

ONLINE-CURSUS

LEREN VAN FOUTEN
VOOR ELEKTROTECHNICI

- Galvanistraat 51
- 6716 AE Ede
- 0318 - 631 670
- info@elektroraad.nl
- www.elektroraad.nl

Leren van fouten voor elektrotechnici

Een bijzondere cursus voor een bijzondere tijd

INKIJK-EXEMPLAAR

1^e druk 25 maart 2020

© copyright Elektroraad Opleidingen B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgaven mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder voorgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
WERKWIJZE	4
STUDIETIPS	5
LEREN VAN FOUTEN	6
FOUT OF GEBREK?	6
FOUT EN GEBREK IN DE ELEKTROTECHNIEK	9
GEBREKEN IN ELEKTRISCHE INSTALLATIES	12
INLEIDING	12
GLOBALE INHOUD VAN NEN 1010	14
IN STRIJD MET NEN 1010 = GEBREK OF FOUT	26
HET RISICO VAN GEBREKEN EN FOUTEN	30
GEVAAR EN RISICO	30
GEVAAR EN RISICO IN DE ELEKTROTECHNIEK	33
GEVAAR EN RISICO IN NEN1010	34
DE CLASSIFICATIE VAN RISICO'S	36
ERC	41
ERC-PREMIUM	53
MELDINGSFORMULIER ONAANVAARDBAAR RISICO	59
UITSCHAKELLEN	61
AANSPRAKELIJKHEID EN STRAFBAARHEID	62
INLEIDING	62
RECHTSGEBIEDEN	64
AANSPRAKELIJKHEID EN STRAFBAARHEID	65
DE SCHULDVRAAG	68
DE MATE VAN SCHULD	70
AANSPRAKELIJKHEID VAN DE WERKGEVER	73
HEB JE HET BEGREPEN?	76
KORTE HERHALING VAN DE CASUS	76
UITGEBREIDE UITWERKING	76
SLOTCONCLUSIE	82

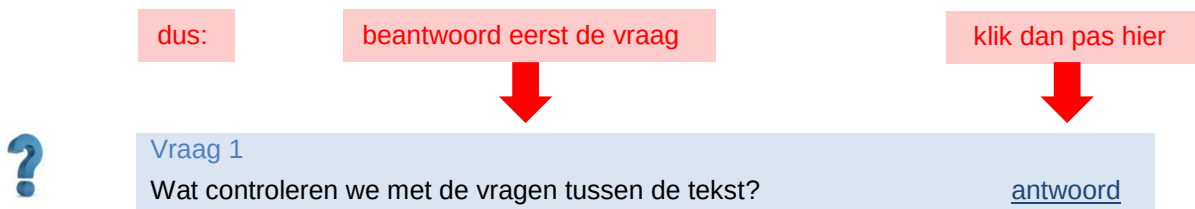
Studietips

Voordat we met de echte cursusstof beginnen, vragen we je eerst even een paar belangrijke studietips te lezen.

Vragen tussen de tekst

In deze cursus vind je tussen de lesstof enkele vragen. Die vragen zijn bedoeld om te controleren of je voldoende hebt geleerd van de stof die ervoor behandeld is.

Het is belangrijk dat je vragen eerst zelf beantwoordt, voordat je naar het antwoord kijkt. Het antwoord vind je door te klikken op 'antwoord'.



Video's

In het hoofdstuk 'Risicoclassificatie' kom je links naar video's tegen.



Snap je het niet? Bekijk dan even de volgende video:

[video 0](#)

Klik gewoon op de onderstreepte link om de video te starten.

Die video's hoeft je trouwens niet te kijken. Ze zijn bedoeld voor technici die er zelf niet helemaal uitkomen en voor mensen die het wel fijn vinden als het even voorgedaan wordt.

Eén maand inclusief examen

Voor het doorlopen van deze cursus heb je één maand de tijd. In die tijd moet je ook het examen hebben afgelegd. Na een maand vervalt namelijk je studentenabonnement op ERC-Premium. En dat abonnement heb je nodig voor je examen. Lukt het je écht niet binnen een maand? Neem dan even contact met ons op.

Veel plezier en succes met de cursus!

Gebreken in elektrische installaties

Inleiding

bouwbesluit

De ene installatie is wat veiliger dan de andere. De vraag is wanneer het veilig genoeg is. En daar stelt het Nederlands recht wat grenzen aan. Zo staat er in het Bouwbesluit:

Artikel 6.8. Voorziening voor elektriciteit

1. Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan:

- a. **NEN 1010 bij lage spanning**, en*
- b. **NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522**, bij hoge spanning.*

NEN 1010

Hier is geen woord Spaans bij. Een elektrische installatie moet voldoen aan NEN 1010. In de Regeling Bouwbesluit zijn nog wel wat nuances te vinden maar daar zullen we ons in deze cursus niet druk om maken. Voor laagspanningsinstallaties zullen we NEN 1010 als 'ondergrens' nemen.



Naast NEN 1010 zijn er veel meer normen die een ondergrens stellen. Maar in deze cursus zullen we ons beperken tot NEN 1010. Die norm wordt door technici die aan of met elektrische installaties werken, nu eenmaal het meest toegepast.

Maar de cursus is ook prima te gebruiken voor technici die met andere normen (zoals NEN-EN-IEC 60204 voor de elektrische uitrusting van machines) werken.

gebrek of fout

Als een installatie of een onderdeel daarvan niet aan NEN 1010 voldoet, zien we dat als een gebrek of fout.

We spreken van een fout als de installatie iets doet wat hij niet zou moeten doen of iets niet doet wat hij juist wel zou moeten doen (bij een fout gaat het om de gebeurtenis).

We spreken van een defect als er iets kapot is aan de installatie of als er iets aan ontbreekt (bij een gebrek gaat het om een defect of een manco).

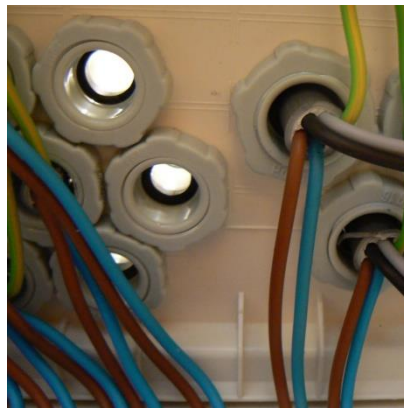


Vraag 6

Is 'de installatie bevat een gebrek' hetzelfde als 'de installatie is beschadigd'?

[antwoord](#)

Vergelijk de volgende gebreken eens met elkaar:



gebrek 1



gebrek 2

Bij gebrek 1 is er niets kapot. De monteur heeft gewoon een paar wartels niet gebruikt. Het is een gebrek omdat de kast nu niet meer voldoende bescherming biedt tegen stof en water. Bij gebrek 2 is het niet zo moeilijk te zien dat er wel wat beschadigd is.



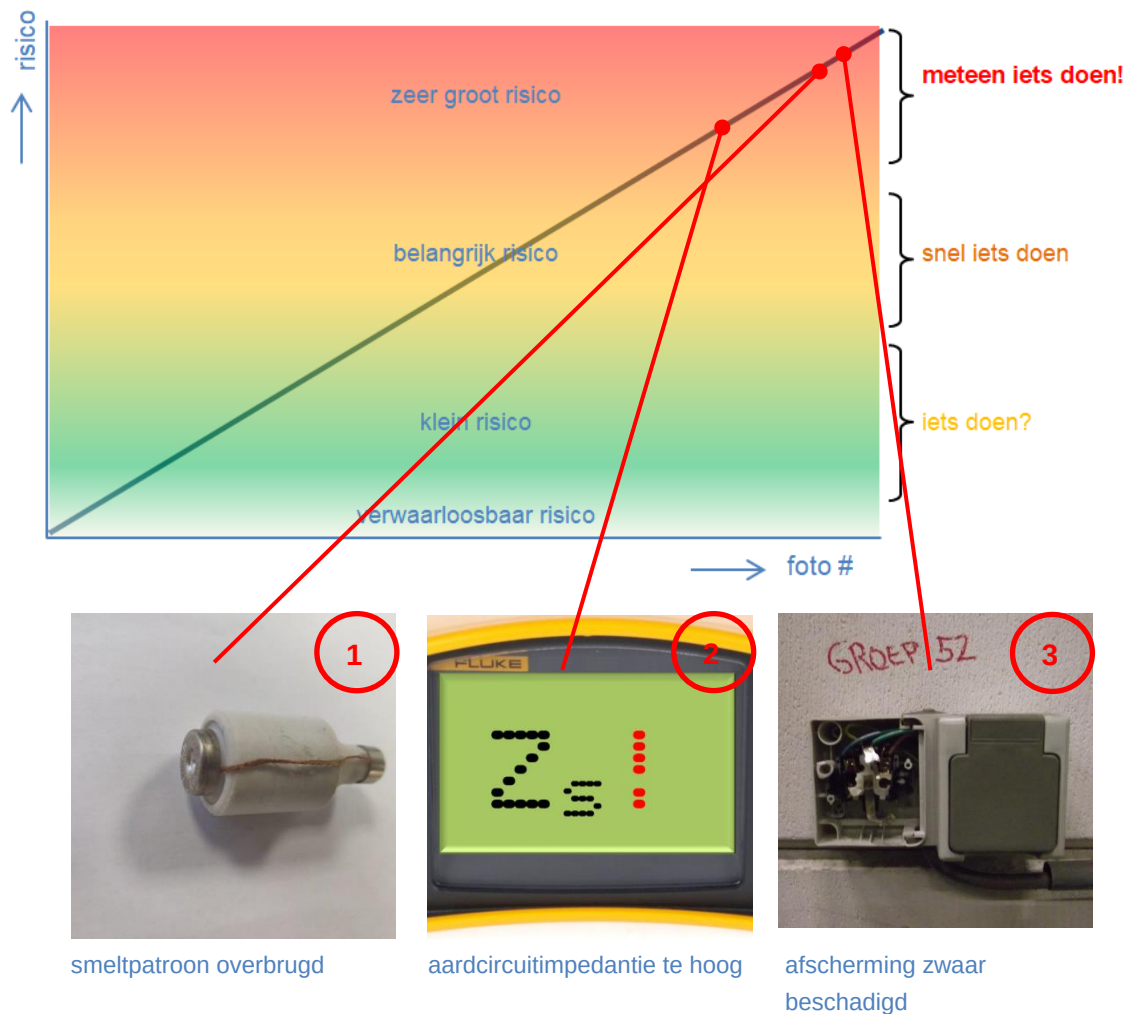
Vraag 7

Is 'bevat een gebrek' nu een ruimer begrip dan 'is beschadigd' of juist andersom?

[antwoord](#)

We zullen in deze cursus stellen dat een beschadiging¹ altijd een gebrek is, maar dat een gebrek niet per se een beschadiging hoeft te zijn.

¹ Het gaat hier uiteraard om een beschadiging die de functie teniet doet of ernstig verzwakt en niet om een krasje op een verdeelinrichting.



Ook dit keer hebben we elke foto gekoppeld aan een plekje op de schuine lijn in de grafiek. En weer zouden we van mening kunnen verschillen over de plek waar het bolletje op de lijn van de grafiek is gezet. En ook nu is die discussie niet zo zinvol want alle bolletjes behoren uit te komen in dezelfde risicoklasse.

In alle drie de gevallen moet je meteen in actie komen.



Vraag 29

Als je dat niet doet, maak je dan een fout?

[antwoord](#)

Je doorziet wellicht dat je bij risicoclassificatie snel de bietenbrug op kan gaan. Je moet namelijk van een paar dingen heel goed op de hoogte zijn. Om maar eens een paar voorbeelden te geven, je moet een zeer goede kennis hebben van:

1. de elektrotechnische praktijk (dat lukt meestal goed);
2. de structuur en inhoud van NEN 1010 (dat wordt al lastiger);
3. het Nederlands recht (en als je dat had gewild, was je wel jurist geworden).

Vooraf vanwege onze ervaring met rechtszaken in de elektrotechniek, heeft Elektroraad besloten om een tool voor risicoclassificatie te maken. Deze tool heet ERC. Daarover gaat het volgende deel van dit cursusboek.

ERC

Inleiding

ERC is de afkorting van **E**lektro**r**aad **R**isico**C**lassificatie. Je zou kunnen zeggen dat het programma je helpt om het bolletje op de juiste plek te zetten van de schuine lijn in de grafieken die je hiervoor hebt gezien. Het programma vertelt je echter niet de exacte positie op de lijn, maar wel de risicogroep waar het gebrek in thuis hoort.

openbaar

ERC is voor iedereen toegankelijk die over een apparaat met een internetverbinding beschikt.

abonnement

Naast het openbare deel van ERC, bestaat er ook nog een uitbreidingsmodule op ERC. Dat heet ERC-Premium. Om bij het Premium-deel te kunnen komen, moet je eerst een abonnement afsluiten. Voor deze cursus hoeft je dat niet te doen. Want als je deze cursus gekocht hebt, krijg je er voor de duur van de cursus² toegang tot ERC-Premium bij.



² Maximaal een maand lang.

Aansprakelijkheid en strafbaarheid

Inleiding

studietip

Dit deel van de cursus voelt misschien wat ingewikkelder dan het deel hiervoor. Dat komt vooral omdat het over een 'vreemd' vak gaat.

Tip: lees het stuk eerst een keer zonder de ambitie te hebben om alles in een keer te snappen. Lees het daarna nog een keer, maar nu met aandacht voor details. Je zult zien dat het die tweede keer al wat gemakkelijker leest.

Als je het na een paar keer lezen nog steeds niet snapt, neem dan deel aan een van de online colleges die bij deze cursus horen. Je kunt dan al je vragen stellen.

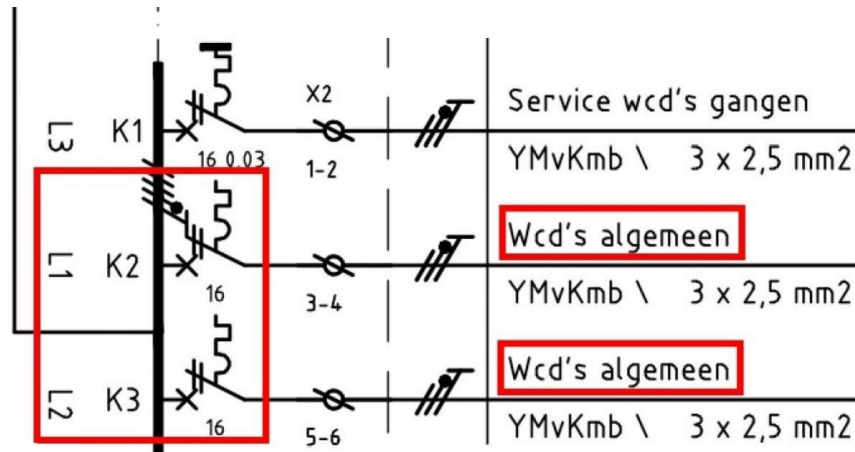
ERC(-Premium)

Om ERC en ERC-Premium toe te kunnen passen heb je de kennis van dit juridische deel overigens niet nodig. Het hoofdstuk is vooral bedoeld voor de elektrotechnici die graag willen begrijpen hoe het ERC-team tot een risicoclassificatie komt. Alhoewel je in dit hoofdstuk geen handleiding classificeren vindt, begrijp je na de bestudering van deze stof toch beter waarom onze methode voor risicoclassificatie zo in elkaar zit.



voorbeeld

Stel dat een elektrotechnicus ontdekt in een kantoor dat een contactdoos van 16 A voor algemeen gebruik niet is voorzien van aardlekbeveiling. De elektrotechnicus staat hier voor een keuze: vind ik het **wel** een gebrek of vind ik het **geen** gebrek. Bij een 'oude' installatie is er geen sprake van een gebrek (aangenomen dat de aardcircuitimpedantie laag genoeg is), want toen was de aardlekschakelaar voor aanvullende bescherming nog niet verplicht. In een nieuwe installatie is er wel sprake van een gebrek (aangenomen dat 411.3.3 van toepassing is).



nou en?

Op grond van een technische beoordeling zou je kunnen beweren dat er weinig aan de hand is. Wat we vroeger nooit deden, is nu ook in een nieuwe installatie gedaan. Maar op grond van een juridische beoordeling zou dit ernstige gevolgen kunnen hebben voor de elektrotechnicus zelf en voor zijn werkgever.

letsel

Stel dat er letsel op zou treden als gevolg van een ondeskundig gebruik van de contactdoos. De rechter zou zich dan af kunnen vragen of het letsel ook was opgetreden bij toepassing van een aardlekschakelaar.



Vraag 38

Is de kans op letsel kleiner bij gebruik van een aardlekschakelaar met een aanspreekstroom van ten hoogste 30 mA?

[antwoord](#)

In zowel de oude als de nieuwe installatie is het antwoord op de vraag of het letsel ook zou zijn opgetreden als een aardlekschakelaar was toegepast, waarschijnlijk 'nee'. Maar toch is er een belangrijk verschil tussen de oude en de nieuwe situatie. In de oude installatie zal de verdediging in een rechtszaak slagen door in te brengen dat de toepassing van een aardlekschakelaar misschien wel verstandig zou zijn geweest, maar dat hij op grond van de oude NEN 1010 niet verplicht was.

hoog risico

In de nieuwe installatie slaagt deze verdediging niet. De verplichting tot het aanbrengen van aardlekbeveiliging is er namelijk wel op grond van de 'nieuwe' NEN 1010. En omdat het ontbreken van de aardlekschakelaar in een nieuwe

rechtvaardigingsgrond

Onder bijzondere omstandigheden kan het zijn dat een handelwijze die onder normale omstandigheden een onrechtmatige daad of een strafbaar feit zouden zijn, niet als onrechtmatig of strafbaar wordt beschouwd.

Een bekend voorbeeld van zo'n bijzondere omstandigheid is 'overmacht'. Zo'n bijzondere omstandigheid wordt in het recht een *rechtvaardigingsgrond* genoemd.

voorbeeld

Stel je ziet een kind in een brandend huis. Je gooit een ruit in om het kind te kunnen redden. Het ingooien van de ruit is een onrechtmatige daad. Maar het zou wel heel flauw zijn om je de schade te laten vergoeden. Je deed het immers niet voor de lol. Je hebt er een kind mee gered. Je moest kiezen uit twee "kwaden"

1. de ruit ingooien of,
2. het kind laten omkomen.



Je hebt heel terecht gekozen voor het zwaarste belang. Dat je hiervoor een ruit in moest gooien, nemen we maar voor lief. We noemen dit overmacht (het is jouw rechtvaardigingsgrond). Daarom hoeft je de schade niet te betalen.

De vraag: Wanneer is iemand aansprakelijk voor toegebrachte schade aan een ander?, kunnen we nu beantwoorden met: 'Hij moet in ieder geval een onrechtmatige daad gepleegd hebben die hem te verwijten is, **tenzij er sprake is van een rechtvaardigingsgrond.**'

In de wet wordt verder gesteld dat er ook sprake moet zijn van een causaal verband. Er moet dus een oorzaak- en gevolg-relatie zijn.

De vraag: Wanneer is iemand strafbaar?, kunnen we nu beantwoorden met: 'Hij moet in ieder geval schuldig zijn aan het plegen van een strafbaar feit, **tenzij er sprake is van een rechtvaardigingsgrond.**'

jouw rechtspositie Nu we weten wanneer iemand aansprakelijk gesteld kan worden en wanneer iemand strafbaar is, zullen we eens kijken wie hier de dupe van gaat worden. Stel dat je als elektrotechnicus schade veroorzaakt aan de bezittingen van een ander, moet JIJ de schade dan vergoeden of moet je werkgever dat doen?

En stel dat jij door jouw doen of laten letsel veroorzaakt, moet jij dan de bak in, of zal dat je werkgever zijn?



Aansprakelijkheid van de werkgever

niet aansprakelijk

Het burgerlijk recht heeft geregeld dat soms iemand anders dan degene die de schade heeft veroorzaakt, voor deze schade moet opdraaien. Bijvoorbeeld ouders voor de schade die hun kleine kinderen veroorzaken. Dit is zo geregeld om te voorkomen dat iemand met zijn schade blijft zitten omdat degene die de schade veroorzaakt heeft, de schade niet kan betalen.

werkgever

Hetzelfde heeft het burgerlijk recht geregeld voor werkgevers ten aanzien van ondergeschikten (meestal: werknemers). De werkgever is aansprakelijk voor de schade toegebracht aan een derde door de fout van een werknemer. Met 'fout' wordt hier bedoeld: het plegen van een onrechtmatige daad die samenhangt met de dienstbetrekking.

Heb je het begrepen?

casus

We zijn het vorige hoofdstuk begonnen met een casus over een elektrotechnicus die niet had gemeld dat er een aardlekschakelaar ontbrak. We gaan deze casus nu nogmaals behandelen, maar dan wat formeler. We maken gebruik van de belangrijkste hoofdstukken van dit cursusboek. Hiermee kun je al een beetje controleren of je de stof hebt begrepen.

Korte herhaling van de casus

C1

Een elektrotechnicus merkt tijdens een inspectie dat een 16A-contactdoos voor algemeen gebruik door leken in een kantoorpand niet is beveiligd met een aardlekschakelaar voor aanvullende bescherming. In dit geval is dat in strijd met bepaling 411.3.3 van NEN 1010. Hij constateert dus een gebrek en zoekt dit gebrek op in ERC. Daar ziet hij dat dit gebrek als C1 geclassificeerd moet worden.



Uitgebreide uitwerking

Het oordeel van de elektrotechnicus

onzin

De elektrotechnicus vindt de risicoklasse C1 veel te streng. Vroeger hoefde zo'n contactdoos namelijk helemaal niet achter een aardlekschakelaar als de aardcircuitimpedantie laag genoeg was. Hij meet daarom de aardcircuitimpedantie, en die is ruim laag genoeg.

De elektrotechnicus vindt dat het risico niet hoger is dan honderdduizenden contactdozen die elders in Nederland voorkomen en toevallig in een iets oudere installatie zitten.

Het handelen van de elektrotechnicus

Daarom zegt hij er niets van. Hij handelt dus niet.

Het ongeval

ongeval

Helaas gebeurt er enige tijd later een ernstig ongeval. Een klunzerige gebruiker van de installatie benut de contactdoos via twee haspels waardoor de

aardcircuitimpedantie te hoog uitvalt door de twee haspels. Op de laatste haspel sluit hij per ongeluk een toestel aan met een defect. De gebruiker wordt hierdoor geëlektrocuteerd.

De rechtszaak

De rechtszaak die gevoerd kan worden, kan een civiele procedure en strafzaak zijn.

civiele procedure Een civiele procedure wordt aangespannen door de partij die schade lijdt. Dat is meestal een persoon of een bedrijf. Die partij wordt bijgestaan door een advocaat.

Een civiele procedure zal in dit geval gaan over de schadevergoeding op grond van onrechtmatige daad. Uitgangspunt in deze rechtszaak is in dit geval het Burgerlijk recht.

strafzaak Een strafzaak wordt aangespannen door het Openbaar Ministerie.

Het OM moet het belang van onze samenleving dienen. Zij treedt op namens ons allemaal.

Een civiele procedure zal zich richten op het bestraffen van de schuldige. Uitgangspunt in deze rechtszaak is in dit geval het strafrecht.

De civiele procedure

het aanklacht Tijdens een rechtszaak wordt de elektrotechnicus verweten dat hij nagelaten heeft om dit gebrek fatsoenlijk onder de aandacht van zijn opdrachtgever te brengen. De elektrocutie was voorkomen als er een aardlekschakelaar zou zijn toegepast. Die aardlekschakelaar zat er niet en de elektrotechnicus wist dat. Zijn handelen zou zowel een onrechtmatige daad als een strafbaar feit hebben opgeleverd.

de verdediging De verdediger van de elektrotechnicus brengt daar tegenin dat deze manier van gebruik van een installatie onoordeelkundig is. De elektrotechnicus vindt daarom dat hem niets te verwijten valt en dat de schuld bij het slachtoffer zelf ligt.



Vraag 49

Wat vind je sterker: de aanklacht of de verdediging?

[antwoord](#)

Slotconclusie

Van deze ‘rechtszaak’ kunnen we veel leren. De betrokken elektrotechnicus zal het, na deze zaak, niet meer in zijn hoofd halen om nog een keer te zwijgen over een ontbrekende aardlekschakelaar. Hij heeft zijn lesje wel geleerd.

Deze cursus heet natuurlijk niet voor niets ‘Leren van fouten voor elektrotechnici’. We kunnen veel leren van hetgeen hiervoor beschreven is. Het kan ons en onze werkgevers veel ellende besparen.

En nu weet je dat dus...

Online college

vragen per

Je hebt gemerkt dat de laatste beschrijving een beetje pittig was. Het zou ons dan ook niet verbazen als je hier vragen over zou hebben. We geven je graag de kans om je vragen te stellen. Dat kan door het sturen van een e-mail naar één van de docenten (zie het hoofdstuk ‘Werkwijze’ van dit cursusboek).

college

Maar je kunt ook deelnemen aan een college dat bij deze cursus hoort. Een online college wordt via skype gegeven aan alle cursisten die daar behoefte aan hebben.

Elke donderdag

Elke donderdag om 10:00 uur is er een online college. Tijdens zo’n college krijg je van de docent een korte inleiding in de stof. Ook zal veel tijd zijn voor het stellen van vragen. We adviseren je dringend om eerst het hele cursusboek door te nemen voordat je je aanmeldt voor een online college.

aanmelden

Aanmelden voor een online college kan door deze link te volgen:

< aanmelden online college >

Na je aanmelding krijg je van ons een uitnodiging voor het eerstvolgende online college.

Antwoorden op de vragen tussen de tekst



Antwoord 49

Dit antwoord kunnen wij jou niet geven. Het is jouw mening en ook jouw les!

[terug](#)



Antwoord 38

Ja, de aardlekschakelaar is zelfs bedoeld om de leek te beschermen bij een gebrek in de basisbescherming en de foutbescherming of bij ondeskundig gebruik van de installatie, zie evt. bepaling 415.1.1 van NEN 1010.

[terug](#)



Antwoord 29

Ja, want niets doen is in dit geval een verkeerde handeling. En dat noemen we een fout.

[terug](#)



Antwoord 7

'Bevat een gebrek' is een ruimer begrip dan 'is beschadigd'.

[terug](#)



Antwoord 6

Dat kan maar dat hoeft niet. Lees verder voor een uitleg.

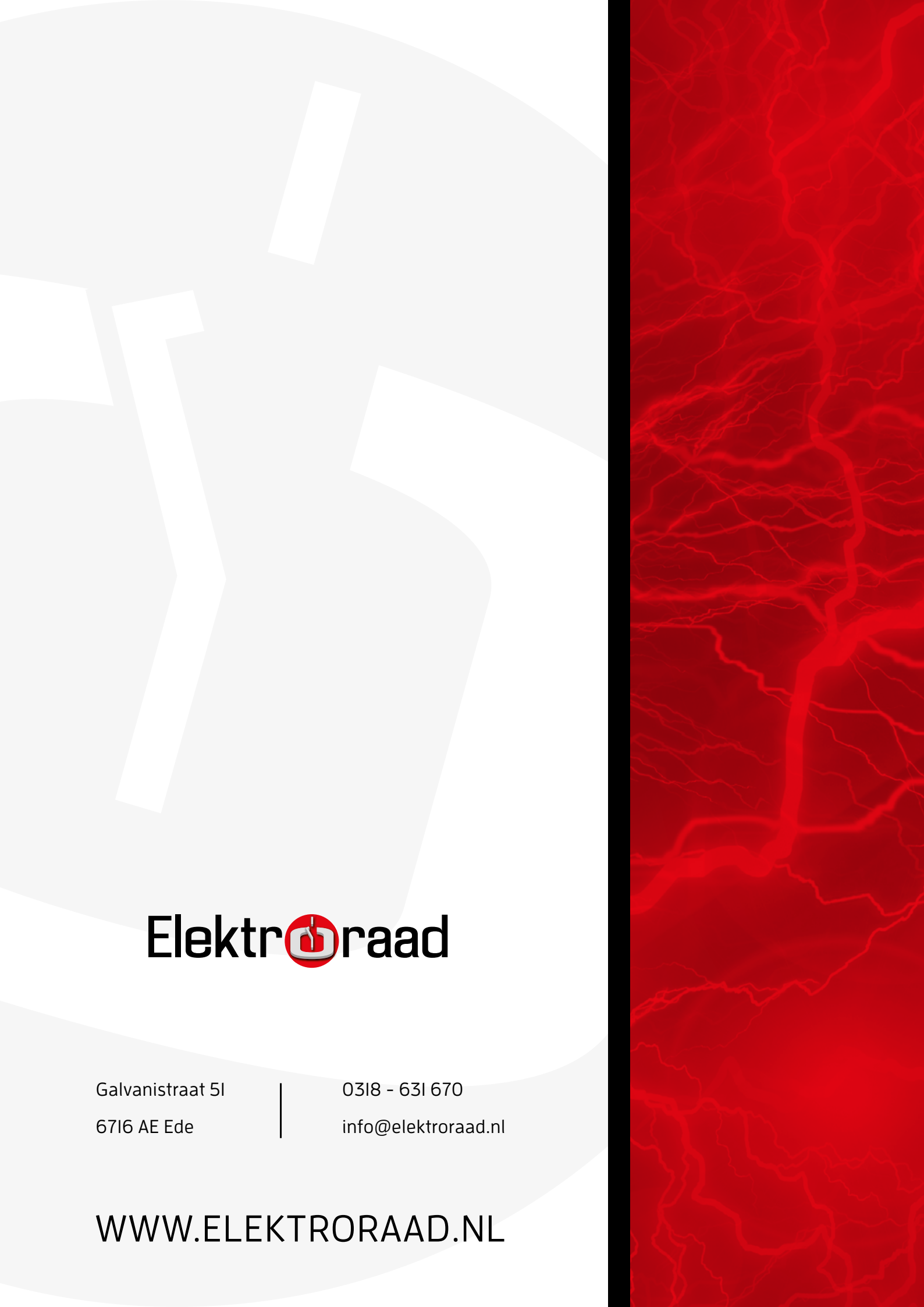
[terug](#)



Antwoord 1

Of je voldoende hebt geleerd van de behandelde stof.

[terug](#)



Elektro**raad**

Galvanistraat 51
6716 AE Ede

0318 - 631 670
info@elektroraad.nl

WWW.ELEKTORRAAD.NL