolg van de netberekeningen die hij heeft uitgevoerd. In zijn onderbouwing van het ontwerp moet hij ook een indicatie geven van de te verwachten kosten. Hij is ook verantwoordelijk voor het mondeling toelichten / beargumenteren van de keuzes die hij heeft gemaakt om te komen tot het ontwerp en de relatie aan te geven tussen de gemaakte keuzes en de klanteisen, inrichtingseisen van de stations volgens geldende normen en geraadpleegde vakliteratuur (fabrikant brochures). Binnen de kaders van zijn verantwoordelijkheidsgebied is de beroepsbeoefenaar verantwoordelijk voor het zelfstandig ontwerpen van een veilig werkende middenspanningsinstallatie dat zowel elektrotechnisch als bouwkundig voldoet aan de geldende normen.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- Heeft inzicht op de belastingssituatie in uitzonderlijke gevallen, zoals calamiteiten
- Heeft specialistische kennis van de kenmerken en benamingen van installaties die diverse fabrikanten gebruiken en de installaties onderscheiden
- Heeft specialistische kennis van het bewerken van de klanten- en fabrikanteneisen in het ontwerp
- Heeft specialistische kennis van nominale, thermische en dynamische stroombelasting van installatie-onderdelen
- Heeft specialistische kennis op het gebied van de relevante normen NEN-EN-IEC 61936 + C1 m.b.t. het bouwkundig ontwerpen van stations
- Heeft specialistische kennis op het gebied van fabrieksvoorschriften m.b.t. de opstelling van middenspanningsinstallaties
- Heeft specialistische kennis op het gebied van interpreteren van gegevens uit fabrikantbrochures van middenspanningskabels
- Heeft specialistische kennis op het gebied van interpreteren van gegevens uit fabrikantbrochures van middenspanningsschakelmaterieel
- Heeft specialistische kennis van bedrijfsfilosofieën over hoe een middenspanningsnet bedreven moet worden
- Heeft specialistische kennis van de opbouw van verschillende typen middenspanningsnetten
- Heeft specialistische kennis van de toegepaste componenten in een middenspanningsnet
- Heeft specialistische kennis van het berekenen van kortsluit-impedanties en stromen
- Heeft specialistische kennis van het berekenen van ohmse en inductieve weerstanden van netcomponenten
- Heeft specialistische kennis van het berekenen van thermische en dynamische kortsluitstromen
- Heeft specialistische kennis van het uitrekenen van spanning- en stroombelasting en kortsluitvastheid van middelspanningsinstallaties
- Heeft specialistische kennis van het uitrekenen van spanning- en stroombelasting, spanningsverlies en kortsluitvastheid van middenspanningskabels
- Heeft specialistische kennis van tekeningen en schema's gebruikelijk in middenspanningsnetten
- Heeft specialistische net- en componentenkennis om klantwensen te vertalen naar uitgangspunten voor netberekeningen
- Heeft specialistische net- en componentenkennis om net situaties te vertalen naar uitgangspunten voor netberekeningen
- Heeft specialistische op het gebied van interpreteren van gegevens uit fabrikantbrochures van distributietransformatoren
- Heeft specialistische kennis op het gebied van dynamische en thermische belasting
- Heeft specialistische kennis op het gebied van het begrijpen van de fabrikant brochures
- Heeft specialistische kennis op het gebied van het ontwerpen van stations
- Heeft specialistische kennis op het gebied van kortsluitingsberekeningen
- Heeft specialistische kennis op het gebied van voorschriften m.b.t. het ontwerpen en opstelling van middenspannings installaties
- Kan bij het projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties rekening houden met veiligheidsaspecten zoals vluchtroutes, nooddeuren, bedieningsruimten ed. uit relevante normen en fabrikantsvoorschriften

D1-K1: Projecteert en ontwerpt middenspanningsinstallaties

- Kan complexe netsituaties doorgronden en het geheel handmatig doorrekenen op een worst case scenario
- Kan de eigen werkzaamheden plannen en organiseren
- Kan de eisen welke aan een station gesteld worden formuleren en rekening houden met afmetingen van de installatie
- Kan de gegevens uit fabrikantbrochures van distributietransformatoren toepassen in een berekening en visualisatie/projectie van een station
- Kan de gegevens uit fabrikantbrochures van middenspanningsschakel materieel toepassen in een berekening en visualisatie/projectie van een station
- Kan diverse brochures van fabrikanten in het Engels of Duits hanteren bij een ontwerp
- Kan een gekozen installatie controleren op thermische en dynamische kortsluitvastheid
- Kan een gekozen kabel controleren op belasting, spanningsverlies en thermische kortsluitvastheid
- Kan gefundeerd complexe formules bij netberekeningen toepassen
- Kan gegevens uit fabrikantbrochures van middenspanningskabels toepassen in een berekening en visualisatie/projectie van een station
- Kan handmatig een kortsluitstroomberekening nauwkeurig uitvoeren
- Kan het net integraal beoordelen en de invloed die de onderdelen op elkaar uitoefenen inschatten
- Kan klantwensen vertalen naar uitgangspunten voor netberekeningen
- Kan kwaliteitsgericht zijn werkzaamheden uitvoeren
- Kan mondeling en schriftelijk communiceren over vakinhoudelijke zaken
- Kan mondeling en/of schriftelijk gemaakte keuzes van schakelinstallaties, kabels en eventuele andere componenten naar aanleiding van gemaakte berekeningen toelichten
- Kan op logische wijze een kortsluitstroomberekening opstellen
- Kan relevante gegevens selecteren uit brochures van fabrikanten en de juiste waarden en grootheden bepalen
- Kan relevante norm NEN-EN-IEC 61936+C1 m.b.t. het bouwkundig ontwerpen van stations raadplegen en vertalen naar een visualisatie/projectie van een station
- Kan samenwerken met anderen om het beoogde resultaat te halen
- Kan veiligheidsbewust werken bij projecteren en ontwerpen van middenspanningsinstallaties

D1-K1-W1: Maakt handmatig de ontwerpberekeningen voor een middenspanningsstation

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar maakt handmatig de ontwerpberekeningen voor een middenspanningsstation op basis van een gegeven netsituatie met bijgeleverde extra eisen van de klant. Hiervoor berekent hij de nominale, thermische en dynamische stroombelasting van installatie-onderdelen. Hij maakt spanningsverliesberekeningen in afgaande en/of voedende kabels voor de gegeven netsituatie. Hij houdt rekening met het voedende net, de nettransformatoren, de verbindingen naar en in het station, de afgaande kabels en de instellingen van de beveiligingsrelais. Hij maakt gebruik van een van tevoren vastgesteld formuleblad en berekent de waarden van relevante grootheden op basis van een worst case scenario. Hij geeft aan de hand van de berekenwaarden een indicatie van de te verwachten kosten.

Resultaat

De gevraagde waarden zijn correct uitgerekend en voorzien van een uitgebreide technische onderbouwing. Iedere berekend stap en de kostenindicatie zijn beargumenteerd.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar:

- analyseert zorgvuldig de gegeven netsituatie en extra klanteisen en trekt hieruit de juiste conclusies voor de te maken berekeningen;
- voert de ontwerpberekeningen nauwkeurig uit;
- maakt volgens bedrijfsprocedures correct gebruik van een formuleblad bij het uitvoeren van ontwerpberekeningen;
- presenteert de gebruikte berekeningen met een logisch opbouw in correct Nederlands.

De onderliggende competenties zijn: Presenteren, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Instructies en procedures opvolgen

D1-K1-W2: Maakt juiste keuzes ten behoeve van een ontwerp voor een middenspanningsinstallatie

Omschrijving

D1-K1-W2: Maakt juiste keuzes ten behoeve van een ontwerp voor een middenspanningsinstallatie

De beroepsbeoefenaar maakt keuzes op basis van kenmerkende grootheden voor handelsmaten van installatie-onderdelen en kabels uit fabrikantbrochures. Hij houdt rekening met de gegeven netsituatie en bijgeleverde extra eisen van de klant. De keuzes worden bepaald op basis van handmatig berekende waarden van relevante grootheden. De uitgangssituatie is op basis van de worst case scenario van de nominale, thermische en dynamische stroombelasting van installatieonderdelen. Dit betekent dat hiermee een veilige bedrijfsvoering onder alle omstandigheden tot stand komt. In bepaalde gevallen kan tevens de keuze worden bepaald op basis van de gegeven toegekende waarden van specifieke grootheden. De beroepsbeoefenaar stelt hiermee een gefundeerd schriftelijk voorstel op voor de te kiezen installatie en onderbouwd deze met argumenten. Daar waar mogelijk of noodzakelijk kan hij zijn gemaakte keuzes in het voorstel ook mondeling beargumenteren en/of toelichten.

Resultaat

Het gekozen ontwerp voor een middenspanningsinstallatie is voorzien van argumenten, berekeningen en andere technische specificaties.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar:

- voert nauwkeurig handmatige berekeningen uit om te komen tot de juiste keuze van het ontwerp;
- maakt op gestructureerde wijze inzichtelijk de keuzes en verwoordt deze in een schriftelijk voorstel in correct Nederlands;
- geeft waar nodig een mondelinge presentatie van de gemaakte keuzes.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen.

De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Presenteren

D1-K1-W3: Maakt een projectie van een middenspanningsinstallatie

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar maakt aan de hand van één of meerdere technische schetsen met maatvoering een visualisatie/projectie van zijn ontworpen praktische middenspanningsinstallatie. Hij geeft aan waar de belangrijkste onderdelen komen te staan en brengt hiermee op hoofdlijnen de praktisch uit te voeren installatie in beeld. Hij houdt rekening met de geldende normen en voorschriften van de fabrikanten voor het inrichten van stations en het eventueel hierbij invoeren van kabels. De schets moet voldoen aan de gestelde eisen voor wat betreft maatvoering, tekenwijze en netheid. Hierdoor ontstaat een realistisch beeld van de installatie. Indien gevraagd maakt de beroepsbeoefenaar een detailtekening van de toe te passen veldconfiguraties.

Resultaat

Een visualisatie/projectie van een praktisch uit te voeren middenspanningsinstallatie dat voldoet aan de gestelde eisen met op hoofdlijnen de plaats van de belangrijkste onderdelen.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar:

- stelt zich volgens bedrijfsprocedure zorgvuldig op de hoogte van de eisen ten aanzien van het ontwerp dat hij voorgelegd krijgt;
- maakt een correcte beoordeling van veiligheidsaspecten van belang voor de uitvoering van het ontwerp;
- houdt hierbij rekening met aanvullende eisen van de klant, fabrikant(en) en geldende voorschriften.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten, Instructies en procedures opvolgen