

- **C.02 Elektriciteit en lawaai.**

Elektriciteit en lawaai

Elektriciteit is al zo oud als de aarde, maar pas in de negentiende eeuw ontdekten geleerden om er praktisch maatschappij is een leven zonder elektriciteit ondenkbaar. Elektriciteit is nuttig en makkelijk, maar ook een risicobron, waar veel ongevallen uit voortkomen.

De meeste fabrieken gebruiken apparaten, die op elektrische stroom werken en ook de meeste gereedschappen zijn elektrisch. Elektriciteit is zo normaal in ons leven dat je bijna vergeet dat stroom kan doden en branden en explosies kan veroorzaken.

Ook statische elektriciteit is niet ongevaarlijk.

Redenen genoeg om nog eens goed te kijken naar de gevaren en hoe je kunt voorkomen dat er iets misgaat.

In dit hoofdstuk wordt ook aandacht besteed aan lawaai. En dat is hard nodig. Lawaaidoofheid is een van de belangrijkste beroepsziekten.

Inhoud:

- | | |
|-------------------|---|
| C.02 – 01 | Gevaren van elektriciteit. |
| C.02 – 02 | Stroomsterkte door het lichaam |
| C.02 - 03. | Kortsluiting |
| C.02 - 04. | Veilig werken met elektriciteit. |
| C.02 - 05. | Technische veiligheidsmaatregelen. |
| C.02 - 06. | Aandachtspunten. |
| C.02 - 07. | Statische elektriciteit. |
| C.02 - 08. | Eerste hulp |
| C.02 - 09. | Voldoende geschoold personeel |
| C.02 - 10. | Lawaai |

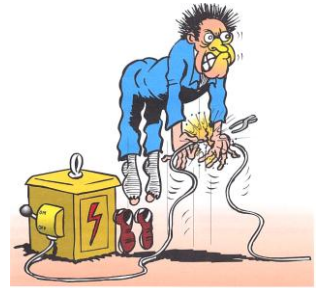


Elektriciteit: zo oud als de aarde.

C.02 – 01 Gevaren van elektriciteit.

De directe gevaren die verbonden zijn aan het gebruik van elektriciteit zijn:

- elektrocutie, gedood worden door stroom door je lichaam;
- verwondingen door vonken en vlambogen;
- letsel door een elektrische schok en reactie op een elektrische schok;
- brand- en explosiegevaar.



Een indirect gevaar of secundair ongeval is bijvoorbeeld een val als gevolg van de schrikreactie bij een (on)schadelijke elektrische schok.

Ongevallen met elektriciteit worden veroorzaakt door:

- Kapotte en gebrekkige machines, toestellen en leidingen.
- Slechte of ontbrekende aardverbindingen.
- Foutieve aanleg of montage.
- Onwillekeurige aanraking van onder spanning staande delen.
- Onoordeelkundig gebruik van elektrische installaties en/of materialen.

Wet van Ohm

Elektrische stroom vloeit in een geleider tussen twee punten, waartussen een spanningsverschil bestaat. De grootte van de stroomsterkte (I) is evenredig met het spanningsverschil (U) en omgekeerd evenredig met de weerstand (R). Dat gegeven leidt tot de Wet van Ohm:

$$U = I \times R.$$

(spanning is stroom maal de weerstand)

Met andere woorden: als de spanning, uitgedrukt in Volt, groter wordt, dan wordt ook de stroomsterkte, uitgedrukt in Ampère, groter. Als de weerstand, uitgedrukt in Ohm kleiner wordt, dan wordt de stroomsterkte groter.

C.02 – 02 Stroomsterkte door het lichaam

De stroomsterkte door het lichaam wordt niet door een ding bepaald. Er zijn meer invloeden:

- spanning (gaat het om 50 Volt, 230 Volt of hoogspanning);
- vochtigheidsgraad van de huid (of die droog of nat is, maakt heel veel uit);
- dikte van de huid (een eeltlaag biedt enige bescherming);
- aanrakingsoppervlak (hoe groter het oppervlak des te hoger de stroom);
- weerstand van de standplaats (linoleum en een rubbermat hebben een hoge weerstand, een aarden met klinkers bedekte bodem of een betonnen vloer, een lage weerstand).

De elektrische weerstand geeft aan hoeveel moeite het kost om een elektrische stroom te laten ontstaan. Bij een lage weerstand ontstaat een grote stroom.

Bij een hogere weerstand ontstaat een kleinere stroom, dat is dus veiliger.

C.02 - 03. Kortsluiting

Wanneer er bijna helemaal geen weerstand is, bijvoorbeeld als twee draden uit een elektriciteits snoer direct contact met elkaar maken, dan ontstaat een heel grote stroom. Dat heet kortsluiting.

Kortsluiting ontstaat wanneer twee onder verschillende spanning staande delen direct met elkaar in contact komen. Als die twee delen elkaar net niet raken, gaat de stroom een stukje door de lucht! Dat gaat meestal gepaard met vonken en vuur, dat heet een elektrische vlamboog.

Als er kortsluiting is of op een ander manier een vlamboog ontstaat en die raakt je, dan kun je gewond raken.

Of er een vlamboog ontstaat en hoe groot die is, hangt af van de hoogte van de spanning tussen de delen en de stroomsterkte.

NB: Een heel kleine vlamboog die ontstaat in een schakelaar, heet een schakelvonk.

Maar ook als er niet een grote stroom door je lichaam gaat kun je door een ongeval op een indirecte manier schade oplopen als je:

- bij een stroomdoorgang schrikt en daardoor letsel oploopt;
- bij een kortsluiting geraakt wordt door rondvliegend materiaal;
- bij een kortsluiting weggeslingerd wordt door de drukgolf.

Brand en explosie als gevolg van elektrische stroom

In hoofdstuk 4 heb je gezien dat voor het ontstaan van een brand of explosie behalve een brandbare stof en zuurstof (lucht) ontstekingsenergie nodig is. Elektrische stroom kan die energie leveren door:

- vonken of vlambogen;
- hete oppervlakken: buitensporige temperatuurverhoging aan onderdelen van elektrische installaties, in ruimtes met ontploffingsgevaar of in ruimtes met een explosief gasmengsel.

C.02 - 04. Veilig werken met elektriciteit.

Om veilig te werken met elektriciteit, moet je in ieder geval ongevallen zien te voorkomen. Daarnaast is het nodig preventieve maatregelen te nemen die bescherming bieden in allerlei risicovolle omstandigheden.

Veel voorkomende oorzaken van ongevallen die verband houden met het werken met elektriciteit zijn:

- defecte en/of ondeugdelijke machines, toestellen en leidingen;
- slechte of ontbrekende aardverbindingen;
- foutieve aanleg of montage;
- directe of indirecte aanraking van onder spanning staande delen;
- onoordeelkundig gebruik van elektrische installaties en/of materialen.

Samengevat, ongevallen ontstaan door:

- onoplettendheid;
- onachtzaamheid;
- onwetendheid.

C.02 - 05. Technische veiligheidsmaatregelen.

Er zijn verschillende manieren om ons tegen elektriciteit te beschermen. Dat begint met technische maatregelen:

- fysieke afscherming;
- isolatie;
- dubbele isolatie;
- aardlek beveiliging;
- gebruik van zeer lage spanningen;
- gebruik van elektrische zekeringen (stoppen);
- veiligheidsaarding.

Fysieke afscherming

Onder spanning staande delen onbereikbaar maken door het aanbrengen van een afscherming of omhulsel. Dit is bijvoorbeeld het geval in een schakelkast of de omkasting van een wasmachine.

Isolatie

Spanningvoerende delen onbereikbaar maken door ze te omgeven met niet-geleidend materiaal, dat alleen kan worden verwijderd door de isolatie kapot te maken. Voorbeelden van isolatiematerialen zijn:

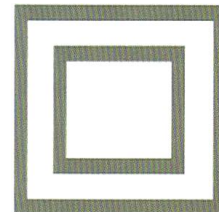
- rubber;
- kunststof;
- keramiek.

Dubbele isolatie

Als er twee beschermende lagen zijn om het contact met delen die onder spanning staan, te voorkomen. Dan spreekt men van; dubbele isolatie.

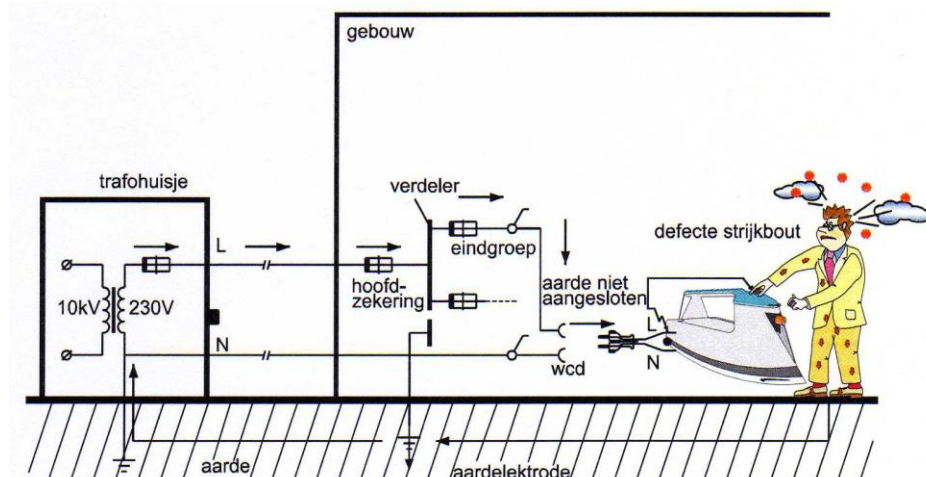
Dit wordt toegepast bij elektrisch handgereedschap.

Dubbele isolatie



Aardlek beveiliging

Een voorziening die signaleert dat stroom naar aarde weglekt. Boven een bepaalde waarde schakelt de aardlekschakelaar de spanning af. De aardlekschakelaar biedt geen absolute veiligheid, moet regelmatig getest worden en biedt geen bescherming tegen overstroom, opwarming en kortsluiting.



Gebruik van zeer lage spanningen

Hierdoor zal bij contact ook een minder grote stroom ontstaan. Lage spanningen zijn mogelijk door de inzet van (veiligheid)transformatoren en het gebruik van accu gereedschap.



Gebruik van elektrische zekeringen (stoppen)

Biedt bescherming doordat bij optredende hoge stroomsterkte de spanning wegvalt. Hierdoor kan sterke opwarming en daarmee brand worden voorkomen. Het inschakelen van een elektrische zekering wordt versneld als de veiligheidsaarding in werking treedt.

Veiligheidsaarding

Veiligheidsaarding is het verbinden van de uitwendige metalen delen van elektrische toestellen met de aarde. Hierdoor wordt bij een defect in een elektrisch toestel voorkomen dat uitwendige metalen onder spanning komen te staan. Bij aarden is het belangrijk zoveel mogelijk aan te sluiten op het bestaande aardnet. Het aarden van steigers (stellingen) is verplicht wanneer zich op en/of aan de steigers elektrische kabels, leidingen en/of elektrisch materieel (zoals handgereedschap) bevinden die onder een niet-veilige spanning staan.

Ook metalen containers moeten volgens de voorschriften worden aangesloten, dus ook geaard worden.

C.0 - 06. Aandachtspunten.

Je hebt hiervoor gelezen dat je stroomdoorgang door het lichaam, kortsluiting en elektrische vlambogen moet voorkomen. Zodra je met elektrische apparatuur en gereedschappen gaat werken, zeker buiten, nemen de risico's toe. Dat komt doordat door beschadigingen en het indringen van vuil en vocht, de beschermingen kunnen worden aangetast of overbrugd. Een ander risico is dat je de middelen niet goed inzet.

Inzet geschikt materieel

Aan of op de omkasting moet je kunnen zien of de beveiligingen zijn aangebracht, die noodzakelijk zijn voor de situatie.

Mogelijke beveiligingen aan omkastingen zijn:

- dubbele isolatie (*NB: beveiligt niet tegen indringen van vocht en stof*);
- beveiliging tegen indringen van vocht (bijvoorbeeld regen);
- beveiliging tegen indringen van stof;
- beveiliging tegen stoten en vallende voorwerpen.

Visuele inspectie; vooraf nakijken op goede staat

Check voor gebruik altijd op beschadigingen en afwijkingen. Dat geldt zowel voor tijdelijke elektrische installaties en hulpmiddelen als elektrische machines en gereedschappen. Beschadigd materieel niet gebruiken en afwijkingen melden. Eén van de VCA -eisen is; dat elektrische

arbeidsmiddelen minstens eens per jaar moeten worden gekeurd op; de goede werking, de staat van onderhoud en de elektrische veiligheid.

Gebruik tijdelijke stroominstallatie

Bij bouw- en reparatiewerk wordt soms een tijdelijke elektrische installatie gebruikt. In dat geval moet in de bouwstroom aansluitkast voor extra veiligheid een aardlekschakelaar worden toegevoegd. Dat kan een 30 mA-aardlek schakelaar of een 300 mA-aardlek schakelaar zijn.

Gebruik van voeding - en verlengsnoeren en kabelhaspels

De snoeren die je gebruikt, moeten zijn afgestemd op de stroomsterkte die gaat optreden, anders treedt overbelasting op. Daardoor kan een snoer zeer heet worden en brand veroorzaken. Het is dus belangrijk altijd te controleren of de kabels en snoeren wel dik genoeg zijn, ofwel geschikt zijn voor het vermogen van de aan te sluiten apparaten.

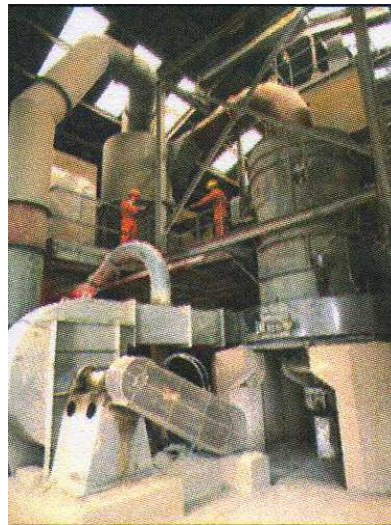
Als op een apparaat staat dat het 2.300 Watt gebruikt en het snoer maar geschikt is tot 1.000 Watt, gaat er natuurlijk iets fout.

Let op! Bij kabelhaspels maakt het uit hoeveel de haspel is afgerold! Er kunnen grote verschillen zijn tussen de maximaal toegestane belasting in opgerolde en afgerolde toestand.

Daarom wordt geadviseerd de haspel altijd volledig of te rollen.

Maar let er dan wel op struikelgevaar te voorkomen. Kies daarom een haspel met een geschikte lengte.

C.0 - 07. Statische elektriciteit.



Statische elektriciteit is de opbouw van elektrische spanning, anders dan in de gewone, reguliere elektriciteitssystemen. Ofwel het komt niet uit het stopcontact maar het kan ontstaan bij:

- opstijgende gas- of dampbellen, die turbulentie of wervelingen in vloeistoffen veroorzaken;
- verfspuiten of andere soortgelijke activiteiten, zoals gritstralen;wrijven over kunststof;
- pneumatisch transport van poeders en korrels in mengers,doseersluizen van weegbunke rs, tankauto's;
- wrijving door kleding over de huid;
- aandrijfriemen (drijfriemen), die machines en apparaten in beweging zetten;
- sommige vloeistoffen, bij stroming door een kunststofleiding of bij het roeren;
- lopen over een kunststof vloerbedekking.

Het ontstaan van (zeer) hoge spanningen bij statische elektriciteit is mogelijk. Daarom is het gevaarlijk, want de ontlading van statische elektriciteit kan leiden tot vonkoverslag. Ook kan gevoelige elektronische apparatuur door statische ontladingen defect raken

Statische elektriciteit treedt op als twee stoffen, elektrisch van elkaar gescheiden, ladingsverschillen hebben. Door wrijving kunnen stoffen langzaam opgeladen worden. Bliksem is een bekend voorbeeld van ontlading van statische elektriciteit. Door wrijving tussen een grote hoeveelheid warme, stijgende lucht en koudere omgevingslucht ontstaat een verschil in lading tussen de twee luchtlagen. Deze lading loopt zo hoog op dat er, net als bij kortsluiting, een ontlading plaatsvindt. De vlamhoogte daarbij is de bliksemflits.

Statische elektriciteit kan beperkt worden door:

- Het aarden van apparatuur, tanks en pijpleidingen; liefst op het bestaande aardleidingnet.
- Het beperken van de stroomsnelheid.
- Het aarden en beperken van de stroomsnelheid bij verspuiten en gritstralen.
- Het toevoegen van antistatische dope aan vloeistoffen.
- Het beperken van de valhoogte van vloeistof of stof door toepassing van een binnenpijp die tot dicht boven de bodem reikt. (valbuis)
- Het toepassen van een inert gas (bijv. stikstof) als drijfgas bij pneumatisch transport.
- Antistatische schoeisel en kleding dragen.

GEVOLGEN STROOMDOORGANG

5-10 mA	— 'Veilig', loslaten mogelijk
10-25 mA	— Verkramping spieren, loslaten niet meer mogelijk
25-30 mA	— Mogelijk ademnood, ademhaling kan zelf herstellen
30-100 mA	— Ademnood, beademing noodzakelijk
>100 mA	— Meestal dodelijk

C.0 - 08. Eerste hulp

Als iemand door elektrische stroom wordt getroffen, dan moet in de eerste plaats de stroomtoevoer worden verbroken. Verbreking zal meestal gebeuren door de schakelaar of hoofdschakelaar om te zetten of de stekker uit het stopcontact te trekken. Wanneer dat niet kan, probeer dan het slachtoffer van de stroomgeleider los te maken. Zorg allereerst voor je eigen veiligheid. Kan de stroomdoorvoer niet op een normale manier worden verbroken, ga dan als volgt te werk:

- Ga op een droog, isolerend voorwerp staan (bijv. rubberen mat).
- Omwikkel je handen met een droge isolerende stof (bijv. plastic, leer).
- Verwijder met een droge stok de stroomdraad of het apparaat van het slachtoffer.

Doe de bovenstaande handeling nooit bij een gebroken hoogspanningsleiding of tram- en treinleidingen. Het gevaar voor jezelf is dan te groot. Bel dan de politie en/of de brandweer.

C.02 - 09. Voldoende geschoold personeel

Niet iedereen mag werken aan elektrotechnische installaties. Daarvoor is een goede opleiding noodzakelijk. Een Voldoende Onderricht Persoon (VOP -er) is iemand die voldoende is geïnstrueerd door Vakbekwame Personen (VP -ers), waardoor hij in staat is gevaren te voorkomen die door elektriciteit worden veroorzaakt. De VOP -er mag alleen zorgvuldig omschreven werkzaamheden, onder regelmatig toezicht, uitvoeren, waarover hij aantoonbaar voldoende is geïnstrueerd. Voor elektrotechnische werkzaamheden op een hoger nivo is een VP -er vereist.

Samenvatting.(Elektriciteit)

Elektriciteit is erg handig, maar kan ook erg gevaarlijk zijn. Daarom is het goed de risico's en de oorzaken van de ongevallen met elektriciteit te kennen. Op basis van deze ervaring kunnen passende maatregelen worden getroffen.

Directe risico's: stroomdoorgang door het lichaam, verbranding door vlamboog, brand, explosie.

Indirecte risico's: ongevallen als gevolg van schrikreacties.

Veiligheidsmaatregelen zijn onder andere een goede installatie, waaraan alleen deskundig personeel werkt, een veiligheidsaarding, dubbele isolatie, jaarlijkse keuringen van elektrotechnisch materieel, fysieke afscherming, veilige spanning en de aardlekschakelaar.

Statische elektriciteit is een bijzondere vorm, die om speciale maatregelen vraagt.

C.02 - 10. Lawaai

Te veel geluid heeft in werksituaties verschillende nadelige effecten. Het is hinderlijk, het kan tijdelijk je gehoor verminderen en je verstaat mensen die tegen je praten slechter. Ofwel de effecten zijn:

- hinder;
- tijdelijke gehoorvermindering;
- verminderde verstaanbaarheid als er iemand tegen je praat.

Hoe lang lawaai duurt, hoe hard het is en de werksituatie zijn belangrijk voor de gevolgen. De gevolgen zijn niet voor iedereen precies gelijk, maar kunnen ernstig zijn. Mogelijke gevolgen zijn:

- verstoring van de communicatie, die nodig is tijdens de werkzaamheden;
- niet horen van waarschuwingen of hulpgeroep;
- blijvende gehoorschade;
- nervositeit;
- verminderde concentratie;
- vermoeidheid en/of hoofdpijn;
- versnelde ademhaling;
- maag- en darmklachten;
- verhoogde bloeddruk.

Blijvend gehoorverlies

Blijvend gehoorverlies is te herkennen aan:

- moeite hebben met het horen van hoge tonen of zachte geluiden;
- moeite hebben met telefoneren;
- moeite hebben met het volgen van een gesprek in rumoerige omgeving;
- horen van fluit - piep- of bromtonen, die niet uit de omgeving komen.

Lawaai kan leiden tot ernstige klachten en mensen met gehoorverlies zijn vaker depressief. Er is dus alle reden om lawaai serieus aan te pakken.

In het lesmateriaal is het begrip bronbenadering beschreven. De werkgever moet zo veel mogelijk maatregelen nemen om lawaai te voorkomen. Zijn er toch lawaaibronnen, dan moeten die zo veel mogelijk worden geïsoleerd, zodat de hinder afneemt. Als er toch te veel lawaai overblijft, dan is het noodzakelijk gehoorbescherming te gebruiken. De werkgever moet met behulp van borden kenbaar maken of er veel lawaai is en of gehoorbescherming verplicht is.

De gehoorbeschermingsmiddelen komen aan de orde in het onderwerp:

Persoonlijke beschermingsmiddelen.

