

Schakel- en verdeelinrichting: het hart en de hersenen van de installatie

# Training inspectie volgens NEN-EN-IEC 61439

NEN introduceert een nieuwe elektrotechnische inspectietraining die specifiek gericht is op schakel- en verdeelinrichtingen. Deze is gebaseerd op de eisen en voorschriften in NEN-EN-IEC 61439.

Deze norm is sinds ruim twee jaar van kracht, maar mag al zeven jaar worden toegepast. Steeds meer verdelers volgens deze norm zijn zo langzamerhand aan periodieke inspecties toe. Dit in het kader van de veiligheid van de elektrotechnische installatie als geheel volgens onder meer NEN 3140. De nieuwe inspectietraining legt het verband tussen NEN-EN-IEC 61439 en alle andere normen die op de rest van de installatie van toepassing kunnen zijn. Want in de schakel- en verdeelinrichtingen, ofwel besturingskasten en panelen, komt alles samen, legt docent Roel Ritsma uit.

De schakelkasten en panelen zorgen voor de verdeling, aansturing en beveiliging van de juiste elektrische stromen naar de aangesloten verbruikers. Vooral binnen de zwaardere elektrotechnische installaties ontwikkelen ze zich tot grote en complexe systemen. Dat komt onder meer door de toegenomen mate van automatisering binnen installaties, de sterk wisselende karakteristieken van de belasting, en de voorgeschreven intelligente beveiligingen. Ze vormen als het ware het hart en de hersenen van de elektrotechnische installaties in gebouwen, de industrie en de infrastructuur.

laatste wordt eveneens door Ritsma gegeven. Hij voorzitter van de commissie bij NEN die verantwoordelijk is voor deze norm (zie kader).

## ERCD

Daarnaast is hij eigenaar van het onderzoeksbedrijf ERCD Advies in Oldenzaal. ERCD staat voor Electrical Research, Consultancy and Development. Dit bedrijf is gespecialiseerd in de elektrische energievoorziening binnen industriële ondernemingen en de utiliteit. Ritsma: "Middels gerichte onderzoeken en inspecties bieden wij implementeerbare adviezen en oplossingen aan elektronisch installerende, adviserende en assemblerende bedrijven. Ook verzekeraars en eindgebruikers in de utiliteit en industrie behoren tot de doelgroep."

## Gebouwen

Sinds 1 januari van dit jaar is de NEN 1010-editie van 2015 van kracht op laagspanningsinstallaties in woningen en gebouwen. Voor de schakel- en verdeelkasten in deze installaties verwijst NEN 1010 naar de internationale normreeks NEN-EN-IEC 61439. De fabrikanten van seriematig geproduceerd schakelmateriaal zorgen in het

*'Nog lang niet alle partijen hebben de nieuwe norm onder de knie'*

## Veiligheid

Om de veiligheid, betrouwbaarheid en continuïteit ervan te waarborgen, dienen ze bij oplevering en vervolgens tijdens het gebruik periodiek te worden geïnspecteerd. Dat groeit steeds verder uit tot specialistenwerk. NEN introduceert voor hen binnenkort een nieuwe training. Deze sluit aan bij de leergang inspecteren van elektrische installaties en bij de trainingen voor het ontwerp en de verificatie van schakel- en verdeelinrichtingen volgens NEN-EN-IEC 61439. Deze



*Schakel- en verdeelinrichtingen zijn er in vele soorten...*

kader van de Europese voorschriften dat hun producten aan de betreffende delen van deze reeks voldoen.

Ook de eenmalige, als maatwerk ontworpen en samengestelde schakel- en verdeelinrichtingen in gebouwen dienen aan delen van deze norm te voldoen. Daarvoor zijn de elektrotechnische engineers, installateurs en hun kast- en paneelbouwers verantwoordelijk.

*'Eventuele ontwerpfouten kunnen al tijdens de verificatie aan het licht komen'*

### Machines

Voor de elektrotechnische installaties op machines en daaruit samengestelde productielijnen is er geen

Nederlandse norm. Daarop is de internationale norm NEN-EN-IEC 60204 van toepassing.

Deze norm is kortgeleden vernieuwd en stelt eveneens eisen aan de voedings- en besturingskasten. Hierbij verwijst hij ook naar NEN-EN-IEC 61439.

Ritsma: "Maar deze verwijzing is geen verplichting karakter."

In rubriek 4.2.2 'Switchgear' van IEC 60204 staat vrij vertaald dat 'in aanvulling op de eisen in IEC 60204-1 de ontwerper - afhankelijk van het bedoelde gebruik en de overige elektrotechnische uitrusting van een machine - onderdelen kan en mag selecteren die in overeenstemming zijn met de eisen in de relevante delen van de IEC 61439-reeks (zie ook Annex F)'.

NEN-EN-IEC 61439-1 stelt in een noot bij haar toepassingsgebied dat 'de aanvullende eisen voor een samengestelde verdeelinrichting als onderdeel van een machine worden gecoverd door de IEC 60204-reeks'.

Beide normen verwijzen dus naar elkaar. Wat de exacte formulering wordt in de Europese en Nederlandse uitgave van de nieuwe normen staat nog niet vast.

### Bouw en industrie

Ritsma legt deze bepalingen als volgt uit.

NEN 1010 stelt bij het Nederlandse Bouwbesluit eisen aan elektrotechnische installaties in woningen en gebouwen in het kader van onder meer de Europese Laagspanningsrichtlijn.

NEN-EN-IEC 60204 is van toepassing op de elektrische uitrusting van machines en daaruit samengestelde



*...en maten.*



# NIEUW



## TRAINING

# NEN 1010: WONINGBOUW

## HELPT IN UW WERK ALS INSTALLATEUR IN DE WONINGBOUW

Deze training helpt u om specifiek die aspecten te leren kennen die nodig zijn om uw werk als installateur in de woningbouw goed te kunnen doen. En dat is wel van belang: u blijft immers nog jaren verantwoordelijk en aansprakelijk voor de installatie die u bouwt. Dit geldt niet alleen voor nieuwbouw maar ook voor renovaties en uitbreidingen.



- ✓ Specifiek voor de woningbouwinstallateur
- ✓ Verantwoorde keuze maken en het veilig aanleggen van voorzieningen en eindgroepen in nieuwbouw en bij renovatie
- ✓ Kennis van eisen aan installatiemethoden voor de woningbouw
- ✓ Combinatie tussen klassikaal en online

Ga naar: [www.nen.nl/nen1010woningbouw](http://www.nen.nl/nen1010woningbouw)  
lees meer en schrijf u in!

## Geïnstrueerd personeel

De delen 1 en 2 van NEN-EN-IEC 61439 behandelen het belangrijkste toepassingsgebied van de norm: de grote schakel- en verdeelinrichtingen die alleen mogen worden bediend door daartoe geïnstrueerd personeel. Het gaat in bijgaand artikel dus niet om schakelaars en verdelers uit serieproductie die worden bediend door leken, eindgebruikers en consumenten in woningen en gebouwen. Die voldoen al aan hun eigen productnormen.

Deel 1 bevat de algemene regels. Deel 2 beschrijft de bijzonderheden waaraan deze grote verdelers moeten voldoen.

Beide delen stellen niet alleen eisen aan de manier waarop losse componenten en andere onderdelen worden samengebouwd tot schakel- en verdeelinrichtingen. Ook worden eisen gesteld aan de maximale temperaturen die de componenten door de wijze van samenbouwen bij bepaalde belastingen mogen bereiken, en aan de temperatuur in de kasten en panelen als geheel.

Deze temperaturen moeten nu bij het ontwerp worden berekend, net als onder meer de doorsneden van de interne bekabeling. Ook deze heeft immers eveneens invloed op de temperatuurontwikkeling in het samengestelde schakel-, verdeel- en besturingssysteem.

De volledige norm bestaat uit de volgende delen:

Deel 1: Algemene regels

Deel 2: Vermogensschakel- en verdeelinrichtingen voor geïnstrueerde personen

Deel 3: Verdeelborden bedoeld voor bediening door ondeskundig personeel

Deel 4: Bijzondere eisen voor bouwkasten

Deel 5: Inrichtingen bestemd voor verdeelkasten in openbare netwerken

Deel 6: Railkokersystemen

Deel 7: Inrichtingen voor specifieke toepassingsgebieden zoals jachthavens, kampeerterreinen, marktplaatsen en laadstations voor elektrische voertuigen.

- ▶ industriële productiesystemen. Daarom wordt deze norm in ons land ook wel 'de NEN 1010 voor de industrie genoemd'. In een fabrieksgebouw of productiewerkplaats worden machines gekoppeld aan onderverdelers in de NEN 1010-installatie. Daarachter geldt NEN-EN-IEC 60204.

de verschillende componenten in een verdeelinrichting moet samenbouwen. In gebouwen móet dat vanuit NEN 1010, bij verdeel- en besturingskasten voor machines kan en mag dat. Dat is tot op heden de formulering. Het hóeft dus niet, maar het kan en mag wel."

*'Vooral op het gebied van gelijktijdigheid worden fouten gemaakt'*

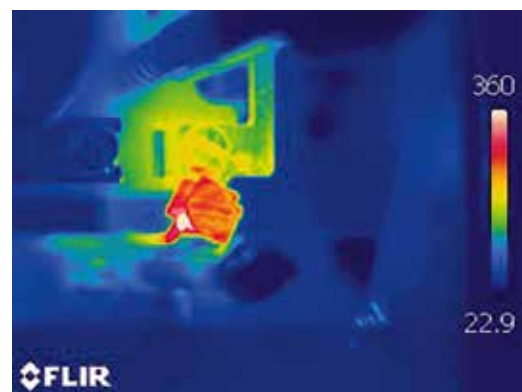
Ritsma: "Deze twee normen stellen beide vooral prestatie-eisen aan de schakel- en verdeelinrichtingen in gebouwen, dan wel in machines en samenstellingen daarvan.

Ze bepalen wat er in een verdeelinrichting wordt ingebouwd.

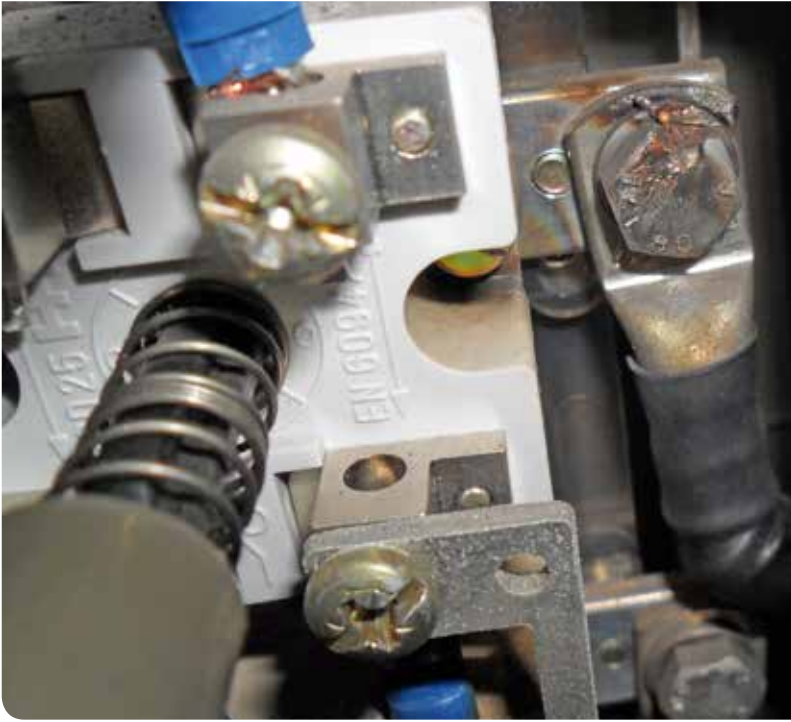
De NEN-EN-IEC 61439 voorziet vooral in methoden hóe je

### NEN-EN-IEC 61439

De trainingen over de nieuwe NEN-EN-IEC 60204 gaan komende maand van start en strekken zich uit over de gehele elektrotechnische uitrusting van machines en productielijnen. Dus niet alleen over besturingskasten. De nieuwe training specifiek voor de inspectie van de schakel- en verdeelinrichtingen op basis van NEN-EN-IEC 61439 gaat een maand later van start. ▶



*Slechte verbindingen komen aan het licht bij thermografisch onderzoek.*



*Sluitingen laten hun sporen na. Wanneer die tijdig worden gesignaleerd kan erger worden voorkomen.*

- ▶ De volgende editie van deze norm wordt weliswaar later dit jaar verwacht. Maar dat zal lang niet zo ingrijpende veranderingen met zich meebrengen als de introductie van de allereerste editie ruim zeven jaar geleden, verzekert Ritsma. Hij kent de wijzigingen, dus kan zijn nieuwe training binnenkort al van start gaan.

#### Aanwijzingen voor samenbouw

Bij de eerste editie van 2009 gingen de internationale eisen die worden gesteld aan elektrische schakel- en verdeel-

inrichtingen wel fors omhoog. Dat was en is vooral nodig om meer duidelijkheid te scheppen in de wijze waarop engineers en kast- en paneelbouwers aan de eisen kunnen voldoen.

#### Ingewikkeld

Ritsma: "In de oude norm stond bijvoorbeeld 'dat het niet te warm mag worden' in de schakelkasten. In de huidige norm staat precies hoe je dat voorkomt, hoe je dat berekent, en hoe je dat aantoonst door verificatie. Er zijn ook veel meer voorschriften voor de calculatie en engineering gekomen. En dat is inderdaad best ingewikkeld."

Dit bracht veel veranderingen voor kast- en paneelbouwers en hun opdrachtgevers – de elektrotechnische engineers en installateurs – met zich mee. Daarom werd er bij Europese regelgeving een overgangperiode van vijf jaar ingelast om aan de nieuwe eisen te wennen.

Ruim twee jaar geleden kwam aan die periode een einde. Sindsdien moeten schakel- en verdeelinrichtingen worden gebouwd volgens NEN-EN-IEC 61439. En die verwijst op haar beurt naar alle normen voor de afzonderlijke producten, componenten en materialen waaruit de grote verdelers worden samengesteld.

#### Gelijktijdigheid belasting

Toch blijken ook nu nog lang niet alle partijen de nieuwe norm onder de knie te hebben. Tijdens de voorgeschreven verificatie en inspectie van schakel- en verdeelinrichtingen volgens de jongste eisen komen nog al te vaak echte fouten aan het licht, die tot calamiteiten zouden kunnen leiden. Dat leert niet alleen de ervaring van Ritsma en andere inspecteurs, dat signaleren ook de fabrikanten en importeurs

## Normcommissie NEC 121

**Op Europees en mondiaal niveau wordt namens ons land meegewerkt aan de verdere doorontwikkeling van NEN-EN-IEC 61439 door normcommissie NEC 121 bij NEN. Voorzitter daarvan is Roel Ritsma. De aanduiding NEC 121 betekent dat deze commissie via Europa samenwerkt met de Technische Commissies TC 121A en TC 121B van het mondiale normalisatie-instituut IEC.**

TC 121A houdt zich bezig met de losse schakelcomponenten voor laagspanning.

TC 121B houdt zich bezig met de schakel- en verdeelinrichtingen voor laagspanningsinstallaties als geheel.

NEC 121 houdt zich bezig met zowel de losse componenten als de daaruit samengebouwde verdeelsystemen op laagspanningsgebied.

De huidige commissiesamenstelling is als volgt:

R.J. Ritsma, ERCD Advies, voorzitter

P. Castenmiller, Hager Electro

B.M.M. Bouman, Eaton Electric

H.M.G. Kormelink, Dekra Certification

R.A. Twiss, Schneider Electric

T. Stringer, Aqualectra

M. Timmer (young professional), Aqualectra

M. Reddering, Santon Holland

S. Tijink, General Electric

Uneto-VNI

P. Jongbloed, behoort namens NEC 44

Jan Rietveld, NEN, secretaris

*Voor meer informatie over de commissie e-mail [EV@nen.nl](mailto:EV@nen.nl)*

van de componenten en materialen voor schakel- en verdeelinrichtingen.

Voor al op het gebied van de zogeheten gelijktijdigheid van de belasting van de afzonderlijke groepen worden fouten gemaakt, net als bij de berekening van de doorsnedes van de bedrading.

### *'Voor de veiligheid van de inspecteur zelf wordt een risico-analyse gemaakt'*

#### **Kortsluitvastheid**

Een ander kritisch punt is de kortsluitvastheid van de schakel- en verdeelkast. Deze is vaak lastig te bepalen, maar wel van groot belang voor de selectie van de materialen en componenten bij het ontwerp.

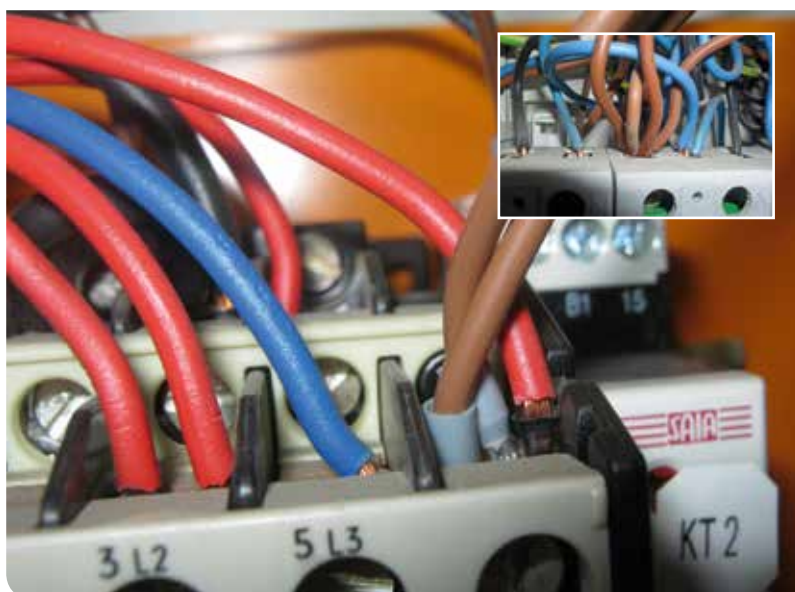
Oprachtgevers gaan hierbij vaak af op de ervaring van de kast- en paneelbouwers.

De norm bevat een checklist waarmee zij gezamenlijk kunnen verifiëren of een schakel- en verdeelinrichting aan alle eisen voldoet. En of hij is berekend op de te voorzien belasting in de praktijk.

#### **Minder ingrijpend**

Bij de vernieuwing van dit jaar wordt NEN-EN-IEC 61439 binnen de huidige structuur en opbouw alleen nog wat verder aangescherpt en verhelderd naar aanleiding van de jongste technologische inzichten en praktijkervaringen, vertelt Roel Ritsma. Hij vat ze als volgt samen:

- De veranderingen komen vooral in de verificatie-methode aan de hand waarvan wordt gecontroleerd of aan de gestelde prestatie-eisen wordt voldaan



*NEN-EN-IEC 61439: Het aansluiten van meer dan één draad is slechts toegestaan als de klem daarvoor ontworpen is.*

- Hierbij gaat het in hoofdzaak om de temperatuurontwikkeling in alle afzonderlijke componenten, geleiders en de bedradingen, die in het verlengde van NEN-EN-IEC 61439 aan hun eigen specifieke productnormen moeten voldoen
- Nog belangrijker wordt de toegelaten temperatuur in de samengebouwde verdeelinrichting als geheel
- Deze laatste mag de maximale werktemperatuur van afzonderlijke componenten, dus ook alle beveiligingen, niet overschrijden
- Voor de berekening van de interne bedrading wordt verwezen naar de betreffende delen hierover in de internationale laagspanningsnorm NEN-EN-IEC 60364
- Deze norm is in Nederland geïmplementeerd via NEN 1010. Daarin is deze rekenmethode te vinden
- Bij de verificatie wordt op deze manier berekend of ook de bedrading en geleiders aan de gestelde eisen en grenswaarden in NEN-EN-IEC 61439 voldoen
- Voorwaarde hierbij is dat alle componenten voor hooguit 80 procent van hun maximale belasting worden belast
- Nieuw is ook, dat elektronische componenten als motordrives (frequentieregelaars) onder voorwaarden voor 100 procent mogen worden belast
- Bij dit alles mag volgens de vernieuwde norm straks ook de toepassing van koelventilatoren worden meegenomen.

#### **Training inspectie**

De schakel- en verdeelkasten die de afgelopen zeven jaar al werden ontworpen volgens deze norm zijn nu aan hun eerste periodieke inspecties toe. Hiervoor ontwikkelt Ritsma samen met NEN een nieuwe training.

Deze training is op de eerste plaats gericht op de technisch-inhoudelijke eisen in NEN-EN-IEC 61439, en de verificatie die na het ontwerp is gemaakt. Maar of de kast dan wel het paneel uiteindelijk in de dagelijkse praktijk voldoet aan de hoogte en de karakteristieken van de werkelijke belasting, kan alleen worden vastgesteld door testen, meten en beproeven bij inbedrijfsstelling. En daarna periodiek tijdens het gebruik. Daarom strekt de training voor inspecteurs zich niet alleen uit over de eisen in NEN-EN-IEC 61439, maar ook in NEN-EN-IEC 60204 en de meer algemene elektrotechnische normen als NEN 1010 plus de bijbehorende NPR 5310.

Daarnaast wordt tijdens de training de relatie gelegd met de normen voor de inspectiemethoden en –procedures zelf, zoals ze worden beschreven in NEN 1010 bij oplevering, NEN 3140 tijdens de bedrijfsvoering daarna, de NPR 8040 voor thermografische inspecties, en NTA 8220 voor de

## Nieuwe training NEN-EN-IEC 60204

Niet alleen de training voor de inspectie van schakel- en verdeelinrichtingen volgens NEN-EN-IEC 61439 is nieuw. Ook de norm NEN-EN-IEC 60204 voor de elektrische uitrusting van machines is herzien. Beide normen verwijzen naar elkaar op het gebied van de schakel- en verdeelinrichtingen en besturingskasten (lees meer daarover in bijgaand artikel).

Ook de training over NEN-EN-IEC 60204 is aangepast aan de nieuwe editie van deze norm. Deze training gaat echter niet alleen over schakel- en verdeelinrichting, maar over de elektrische uitrusting van machines als geheel.

Tijdens deze training wordt behandeld wat de herziening van IEC 60204-1 betekent voor de Europese machinebouw. Met de vernieuwde norm komt er meer helderheid rondom het toepassen van IEC 60204 en IEC 61439.

Verder komen alle belangrijke technisch-inhoudelijke eisen aan bod, op het gebied van onder meer Power Drive Systems (PDS), EMC, overstroomtoestellen, kortsluitvastheid, potentiaalvereffening, indeling van stroomcircuits (zoals Safe Torque Off –STO- bij drives) en de technische documentatie.

Naast de technisch-inhoudelijke onderwerpen wordt ingegaan op de wettelijke eisen die worden gesteld aan de elektrische veiligheid van machines en de relatie van deze norm met andere normen.

[www.nen.nl/trainingenelektrotechniek](http://www.nen.nl/trainingenelektrotechniek)

- ▶ verzekeringsinspecties van elektrotechnische installaties. Deze normen strekken zich immers ook allemaal uit over de schakel- en verdeelinrichtingen als onderdeel van de installatie.

Verder wordt aandacht besteed aan wat in de schakelkasten allemaal moet worden geïnspecteerd en hoe.

Ritsma: "Wat kun je als inspecteur nu wel beoordelen en wat niet?" Hierbij komen ook de test- en meetinstrumenten en andere hulpmiddelen aan de orde.

### Eigen veiligheid

Tot slot wordt duidelijk hoe de inspecteur bij dit alles zorgt voor zijn eigen veiligheid volgens de werkvoorschriften in

NEN 3140. Bij het inspecteren van verdeelinrichtingen is er altijd sprake van het risico van aanraking of het ontstaan van kortsluiting en vlamboven.

De trainer: "Iedere inspecteur moet zich daar heel erg bewust van zijn. Voor de veiligheid van de inspecteur zelf dient een risico-analyse te worden gemaakt in het kader van NEN 3140. Daaruit volgen onder meer de voorgeschreven beschermingsmiddelen en andere veiligheidsmaatregelen."

### De interpretatie

Maar hoe interpreteer je alle test- en meetresultaten en aangetroffen risico's en gebreken in de eindrapportage voor de opdrachtgever?

Roel Ritsma: "Als het gaat om de schakel- en verdeelinrichting is NEN-EN-IEC 61439 daarvoor het referentiekader. Gaat er iets mis in een elektrotechnische installatie, dan komt dat vooral tot uiting in de verdeel- en besturingskasten en panelen. Daar begint iedere inspecteur. Dus daarom ontwikkelen we na de trainingen ontwerp en verificatie nu ook de training inspectie volgens NEN-EN-IEC 61439."

Deze nieuwe training gaat van start in juni en bestaat uit verschillende klassikale en internet-sessies.

Kijk voor meer informatie op [www.nen.nl/trainingenelektrotechniek](http://www.nen.nl/trainingenelektrotechniek) [www.ercd.nl](http://www.ercd.nl)



Isolatie van de draad onder de klem. Op termijn kan hierdoor een slechte verbinding ontstaan.