



A&O-fonds
Provincies

Arbocatalogus provinciale sector

Werken aan elektrische installaties

Versie oktober 2023



Inhoudsopgave

Omschrijving onderwerp	3
Wat zijn de gevaren en mogelijke effecten?	3
Hoe ontstaat het?.....	3
Wanneer komt het voor?.....	3
Maatregelen en leeroplossingen.....	4
Maatregelen	4
Niet werken onder spanning	4
Voldoe aan eisen elektrische installaties in eigen gebouwen en bouwwerken.....	5
Beperk elektrocutiegevaar in eigen gebouwen/bouwwerken.....	5
Wijs een installatieverantwoordelijke aan	5
Wijs een werkverantwoordelijke aan.....	6
Pictogram elektrische spanning	6
Veilig uitvoeren van metingen.....	6
Instructie voorafgaand aan werkzaamheden bij elektrische installaties.....	7
Veilig werken in de buurt van hoogspanningsmasten/bronnen	7
Jeugdigen werken onder toezicht	7
Juiste collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen.....	8
Leeroplossingen	8
Bijlage: Algemene tekst Arbeidshygiënische strategie	9
Bijlage: Arbovoorschriften	10

Omschrijving onderwerp

Wat zijn de gevaren en mogelijke effecten?

Bij het werken met elektriciteit is er kans op een elektrische schok. Wanneer elektriciteit door het lichaam stroomt, trekken de spieren plotseling onwillekeurig samen, wat voelt als een schok. Dit is een onaangenaam prikkend tot pijnlijk gevoel. Het effect verschilt per persoon door verschil in huidweerstand. Een heel beperkte stroom (in de grootteorde van milliampères) kan al waargenomen worden.

Als de stroom door het hart loopt, dan kan dit dodelijk zijn (elektrocucie). Maar ook een stroom die niet door hart loopt kan er ernstige lichamelijke schade veroorzaken. We spreken van elektrisering bij lichamelijke schade door stroomdoorgang, zonder dodelijke afloop. Daarnaast kunnen brandwonden ontstaan en kunnen verwondingen ontstaan door ongecontroleerde bewegingen (we spreken dan van secundair letsel). Dit laatste kan door een schrikreactie ook optreden bij een lichte schok.

Als een geleidend voorwerp een sluiting maakt in een elektrische installatie, kan een vlamboog ontstaan. De zeer grote stroom die dan loopt, laat in een flits het metaal smelten. Die vlamboog kan zich uiten in een klap, een steekvlam en/of een regen gloeiend metaal. De damp van een vlamboog is zeer giftig.

Hoe ontstaat het?

Een elektrische schok kan worden veroorzaakt door:

- Statische elektriciteit: elektriciteit die zich opbouwt in slecht of niet-geleidende materialen. Bij aanraking ontladend deze stroom in één keer.
- Wissel- of gelijkstroom: voortdurende stroming van elektriciteit door een geleider uit een spanningsbron, zoals het elektriciteitsnet of een accu.

Wanneer komt het voor?

Technisch uitvoerende medewerkers van provincies die aan elektrische installaties werken lopen de kans op een elektrische schok. Het werken aan een elektrische installatie dient spanningsloos te gebeuren, maar door een defect kan er toch een installatiedeel onder spanning komen te staan of onder spanning blijven staan. Ook bij het uitvoeren van metingen aan elektrische installaties onder spanning bestaat het risico op elektrische schok.

Een elektrische schok kan ook in andere situaties optreden namelijk werken met arbeidsmiddelen die elektrisch worden aangedreven en die:

- ondeugdelijk zijn,
- ondeskundig worden gebruikt;
- slecht onderhouden zijn
- worden gebruikt onder risicoverhogende omstandigheden (bijvoorbeeld geleiding door water)

Tot slot kan een elektrische schok ontstaan bij opgebouwde statische elektriciteit.

Dit onderdeel richt zich op het werken met elektrische installaties. Dit komt voor bij werkzaamheden in of op eigen gebouwen en bouwwerken, maar ook bij derden.

Maatregelen en leeroplossingen

Bij arbeidsrisico's moet je maatregelen treffen volgens de [Arbeidshygiënische strategie](#).

Maatregelen

Hier worden maatregelen beschreven om veilig te werken aan elektrische installaties. Veilig werken met elektrisch handgereedschap of voorkomen van statische oplading worden niet uitgewerkt.

Bronmaatregel

Niet werken onder spanning

Er wordt niet gewerkt onder spanning of binnen de gevarezone.

Er is sprake van werken onder spanning als er door een activiteit:

- Een actief deel waarop een gevaarlijke spanning staat of kan staan, kan worden aangeraakt.
- Geleidend materieel zoals gereedschappen of stukjes draad kan worden aangeraakt, of als er kortsluiting kan ontstaan (tussen actieve delen of tussen delen met een ander potentiaal).

De gevarezone is de minimale afstand tot actieve delen die aangehouden moet worden om veilig te kunnen werken aan een onder spanning staande installatie. Deze bedraagt volgens NEN 3140:

- Bij meten minimaal 5 cm.
- Bij bedienen minimaal 10 cm.
- Bij overige werkzaamheden minimaal 50 cm.

De procedure om een installatie spanningsloos te maken staat beschreven in NEN 3140 bepaling 6.2. Deze omvat de volgende stappen:

1. Het scheiden van de werkplek van alle voedingen.
2. Het beveiligen tegen opnieuw inschakelen door het aanbrengen van een vergrendeling (slot) waarmee het onbedoeld wegnemen van de vergrendeling wordt voorkomen. Een label met het opschrift 'niet inschakelen' met daarbij vermeld alle relevante gegevens, zoals naam, telefoonnummer, moet dit duidelijk maken.
3. Op de werkplek controleren op spanningsloosheid met een dubbelpolige spanningsaanwijzer volgens NEN-EN-IEC 61243-3 of een gelijkwaardig instrument (geen universeelmeter, voltstick of spanningszoeker).
4. Indien nodig, als niet met zekerheid vaststaat dat de installatie spanningsloos blijft, met aardingsgarnituur alle actieve delen koppelen.
5. Indien nodig, alle overige actieve delen die niet spanningsloos zijn, afschermen met daarvoor bedoelde isolerende kappen, zeil e.d.

Collectieve maatregel

Voldoe aan eisen elektrische installaties in eigen gebouwen en bouwwerken

Zorg bij aanschaf en voor ingebruikneming dat elektrische installaties altijd aantoonbaar voldoen aan alle geldende eisen door middel van een nulinspectie en controleer dit door jaarlijks een inspectie uit te voeren. Deze frequentie mag onderbouwd lager zijn. Laat de inspectie door een ter zake gekwalificeerde deskundige uitvoeren. Het volgen van de onderstaande normen impliceert dat men voldoet aan de gestelde eisen:

- NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
- NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning
- NEN 3840 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Hoogspanning
- NEN-EN 50110 Bedrijfsvoering van elektrische installaties

Beperk elektrocutiegevaar in eigen gebouwen/bouwwerken

Beperk elektrocutiegevaar in eigen bouwwerken door de volgende principes toe te passen:

- Informatie over de elektrische installatie moet actueel en beschikbaar zijn.
- De ruimte rond schakel- en verdeelinrichtingen moet vrij zijn van obstakels en brandbaar materiaal.
- Gebruik ruimtes met elektrische installaties niet als opslagruimte.
- Voorzie ruimtes met elektrische installaties van voldoende verlichting. Dit is minimaal 500 lux. Beoordeel in de RI&E of een hogere verlichtingssterkte nodig is.

Wijs een installatieverantwoordelijke aan

Wijs een Installatieverantwoordelijke (IV) aan voor elke elektrische installatie en elk elektrisch arbeidsmiddel in eigen gebouwen/bouwwerken. De Installatieverantwoordelijke is de direct verantwoordelijke voor de veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties en -arbeidsmiddelen. De IV heeft de volgende taken:

- Het in stand houden van de veiligheid van elektrische installaties en arbeidsmiddelen door het periodiek (laten) uitvoeren van inspecties en het tijdig herstel bij gebreken.
- Beoordelen of de elektrische installatie (nog) voldoet bij wijzigingen in het gebruik of de gebruiksomstandigheden.
- Beoordelen of inspectieresultaten invloed hebben op de RI&E en het Plan van Aanpak.
- Het opzetten van toegangsregelingen voor ruimtes met elektriciteitsgevaar.
- Het vaststellen van procedures voor bediening van installaties.
- Het goedkeuren van plannen voor uitvoering van werkzaamheden aan de installatie(s).
- Het geven van toestemming voordat werkzaamheden verricht worden aan de installatie(s).
- Beoordelen of in de bedrijfsvoering alle delen van de installatie spanningsloos kunnen worden gemaakt voor onderhoudswerkzaamheden.

Wijs een werkverantwoordelijke aan

Wijs een werkverantwoordelijke aan voor werkzaamheden aan een elektrische installatie die onder regie van de provincie plaatsvinden. De werkverantwoordelijke is de directe verantwoordelijke voor de veiligheid van werkzaamheden. Dit omvat alle taken om de uitvoerende medewerkers veilig te laten werken, zoals:

- Het vaststellen van risico's verbonden met de werkzaamheden.
- Het opstellen van plannen voor werkzaamheden.
- Het kiezen van de juiste medewerkers bij klussen.
- Het bepalen van de juiste werkwijze, hulpmiddelen en beschermingsmiddelen.
- De instructie aan betrokkenen.
- Het houden van toezicht.
- Als de werkzaamheden onder regie van een andere partij plaatsvinden, wordt voor aanvang vastgesteld wie optreedt als werkverantwoordelijke.

Pictogram elektrische spanning

Plaats onderstaand pictogram bij installaties en ruimtes waar het risico van een elektrische schok aanwezig is:



Pictogram gevaarlijke elektrische spanning in dit gebied

Individuele maatregel

Veilig uitvoeren van metingen

Metingen worden uitgevoerd om een waarde van een spanning te meten, een storing te zoeken, spanningsloosheid vast te stellen of bij het periodiek inspecteren van elektrische installaties of arbeidsmiddelen. Hiervoor geldt:

- Bepaal vooraf de risico's verbonden aan de meting. In een aanrakingsveilige situatie met beperkt kortsluitingsvermogen (smeltveiligheid max 25A of installatieautomaat 16A) mogen de risico's in het algemeen als verwaarloosbaar worden beschouwd.
- Alleen na schriftelijke opdracht van de werkverantwoordelijke en een werkvergunning, mag de meting onder spanning worden uitgevoerd.
- De werkzaamheden mogen alleen verricht worden door medewerkers die hiervoor specifiek theoretisch en praktisch zijn opgeleid en bevoegd gesteld in hun aanwijzing.
- Gebruik voor metingen in een gevarezone veilige instrumenten met deels geïsoleerde meetpennen (4 mm blank).
- Verklein de gevarezone door een isolerende afscherming.
- Metingen waarbij de behuizing of bedieningsorganen van het instrument onder spanning komen te staan, zijn niet toegelaten.
- Gebruik isolerende handschoenen, schoenen en kleding, oog- of gezichtsbescherming en bij kans op een vlamboog, thermische bescherming.

Instructie voorafgaand aan werkzaamheden bij elektrische installaties

Direct voorafgaand aan werkzaamheden geeft de werkverantwoordelijke de betrokkenen instructie over het verloop van de werkzaamheden, de risico's en de maatregelen.

Aandachtspunten zijn onder meer:

- Uiteenzetting van taken en deeltaken, inclusief de volgorde daarvan.
- Bevoegdheden en verantwoordelijkheden ter plaatse (wie zijn aangewezen als werkverantwoordelijke, installatieverantwoordelijke, vakbekwaam persoon en voldoende onderricht persoon en wat is hun rol).
- Welke medewerkers doen welke taken waarbij gelet wordt of deze vallen binnen de competenties en bevoegdheden vermeld op de aanwijzing.
- Het gebruik van meetinstrumenten, beschermingsmiddelen.
- Welke acties ondernomen moeten worden bij calamiteiten.

Veilig werken in de buurt van hoogspanningsmasten/bronnen

Werkzaamheden aan hoogspanningsmasten vallen buiten de scope van deze maatregel. Het gaat om werkzaamheden in de buurt van hoogspanningsmasten/bronnen (op minder dan 50 meter afstand van de masten/bronnen).

Voor het werken in de buurt van hoogspanningsmasten/bronnen geldt:

- Voor de start van het werken in de buurt (op minder dan 50 meter afstand) van hoogspanningsmasten/bronnen vindt overleg plaats met de beheerder van het elektriciteitsnet.
- De netwerkbeheerder geeft de veiligheidsvoorschriften inclusief risicozone aan. Op basis hiervan stelt de werkverantwoordelijke een werkplan op.
- Werkzaamheden in de risicozone worden alleen uitgevoerd als de spanning eraf is.
- De werkverantwoordelijke ziet toe op de naleving van het werkplan en legt het werk stil zodra hiervan wordt afgeweken.
- Medewerkers dienen geïnstrueerd te zijn voordat zij nabij hoogspanningsbronnen werkzaamheden verrichten.
- De opstelling dient zo te zijn uitgevoerd, dat 'voorbijgangers' niet in aanraking kunnen komen met gevaarlijke spanningen. De netwerkbeheerder geeft aan welke veilige afstanden gehanteerd moeten worden.
- Werkzaamheden worden bij daglicht uitgevoerd. Als dit niet mogelijk is, wordt de werkplek voldoende verlicht (minimaal 500 lux).
- Medewerkers krijgen instructies over hoe te handelen in geval dat machines onder spanning komen te staan.
- Medewerkers met een pacemaker voeren geen werkzaamheden in de buurt van hoogspanningsmasten uit, tenzij hun arts hier expliciet toestemming voor heeft gegeven.

Jeugdigen werken onder toezicht

Jeugdigen mogen aanleg, onderhoud, reparatie en inspectie van elektrische installaties en arbeidsmiddelen uitsluitend verrichten onder permanent toezicht van een vakbekwaam persoon.

PBM

Juiste collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen

Bepaal de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen per werkzaamheid aan de hand van een risicoanalyse en in overleg met de Installatieverantwoordelijke. Betrek hierbij de Preventiemedewerker, Arbocoördinator, MVK of HVK.

Het onderstaande tabel wordt daarbij als uitgangspunt gebruikt als het gaat om bescherming tegen stroomdoorgang.

Beschermingsmiddel	Toepassing
Isolerende handschoenen isolatiewaarde volgens IEC 60903 klasse 00 (tot 500 V) en klasse 0 (tot 1000 V).	Voor laagspanningsinstallaties (tot 1000 V)
Isolerende vloermat NEN-EN-IEC 61111 Tegen stroomdoorgang	Bij werkzaamheden waarbij het lichaam contact maakt met de geleidende ondergrond beton – metalen raster e.d. (werken op de knieën)
Helm EN 166 met gelaatscherm Tegen stroomdoorgang	Als het hoofd in de gevarenzone komt (Binnen 50 cm van blanke actieve delen)
Helm met gelaatscherm GS-ET-29 Tegen vlambogen (*)	In energierijke installaties waar bij werkzaamheden de kans bestaat op een vlamboog (bijvoorbeeld mespatronen trekken)
Vlambogvaste kleding IEC 61482-2 Tegen vlambogen	In energierijke installaties waar bij werkzaamheden de kans bestaat op een vlamboog (bijvoorbeeld mespatronen trekken)
Afschermdoeken kunststof doeken NEN-EN 61112 Tegen stroomdoorgang	Hiermee kan de gevarenzone in omvang worden beperkt waardoor bepaalde werkzaamheden buiten de gevarenzone kunnen plaatsvinden.

Persoonlijke beschermingsmiddelen (inclusief handschoenen) die bescherming bieden tegen vlambogen moeten bestand zijn tegen gloeiend metaal tot meer dan 10.000 °Celsius en moeten zijn afgestemd op het potentiële kortsluitvermogen. Het bepalen van de juiste beschermingsgraad van PBM's tegen vlambogen is specialistenwerk.

Leeroplossingen

- [E-learning veiligheid op het werk](#)
- [E-learning wat te doen bij een ongeluk](#)
- [EHBO-app van het Rode Kruis](#)
- [Instructie Werken langs het spoor](#)
- [Instructie Werken met machines en gereedschappen](#)
- [Arbocatalogus Techniek NL](#), Veilig werken aan elektrische installaties in de installatie- en isolatiebranche, juni 2019
- TenneT, [Uw Veiligheid](#) en de ongestoorde werking van de bovengrondse hoogspanningsverbinding, februari 2017

Bijlage: Algemene tekst Arbeidshygiënische strategie

Bij het aanpakken van risico's moet de arbeidshygiënische strategie worden gevolgd. Gevaren moeten zoveel mogelijk aan de bron worden weggenomen (Arbowet, artikel 3). Soms kan dat direct, soms vraagt dit ingrijpende maatregelen of vervolgonderzoek. Voordat Persoonlijke Beschermingsmiddelen (PBM) worden ingezet, moeten de volgende soorten maatregelen worden overwogen en indien mogelijk uitgevoerd (in rangorde):

1. Bronaanpak: Het risico voorkomen door de oorzaak weg te nemen.
2. Collectieve technische aanpak: Het risico beperken door technische maatregelen.
3. Collectieve organisatorische aanpak: Het risico beheersen door een andere organisatie van het werk of door het nemen van meer pauzes.
4. Persoonsgebonden aanpak: wanneer bovenstaande maatregelen het gevaar onvoldoende wegnemen, moeten maatregelen op persoonlijk vlak, zoals bijvoorbeeld Persoonlijke Beschermingsmiddelen (PBM) worden gebruikt. Deze zijn het meest belastend voor de medewerker. Persoonsgebonden maatregelen mogen alleen worden toegepast als de overige maatregelen niet uitvoerbaar zijn of onvoldoende zekerheid bieden.

De bescherming op een kwalitatief lager niveau is alleen acceptabel, als aan het hogere niveau redelijkerwijs niet kan worden voldaan. De term 'redelijkerwijs' geeft aan dat een belangenafweging mag plaatsvinden. Echter, alleen bij zwaarwegende argumenten is het gerechtvaardigd dat (nog) niet aan de arbeidshygiënische strategie wordt voldaan.

Bij de keuze van maatregelen en hulpmiddelen geldt verder het criterium dat de 'stand der techniek' wordt gevolgd. Nieuwe ontwikkelingen en inzichten krijgen zo hun plek in de bedrijfsvoering. Vooral bij de aanschaf van nieuwe machines en het inrichten van werkprocessen is dit een belangrijk punt van aandacht.

Bijlage: Arbovoorschriften

Maatregelen die een invulling vormen van een arbovoorschrift worden ter toetsing voorgelegd aan de Nederlandse Arbeidsinspectie. In onderstaande tabel is aangegeven van welke maatregelen dit zijn en voor welk arbovoorschrift de maatregelen een invulling is.

De arbocatalogus is van toepassing op alle categorieën medewerkers, tenzij anders is aangegeven in de maatregel.

Artikel Arbowet / Arbobesluit	Beoogd werkproces/situatie	Invulling
Arbobesluit		
Artikel 3.4 lid 1	Werken in/op eigen gebouwen en bouwwerken	<ul style="list-style-type: none"> • Voldoe aan eisen elektrische installaties in eigen gebouwen en bouwwerken • Wijs een installatieverantwoordelijke aan • Beperk elektrocutiegevaar in eigen gebouwen/bouwwerken
Artikel 3.4 lid 2	Werken in/op eigen gebouwen en bouwwerken	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk elektrocutiegevaar in eigen gebouwen/bouwwerken
Artikel 3.5 lid 1	Werkzaamheden aan elektrische installaties	<ul style="list-style-type: none"> • Jeugdigen werken onder toezicht
Artikel 3.5 lid 1 en lid 4	Werkzaamheden aan elektrische installaties	<ul style="list-style-type: none"> • Wijs een werkverantwoordelijke aan • Instructie voorafgaand aan werkzaamheden • Veilig werken in de buurt van hoogspanningsmasten/bronnen
Artikel 3.5 lid 3	Werkzaamheden aan elektrische installaties	<ul style="list-style-type: none"> • Niet werken onder spanning
Artikel 3.5 lid 5	Werkzaamheden aan elektrische installaties	<ul style="list-style-type: none"> • Veilig uitvoeren metingen
Artikel 8.1 lid 2	Werkzaamheden aan elektrische installaties	<ul style="list-style-type: none"> • Juiste PBM's
Artikel 8.4	Werken in/op eigen gebouwen en bouwwerken	<ul style="list-style-type: none"> • Pictogram elektrische spanning