Lesmap

EN50110 / NEN 3140

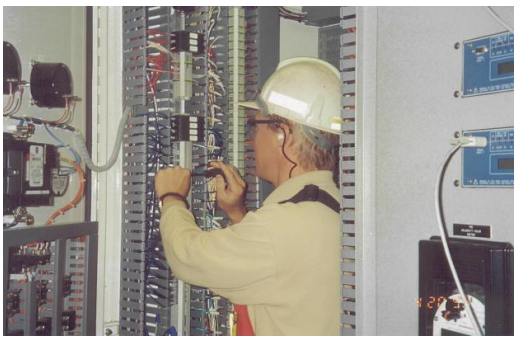
Versie 3.5 - 2020

www.ptc-opleidingen.nl
info@ptc-opleidingen.nl
Tel: 085 – 06 05 410

Colofon

Opleiding	Module NEN – EN – 50110 / 3140
Opleidingscode	
Samensteller(s)	M.Abels
Opdrachtgever	PTC
Vormgeving	Opleidingen
Uitgifte	PTC /01/07/2004/A
Datum 1e druk	Juli 2004
Datum laatst gewijzigde druk	oktober 2020
Oplage	1 per deelnemer
Autorisatienummer	Archief/ptc/2344
Bronvermelding	Bundel Laagspanning, uitgave juli 2019 Nederlands Normalisatie Instituut
Adviezen/met dank aan	

Voorwoord



Sinds de invoering van de Arbowet in 1990 is niet alleen de werkgever maar ook de werknemer verantwoordelijk voor de veiligheid en gezondheid binnen zijn bedrijf.

Op grond van de eisen in de Arbowetgeving, die is gebaseerd op Europese richtlijnen, is de werkgever verantwoordelijk voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de werknemers op de werkplek.

Als gevolg van de Europese eenwording zijn de normen op het gebied van de elektrische veiligheid ook veranderd!

Het Arbo-besluit bij de Arbo-wet stelt slechts algemene eisen aan de elektrische veiligheid, waaraan zowel de werkgever als werknemer moet voldoen. Dit is makkelijker gezegd dan gedaan, want hoe geeft u een correcte invulling aan deze eisen?

Het Arbo-besluit bij de Arbo-wet zelf geeft weinig houvast voor het omgaan met elektrische veiligheid. Wel wordt verwezen naar normen. Normen zijn een hulpmiddel waarmee u kunt voldoen aan uw verplichtingen volgens de Arbo-wet.

1 NEN 3140

1.1 Geschiedenis

Rond 1800 was het normaal dat er meer dan 12 uur per dag werd gewerkt. Zelfs voor kinderen van 10 jaar werd geen uitzondering gemaakt. In1889 kwam er voor het eerst verbetering in de arbeidsomstandigheden door de arbeidswet.

Hierin stond onder andere het verbod op kinderarbeid (het kinderwetje van: van Houten).

Tijdens de eerste industriële revolutie, ontstond door de komst van de stoommachine en de allereerste toepassingen van de elektriciteit en dergelijke een toenemend aantal bedrijfsongevallen.

Deze ongevallen deden zich veelal in fabrieken en werkplaatsen voor en ontstonden door draaiende machines, het aanraken van de elektrische installatie en door brand ten gevolge van kortsluiting.

De Veiligheidswet 1895, waarmee verbetering werd beoogd, stelde uitsluitend de werkgever verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn ‚arbeiders' die bij hem in dienst waren.

De voorschriften in verband met elektrische gevaren bestonden slechts uit negen punten, hoofdzakelijk gericht op de eisen die gesteld werden aan de aanleg van elektrische installaties. Daarnaast werd aandacht besteed aan een aantal voorschriften over het veilig werken aan deze installaties.

Later werden deze installatievoorschriften en de daarbij behorende werkvoorschriften via een publicatie van het Koninklijk Instituut van
Ingenieurs (1914) samengevoegd in de norm N 1005, die in 1927 verscheen.

De nieuwe Veiligheidswet 1934 leidde tot de publicatie van het elektrotechnisch Veiligheidsbesluit 1938. Op basis hiervan ontstond in 1942 een tweetal normen, die geldig waren voor installaties in fabrieken, werkplaatsen en dergelijke, te weten:

- V 1040; Fabrieksvoorschriften voor lage spanning (tot 500 V)
- V 1041; fabrieksvoorschriften voor hoge spanning (boven 500 V).

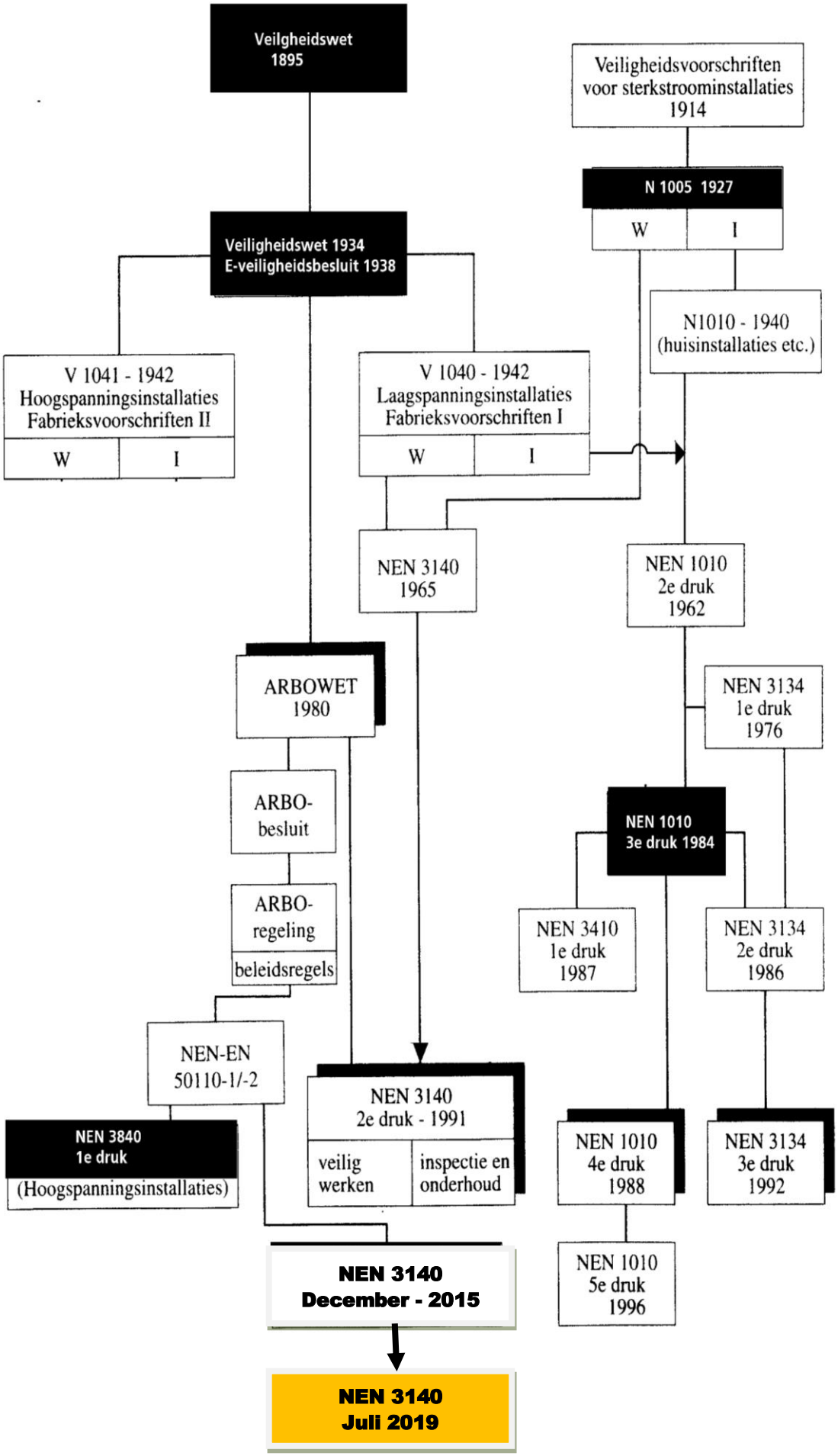
Beide normen bestonden uit installatie- en werkvoorschriften.
In 1940 verscheen de norm NEN 1010 die uitsluitend installatievoorschriften omvatte en geldig was voor huisinstallaties, kantoorgebouwen, bioscopen en dergelijke.
In 1962 werden de installatievoorschriften uit V 1040 met de NEN 1010 samengevoegd tot norm, namelijk één NEN 1010 2e druk, die als titel kreeg 'Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties'.

De werkvoorschriften uit V 1040 werden in 1965 ondergebracht in de NEN 3140**,** een norm die nooit zo'n aandacht heeft gekregen als de NEN 1010.

Met het verschijnen van de tweede druk van de NEN 3140 in april 1991 is een tweeledig doel gerealiseerd, namelijk:

- de vervanging van de NEN 3140 1e druk van december 1965
- opname van Inspectie en Onderhoud.

Met het verschijnen van de Europese norm de NEN-EN-50110-1 en de NEN 3140 3e druk is een belangrijke stap gezet naar een geleidelijke eenwording in Europa met betrekking tot de veiligheidsniveaus inzake de bedrijfsvoering van en de werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties.


Veilgheidswet
1895
Veiligheidsvoorschriften
voor sterkstroominstallaties
1914
N 1005 1927
W
I
Veiligheidswet 1934
E-veiligheidsbesluit 1938
N1010 - 1940
(huisinstallaties etc.)
V 1041 - 1942
Hoogspanningsinstallaties
Fabrieksvoorschriften II
W
I
V 1040 - 1942
Laagspanningsinstallaties
Fabrieksvoorschriften I
W
I
NEN 3140
1965
NEN 1010
2e druk
1962
ARBOWET
1980
NEN 3134
1e druk
1976
ARBO-
besluit
NEN 1010
3e druk 1984
ARBO-
regeling
beleidsregels
NEN 3410
1e druk
1987
NEN 3134
2e druk
1986
NEN-EN
50110-1/-2
NEN 3140
2e druk - 1991
veilig
werken
inspectie en
onderhoud
NEN 3840
1e druk
(Hoogspanningsinstallaties)
NEN 1010
4e druk
1988
NEN 3134
3e druk
1992
NEN 1010
5e druk
1996
NEN 3140
December - 2015
NEN 3140
Juli 2019

1.2 Arbo-wet

In de Arbowet is bepaald dat als werknemers gevaarlijke elektrotechnische werkzaamheden moeten uitvoeren, de werkgever moet zorgen voor opleidingen. Aan de hand van de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 kan deze opleiding voor vakbekwaam persoon worden gegeven.

Er gebeuren veel ongelukken in fabrieken en bedrijven. In 2017 waren dat er bij elkaar ruim 80.000. Daarbij kwamen 68 mensen om het leven. Dat is des te erger als men er van uit gaat dat het overgrote deel van die ongelukken voorkomen had kunnen worden.

Tachtig procent van de ongelukken is te wijten aan menselijk falen. Dit betekend dat acht van de tien ongelukken voorkomen had kunnen worden als men beter had opgelet en beter de instructies had opgevolgd.

Ook is het belangrijk te weten welke processen er lopen op de werkplek en welke gevaren daarbij op de loer liggen. Naast deze kennis is een heel belangrijk punt de motivatie. We moeten namelijk niet alleen weten hoe we veilig werken, maar we moeten het ook doen. Als we het wel weten maar niet doen, zijn we niet alleen een gevaar voor ons zelf, maar ook voor onze collega's.

Wekgever(s)
Bij alle in Nederland geldende veiligheidswetgeving was vroeger de werkgever verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn personeel. Dit veranderde door de Arbeidsomstandighedenwet 1980, meestal kortweg Arbowet genoemd.
Deze wet, waarvan de eerste fase in januari 1983 werd ingevoerd en de derde en laatste fase op 1 oktober 1990, is nu van kracht.
De Arbowet geldt voor iedereen die arbeid verricht en is veel ruimer van opzet dan de vroegere wetten Deze wet kan beschouwd worden als een 'parapluwet' die alle andere veiligheidswetten overkoepelt.
De werkgever is niet meer alleen verantwoordelijk voor de veiligheid. In de Arbo-wet is bepaald dat werkgever en werknemers gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van ieder die arbeid verricht.

Bij overtredingen van de Arbowet is dan ook niet meer alleen de werkgever strafbaar, maar kunnen ook werknemers worden veroordeeld. De enige uitzonderingen zijn: mijnen (ondergronds en bovengronds) - booreilanden.

De Arbowet heeft uitdrukkelijk de bedoeling te stimuleren dat werkgevers en werknemers, ieder op hun eigen wijze, bijdragen aan een zo goed mogelijk beleid en uitvoering daarvan, op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn in de arbeidssituatie.

De Arbo-wet zegt dan ook:

"werkgevers en werknemers moeten samenwerken bij het behartigen van die zorg".

De werkgever was en is volgens de Nederlandse wetgeving de eerste verantwoordelijke ten aanzien van de arbeidsomstandigheden waaronder zijn werknemers het werk moet uitvoeren.
Echter..... als de werkgever de werknemer mogelijkheden aanreikt om het werk gezond en veilig te kunnen uitvoeren is ook de werknemer juridisch aansprakelijk, als na een ongeval blijkt dat er niet volgens vastgelegde bedrijfsregel / procedures gewerkt is.

De punten zoals hierboven aangegeven klinken goed, maar wat houdt dit nu in voor de praktijksituaties?
Overal waar gewerkt wordt is het van belang om een zo harmonieus werkbaar proces te hebben. Waarbij door de wettelijke verplichtingen ten opzichte van de elektrische werkzaamheden de verantwoordelijkheden vastgelegd zijn en de geldende veiligheidsmaatregelen in acht worden genomen.

Doel Arbowet

Het verbeteren van de arbeidsomstandigheden
- veiligheid
- gezondheid
- welzijn

Het toezicht op de naleving van de Arbowet gebeurd door I-SZW .
(dienst voor inspectie en **I**nformatie van het ministerie van **S**ociale **Z**aken en **W**erkgelegenheid)

Uitgangspunten Arbowet

Als uitgangspunt geldt dat het veiligheidsniveau in de arbeidssfeer in de eerste plaats via het marktmechanisme zou moeten worden bepaald (bijvoorbeeld via de Cao-onderhandelingen). Werkgevers dragen daarvoor namelijk de eerste verantwoordelijkheid.

Benadrukt moet worden dat het Arbobeleid preventie beoogt, dat wil zeggen het zich richt op het voorkomen van ongevallen en ander letsel ten gevolge van onveilige en ongezonde arbeidsomstandigheden.

Kort samengevat:
- werkgever en werknemer zijn samen verantwoordelijk
- samenwerking verplicht
- gericht beleid en overleg
- OR, VGWM
- voorlichting en onderricht aan werknemers toegespitst op hun werkzaamheden.

Arbo-verplichtingen werknemer

- machines, apparatuur etc. juist gebruiken
- persoonlijke beschermingsmiddelen op een juiste manier gebruiken
- beveiligingsmiddelen niet wijzigen
- meewerken aan voorlichting en onderricht
- gevaarlijke situaties direct melden (en eventueel werk onderbreken)

Technische aandachtspunten

- afscherming/isolatie (bediening, aanraking, draaiende delen)
- vrije ruimte/vluchtwegen
- verlichting
- juiste en veilige:
    - installaties
    - gereedschappen
    - machines
    - persoonlijke beschermingsmiddelen.

1.3 De NEN-EN 50110

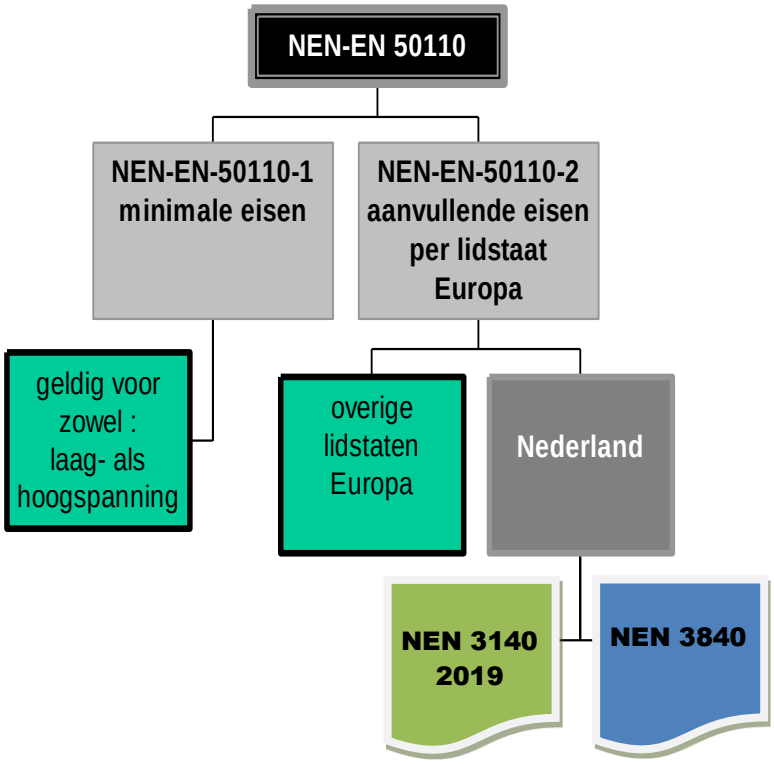
De aanleiding tot het ontwikkelen van een norm was het streven naar regelgeving op Europees niveau, elk land had zijn eigen normen. Het ontwerpen van een volledig nieuwe norm is daarom noodzakelijk.
Eind 1998 is de norm NEN-EN 50110 uitgebracht.

Deze norm bestaat uit twee delen:

1. de NEN-EN-50110-**1**. Hierin is het laagst vereiste veiligheidsniveau in Europa beschreven.

2. de NEN-EN 50110-**2**. In dit deel zijn de landelijke aanvullingen opgenomen.

In Nederland bestaat de NEN-EN 50110-2 hoofdzakelijk uit de NEN 3140, hierdoor komt men op het gewenste veiligheidsniveau.
- de NEN 3140 geeft regels voor werkzaamheden aan en onderhoud van laagspanningsinstallaties;



Normalisatie is te omschrijven als het opstellen van regels gericht op standaardisatie van producten en productieprocessen en waarvan toepassing op basis van vrijwilligheid plaatsvindt. Ofwel: het stellen van eisen in de vorm van algemene standaards aan producten en activiteiten.

In Nederland worden normalisatienormen opgesteld door het NEC.

Wat kan en doet de SZW inspectie

- De SZW inspectie heeft (on)gevraagd toegang tot alle arbeidsorganisaties.
- Kan voorschriften opleggen.
- Mag het werk stilleggen of ruimten laten ontruimen.
- Kan proces verbaal opmaken bij een overtreding.
- Geeft voorlichting.

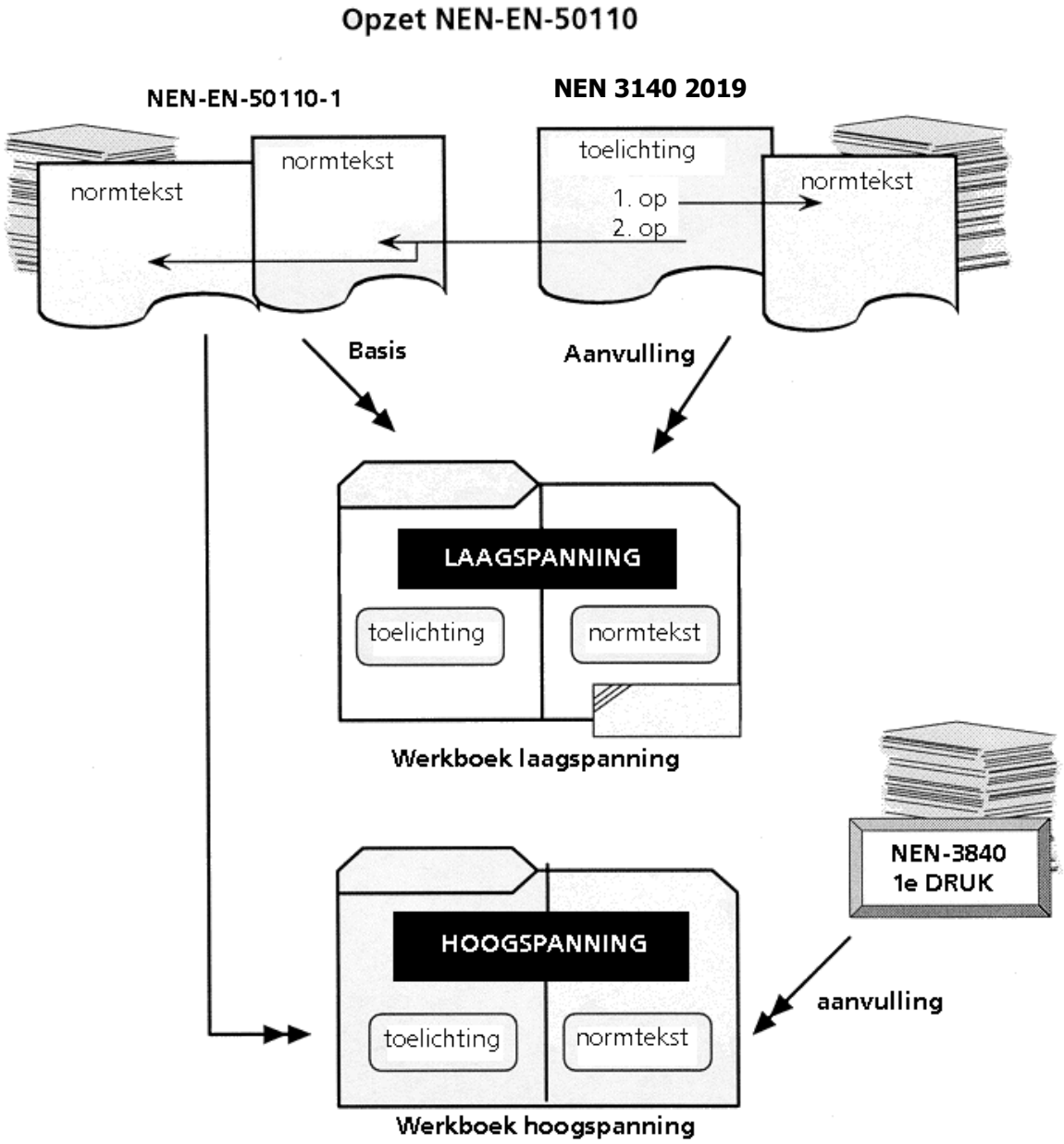
Dit alles om zoveel mogelijk preventief risico's tot een minimum te beperken en ingeval van een ongeluk een herhaling hiervan te voorkomen.

Scholing

Medewerkers die volgens de 3e druk geschoold zijn hoeven niet meteen omgeschoold te worden. Wel moet de normale termijn uit de derde druk van NEN 3140 voor bijscholing gebruikt worden. Dit betekent dat na de laatste periodieke instructie maximaal drie jaar na dato een nieuwe instructie dient te volgen die dan wel volgens NEN-EN 50110-1 en NEN 3140 +A3 : 2019 is opgebouwd.

1.4 Werken met de norm

In plaats van één boekwerk wordt er nu gebruik gemaakt van twee normen die in elkaar geschoven dienen te worden, zie afbeelding onder.



- de NEN-EN 50110-1 bestaat uit normtekst die over beide bladzijden is verdeeld en vormt het basiswerk.
- de NEN 3140 bestaat uit normtekst op de rechterbladzijde en een toelichting op de linker bladzijde.
  De NEN 3140 normtekst bestaat uit aanvullingen op de normtekst uit NEN-EN 50110-1. Deze aanvullende bepalingen beginnen met hetzelfde nummer als de hoofdbepaling uit NEN-EN 50110-1 en worden gevolgd door . 101, .102, enz.

De Arbowet heeft betrekking op alle werkzaamheden waarbij een relatie van werkgever en werknemer aanwezig is. In de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 zijn dan ook diverse bepalingen opgenomen ten aanzien van bevoegdheid en verantwoording van personen voor de uitvoering van werkzaamheden en het nemen van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.

Er is een indeling gemaakt voor de werkzaamheden bestaande uit:
- elektrotechnische werkzaamheden
- niet-elektrotechnische werkzaamheden
- spanningsloos werken
- onder spanning werken
- werken in de nabijheid van actieve delen.

De indeling naar verantwoordelijkheid is volgens de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 als volgt aangegeven:

- werkgever/bestuurder van een onderneming of onderwijsinstelling
- installatieverantwoordelijke
- werkverantwoordelijke
- vakbekwaam persoon
- voldoend onderricht persoon
- leek, jeugdigen of student

De werkgever dient zijn personeel schriftelijk aan te wijzen, jeugdigen en leken worden niet verder ingedeeld. (zie hfst.3 blz. 27)

Het indelen van personen in één van deze categorieën heeft te maken met bekwaamheid. Zij moeten aan een aantal voorwaarden voldoen ten aanzien van opleiding en ervaring.

De bepalingen van de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 hebben tot gevolg dat het werkterrein van de SZW inspectie is uitgebreid.
Dit heeft ook te maken met de elektrotechnische werkzaamheden aan 'openbare verdeel- en tractienetten' en 'onderwijsinstellingen'.

Uit het voorgaande is af te leiden dat de NEN 3140 op zijn minst net zo belangrijk is als de NEN 1010 en niet alleen maar een verlengstuk hiervan is. Wel zijn er een aantal bepalingen uit de NEN 1010 overgenomen.

Het gevaar van elektrische installaties wordt vaak onderschat. Om toch veilig te kunnen werken zijn er allerlei wetten, normen en procedures opgesteld. Door de procedures te vereenvoudigen en te schrappen worden wettelijke regels vervangen door normen en wordt de Arbowet toegepast door middel van normen.

Enkele bepalingen zijn overgegaan naar het nieuwe wettelijke Arbo-besluit. Hierin staan eisen die gelden voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van een installatie, zodat een veilig gebruik van elektriciteit is gewaarborgd. (NEN 1010)

Ook mogen werkzaamheden aan elektrische installaties alleen worden uitgevoerd door personen die daarvoor **voldoende deskundig** zijn. Het Arbo-besluit geeft echter niet aan hoe deskundig een persoon moet zijn.

Voor elke werknemer geldt de verplichting uit de Arbowet dat hij moet worden geïnstrueerd over de gevaren op de werkplek en de manier waarop met die risico's moet worden omgegaan. **Bijlage E van de Norm** geeft aan hoe de tijd tussen twee instructies bepaald wordt.

Voor het beperken van de risico's van elektrische installaties moeten deze eerst worden geanalyseerd.
Op drie gebieden kunnen de gevaren zich voordoen:
- installaties zijn onveilig door verkeerde, ondeskundige aanleg en/of uitbreiding (NEN 1010);
- installaties worden door gebruik of slijtage onveilig (NEN 3140);
- werknemers gaan ondeskundig met installaties om (NEN 3140).

De bij het Arbo-besluit behorende beleidsregels verwijzen naar normen. Bijvoorbeeld de NEN 1010. Bij het voldoen aan deze norm, wordt een installatie geacht veilig te zijn.

1.5 Onderwerpen NEN 3140

De norm bevat een aantal bepalingen voor:
- het werken aan of in onmiddellijke nabijheid van of in de omgeving van laagspanningsinstallaties;
- het gebruik van elektrisch materieel en leidingen;
- inspectie en controle van laagspanningsinstallaties.

1.6 NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140

Wanneer een werkgever in het elektrotechnisch bedrijf wil weten hoe hij een veilige en gezonde werkomgeving voor zijn personeel kan creëren, staat hem daartoe zoals, reeds eerder gezegd, primair de van overheidswege opgestelde Arbowet ter beschikking.

Spanningsloze installaties zijn een basis voor veilig werken, maar dit is niet altijd realiseerbaar. Er moet dan naar alternatieven worden gezocht. Tevens wordt verwezen naar de NEN 3140 waar het desbetreffende exact wordt aangegeven. De naleving van deze norm kan worden afgedwongen door de overheid gedelegeerd aan de SZW inspectie.

Mocht er toch een ongeval gebeuren dan is het goed denkbaar dat een rechter bij claims inzake aansprakelijkheid deze norm hanteert als een leidraad voor zijn oordeel of de arbeidsomstandigheden al dan niet gebrekkig waren.

De NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 bestrijken een breed 'toepassingsgebied' en daarom is het van belang dat iedereen die werkzaam is in de elektrotechnische energietechniek, met het oog op de veiligheid, deze normen kent. Daarbij moet tevens rekening worden gehouden met de gevoerde spanning (laag- of hoogspanning) en het soort installatie.

De NEN 3140 heeft betrekking op een spanningsniveau van extra lage spanning tot en met lage spanning.
De boven- en ondergrens ten aanzien van het begrip laagspanning zijn hier overeenkomstig het gestelde in de NEN 1010.

De exacte maximale waarden voor de verschillende spanningssoorten zijn:

- **een nominale wisselspanning van ten hoogste van 1000 V tussen de fase en 600 V tussen één fase en aarde;**

- **een nominale gelijkspanning van te hoogste 1500 V tussen de polen en 900 V tussen één van de polen en aarde.**

De NEN 1010 kent ook extra lage spanning.
Spanningswaarden die hieraan voldoen vanuit de voorschriften worden **ELV-ketens** genoemd. Is er sprake van deze zeer lage spanning, dan mag is bescherming tegen aanraking niet noodzakelijk. Daar waar een kortsluiting tot een risicovolle vlamboog kan leiden, moeten maatregelen tegen kortsluiting worden genomen. Voor de bescherming tegen vlambogen zie onderstaande tabel

Automaat	t/m 16 A	t/m 25 A	t/m 80 A	Meer dan 80 A
Smeltveiligheid	t/m 25 A	t/m 80 A	t/m 630 A	Meer dan 630 A
Mate van bescherming tegen vlambogen	Niet noodzakelijk	Lichte bescherming	Vlamboog-bescherming	Bescherming alleen mogelijk als dit uit berekening blijkt
Soort persoonlijk beschermingsmiddel	Niet van toepassing	Werkhandschoen (hoeft geen vlamboog-bescherming te bieden)	Zie bijlage G	Zie B.6.101

Indien geen specifieke voorschriften beschikbaar zijn, moeten de uitgangspunten van deze norm worden gehanteerd, zoals bij:

- vliegtuigen
- zeeschepen
- elektronische telecommunicatie- en informatiesystemen
- elektronische instrumentatie-, besturings- en automatiseringssystemen
- kolenmijnen of mijnen voor het winnen van andere delfstoffen
- voertuigen
- installaties voor elektrische tractie
- werkzaamheden van experimenteel elektrotechnisch onderzoek
- offshore-installaties.

2 Invloed van elektriciteit.

2.1 Het menselijke lichaam

Om ongevallen te voorkomen bij het werken aan en/of gebruik maken van elektrische laagspanningsinstallaties is het noodzakelijk om te weten wat voor invloed elektrische stroom heeft op het menselijk lichaam.
In de afgelopen jaren is meer duidelijkheid ontstaan over deze invloed. Tegenwoordig zijn de gevarengrenzen onder verschillende omstandigheden in grafieken en tabellen vastgelegd. Op de volgende pagina's is een tabel en een aantal grafieken weergegeven, die we later zullen toelichten.

Personen die aan, in de onmiddellijke nabijheid of in de omgeving van elektrische installaties werken, dienen volgens de NEN normen op de hoogte zijn van de elektrische gevaren, de gevolgen hiervan en hoe zij daarbij dienen te handelen.

Belangrijke punten bij stroomdoorgang zijn:
- grootte van de elektrische stroom door het lichaam;
- de tijdsduur die stroom door het menselijk lichaam vloeit;
- de plaats van het menselijk lichaam waar de in- en uittreding van elektrische stroom plaats vindt;
- de soort elektrische stroom:
  -wisselstroom (AC = Alternating Current);
  -gelijkstroom (DC = Direct Current).

2.2 De gevaren

Bij het werken met en gebruik maken van elektriciteit is er altijd een kans dat er gevaren optreden, de oorzaak hiervan kan zijn:
- spanningsaanraking (direct of indirect)
- kortsluiting en overbelasting (te grote warmteontwikkeling).

Het gevolg van deze twee genoemde aspecten kan respectievelijk zijn:
- stroomvoering door het menselijk lichaam
- brand- en explosiegevaar.

Het kennen van de gevaren bij het werken met elektriciteit of in de nabijheid van elektrische installaties maakt het mogelijk om ons te behoeden voor de eventuele gevolgen die hieruit kunnen voortvloeien. We zullen zowel spanningsaanraking, kortsluiting en overbelasting nader belichten en de beschermingsmaatregelen (beveiliging) hiervoor behandelen.

De volgende gevaren treden op bij aanraking van elektriciteit:
- verbranding van de huid;
- verbranding van inwendig weefsel;
- functiestoornissen, verlamming;
- elektrocutie;
- indirecte gevaren en de gevolgen ervan.

De volgende gevaren treden op bij kortsluiting van elektriciteit:

- verbranding;
- oogletsel;
- ademhalingsproblemen;
- vergiftiging;
- brand en explosiegevaar.

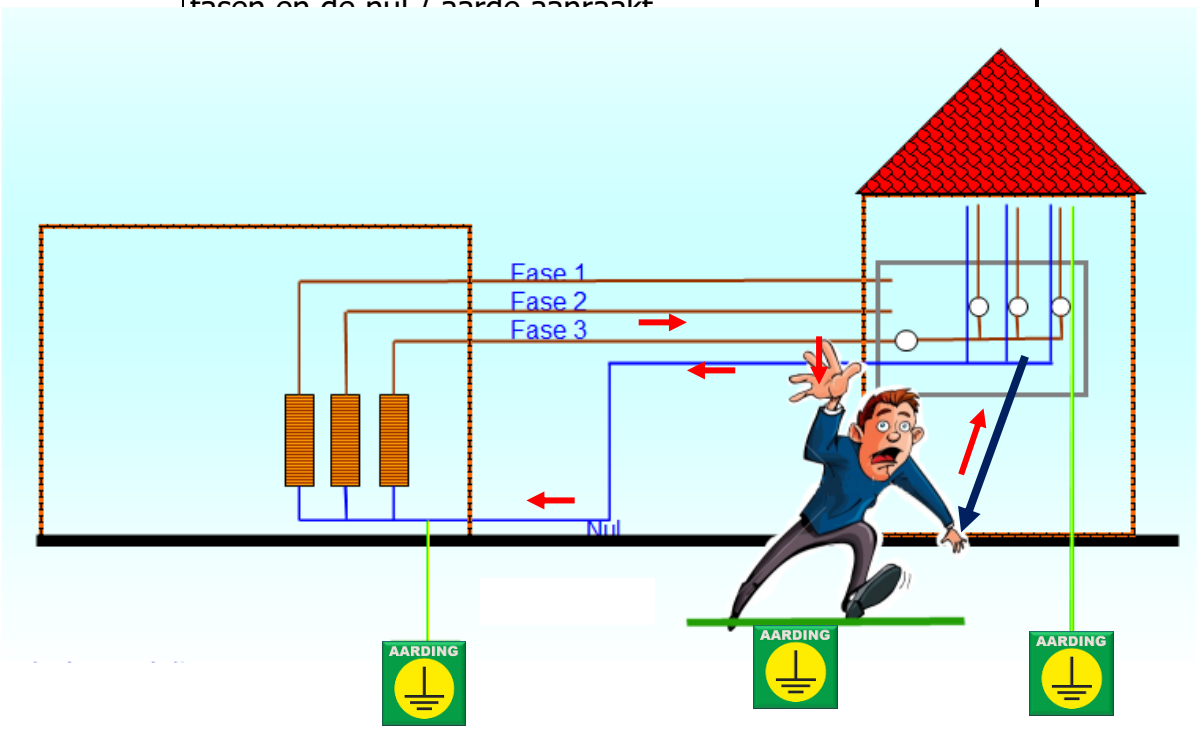
Tevens kunnen er indirecte gevaren optreden, we kunnen hierbij denken aan ongevallen door schrikreacties, struikelgevaar bij verplaatsbare leidingen.

De grootte van de stroom door het menselijk lichaam vloeit wordt bepaald door de aangelegde spanning en de totale weerstand.
De wet van Ohm is hierop van toepassing:

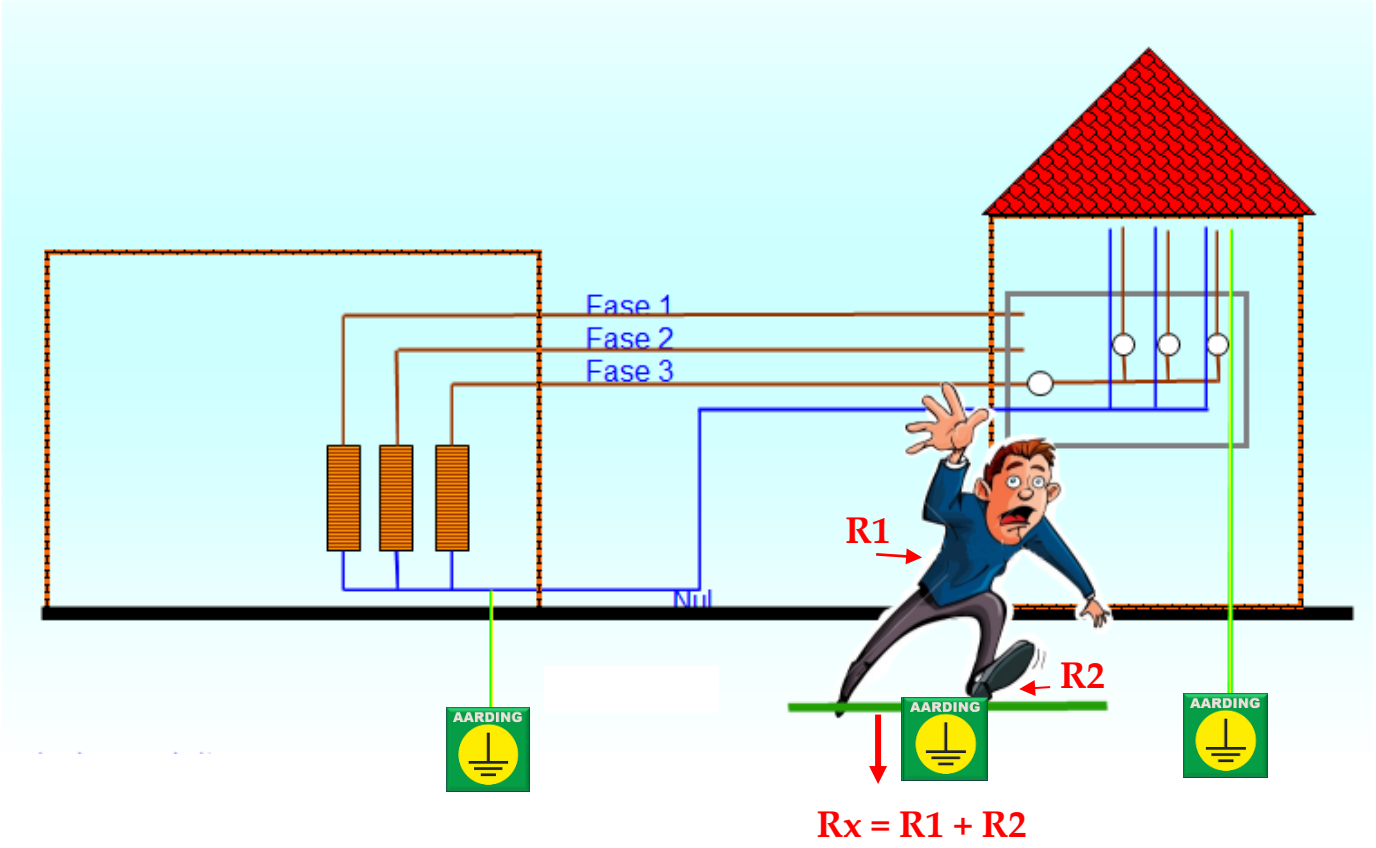
I = U : R

- U = totale aanrakingsspanning
- I = stroom
- R = totale lichaamsweerstand

Er vloeit een stroom door het lichaam als men een van de fasen en de nul / aarde aanraakt



Dit is anders als men met de hand de fase vastpakt en men geïsoleerd t.o.v. aarde staat. Bijv. via schoeisel of isolatiemat Hier is R totaal niet alleen de lichaamsweerstand maar R lichaam + R schoeisel enz.



I = U : Rx

Hieruit kan men concluderen dat geïsoleerd schoeisel en isolerende vloeren de stroom door het lichaam sterk verlagen.

2.3 Veiligheidsmiddelen (PBM's)

U ziet hier enige voorbeelden van veiligheidsmiddelen PBM's die een mogelijke stroom door het lichaam beperken.

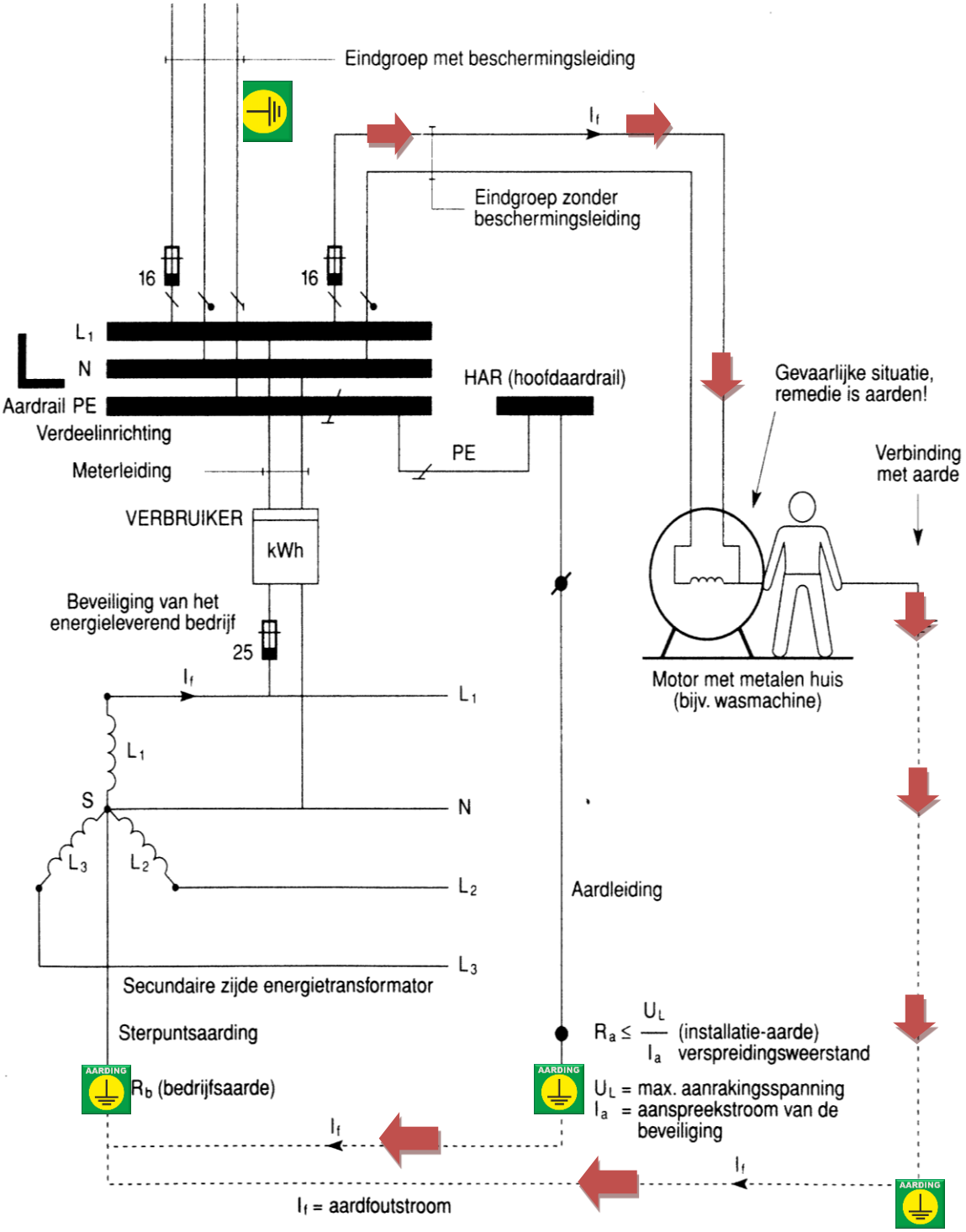
Isolerende Handschoen

Isolerende Veiligheidsschoen

2.4 Gevaar bij elektriciteit

Ter voorkoming van gevaar bij indirecte spanningsaanraking is het nodig dat het toestel wordt geaard, hetgeen wil zeggen dat de eindgroep moet worden voorzien van een beschermingsleiding die de verbinding tot stand brengt van de aardrail naar de metalen omhulling (motorhuis).
Onderstaande afbeelding laat zien dat bij het niet aarden van bijvoorbeeld een wasmachinemotor een gevaarlijke situatie kan ontstaan. Het is dus absoluut noodzakelijk de desbetreffende motor te aarden.
Bij aardsluiting kan de aardfoutstroom dan via motorhuis, beschermingsleiding en aardrail in de (hoofd)verdeelinrichting, de hoofdaardrail, aardleiding en aardelektrode naar aarde afvloeien.

☞



Overigens is het aarden van een elektrisch toestel met metalen omhulling verplicht volgens de NEN 1010.

2.5 Aanrakingsgevaar bij elektriciteit

Spanningsaanraking kan tot gevolg hebben dat er stroom door het lichaam vloeit. De grootte hiervan is afhankelijk van de situatie. Internationaal is de weerstand van het lichaam, bestaande uit de weke delen van het lichaam en de botten, vastgesteld op 1000 Ω in een frequentiegebied van 0 tot 1000 Hz.

De huidweerstand heeft geen constante waarde en varieert van 1 kΩ tot 1 MΩ; een droge of vochtige huid maakt veel verschil uit.

Dit laatste is een gevolg van transpiratie of anderszins het verkrijgen van een vochtige huid (bijvoorbeeld douche of zwembad), waardoor de huidweerstand sterk afneemt.

Bij stroomdoorgang door het lichaam zal de huidweerstand sterk afnemen door het transpireren van de huid, hierdoor zal de stroom nog groter worden.

Wanneer de weerstand van het lichaam door de situatie waarin men verkeert laag is, zal een relatief hoge stroom vloeien.
Bij een hoge weerstand zal dit andersom zijn, dus een lage stroom.

De factoren die voor het effect van de stroom door het lichaam bepalend zijn de:

- grootte van de spanning;
- impedantie van het lichaam;
- tijdsduur van de stroom;
- frequentie van de stroom.

Tevens dient u met het volgende rekening te houden:

- stroomdoorgang van hand naar voet;
  100% van de totale weerstandswaarde;

- stroomdoorgang van hand naar beide voeten;
  75% van de totale weerstandswaarde;

- stroomdoorgang van hand naar hoofd;
  50% van de totale weerstandswaarde.

Wisselstroom (AC) met een frequentie van 20 - 100 Hz, die niet kortstondig is.	
Stroomsterkte	**Gewaarwording in het lichaam**
≥ 1-2 mA	Waarneembaar met de tong.
≥ 4-5 mA	Waarneembaar met de vingers.
≥ 6 mA	Krachtig samentrekking van de spieren.
0 - 10 mA	Niet voelbare tot sterke prikkeling (slapende handen) met sterke krampen in de onderarm.
Gevaarlijke waarden!	
10 - 30 mA	Loslaten is slechts met de grootste moeite mogelijk. Pijn machteloosheid van de spieren tot ondraaglijke pijn en ademnood.
≥ 20 mA	Krachtig samentrekking van ademhalingsspierstelsel.
30 - 500 mA	Krachtig ontregelen van het hartritme met als mogelijk gevolg de dood.
> 500 mA	Ernstige brandwonden, hevige spierkrampen en acute hartstilstand geen ontregelen van het hartritme maar directe dood tot gevolg hebbende.

2.6 Effect, waarnemen van stroom

De drempel voor het waarnemen van stroom, hangt van verschillende factoren af waaronder:

het huidgebied dat contact maakt met een stroom voerende geleider;

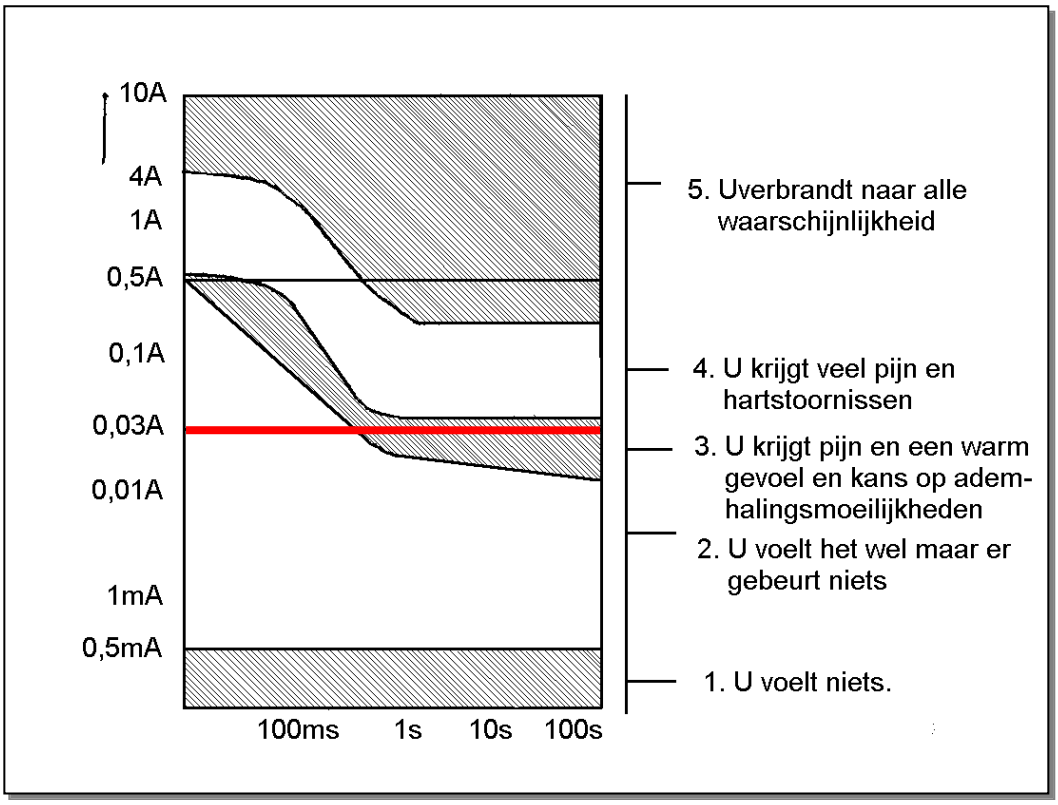
condities waaronder contact gemaakt wordt:
- vochtigheid;
- stevigheid van de aanraking.

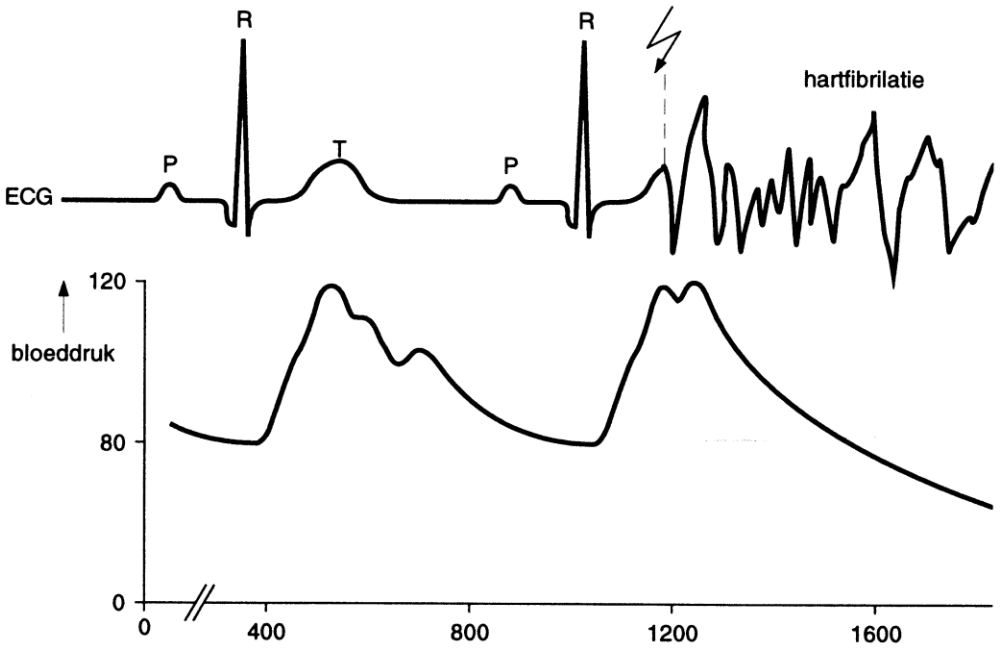
lichamelijke kenmerken:
- anatomische bouw;
- eventuele hartafwijkingen.

De hoofdoorzaken van dodelijke ongevallen ten gevolge van elektriciteit met wisselspanning (AC) is **"Hartfibrillatie"**.
Andere oorzaken:
- Ademstilstand;
- Hartstilstand.

Effecten die kunnen voorkomen zijn o.a.:
- Spiersamentrekking;
- Bemoeilijkte ademhaling;
- Bloeddrukdaling;
- Hartritmestoornis.

- Zware verbrandingen en ernstige verwondingen zowel inwendig als uitwendig, shock of zelfs de dood kunnen worden veroorzaakt door enkele Ampères wisselstroom (AC).





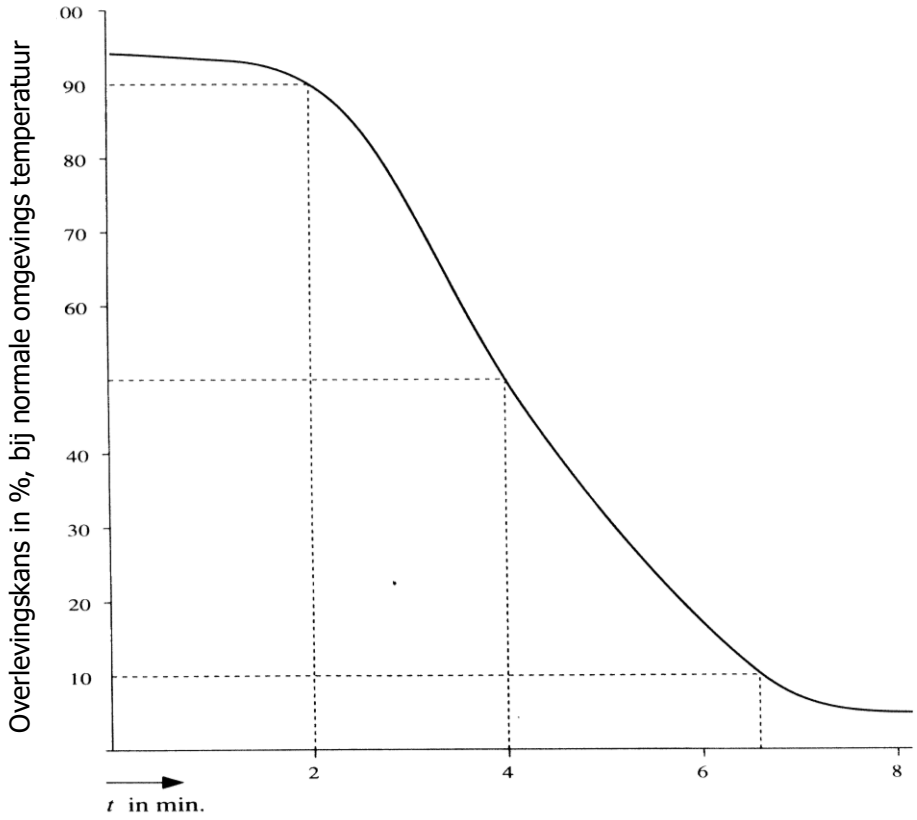
Het aantal ongevallen bij het gebruik van gelijkstroom is veel minder dan bij het gebruik van wisselstroom.
Beneden de 300mA wordt gedurende de tijd dat de stroom door het lichaam vloeit warmte ontwikkeld die voelbaar is.
Bij hand naar hand doorstroming gedurende enkele minuten kunnen herstelbare hartritmestoornissen, verbrandingen, duizeligheid en soms bewusteloosheid worden veroorzaakt.

Gelijkstroom boven de 300 mA veroorzaakt meestal bewusteloosheid.

2.7 Maatregelen bij aanraking van een gevaarlijke elektrische spanning

Bij ongevallen door elektriciteit dient men rekening te houden met de volgende aandachtspunten:
- Denk aan eigen veiligheid;
- Raak de onder spanning staande persoon net aan;
- Schakel de spanningsbron uit;
- Blijf, indien mogelijk, bij de persoon;
- Schakel deskundige hulp in.

In onderstaande afbeelding is aangegeven hoe de kans op overleven afhankelijk is van het moment waarop met de eerste hulp wordt begonnen. Bedenk dat hierbij iedere seconde telt!



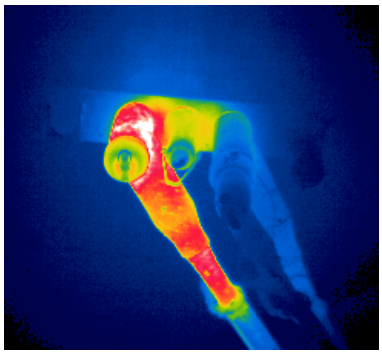
Het is daarom belangrijk dat er binnen een bedrijf voldoende personen aanwezig en direct beschikbaar zijn, die deze vorm van eerste hulp kunnen verlenen.

2.8 Kortsluiting

Bij een kortsluiting, vooral als deze optreedt op een plaats in de installatie waar de kortsluitstromen zeer hoog kunnen zijn, zal dit door een optredende vlamboog leiden tot een grote warmteontwikkeling. Gebeurt dit op het moment, dat in de onmiddellijke nabijheid werkzaamheden worden verricht, dan is de kans op een ernstige verbranding van onder andere handen, gezicht en ogen, zeer groot.

Artikel telegraaf
DE BLESSE, Een Friese elektrotechnicus uit Heerenveen is over zijn gehele bovenlijf verbrand toen een elektriciteitskast waaraan hij werkte bij een bedrijf in De Blesse vlak voor zijn lichaam ontplofte. Het slachtoffer werd eerst overgebracht naar een ziekenhuis in zijn woonplaats, maar later alsnog vervoerd naar het brandwondencentrum in Groningen vanwege de ernst van zijn verwondingen. Volgens de politie veroorzaakte de man waarschijnlijk kortsluiting. De SZW inspectie onderzoekt de oorzaak van het bedrijfsongeval.

2.9 Beveiliging tegen brandgevaar



Brandgevaar wordt meestal veroorzaakt door oververhitting als gevolg van een te grote stroomdoorgang op langere termijn.
Door de genoemde oververhitting kan brand ontstaan.

In een goed aangelegde elektrische installatie zal een kortsluiting zelden tot brand leiden, omdat een smeltveiligheid, maximum- en/of installatieautomaat de stroomdoorgang in zeer korte tijd afschakelt.

In hoogspanningsinstallaties, transformatorstations, verdeelkasten en dergelijke is dit anders. Hier kan bij een kortsluiting een vlamboog ontstaan. De hierbij vrijkomende energie is aanzienlijk.

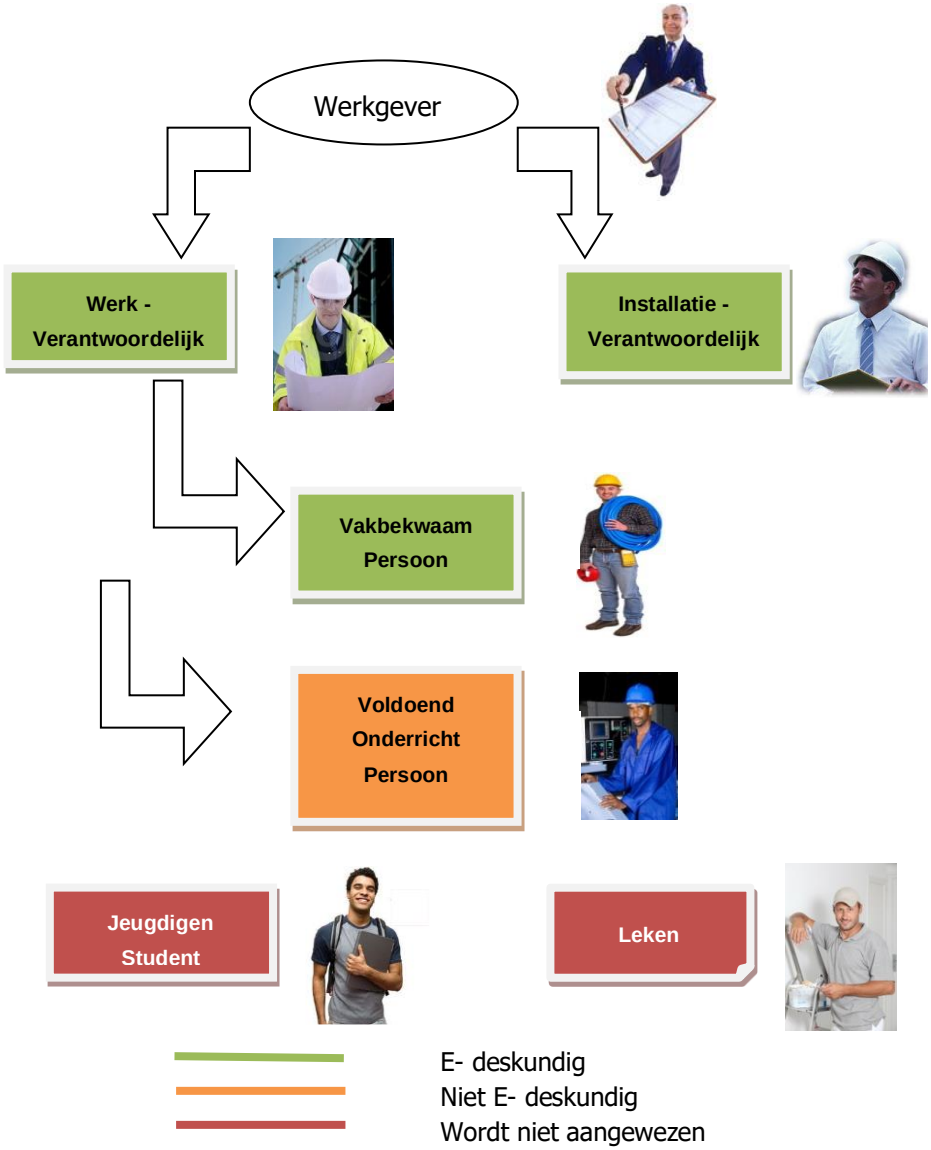
De kans op een explosie is dan ook zeker mogelijk.

3 Termen en definities

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn termen en definities omschreven zoals deze in de norm worden gehanteerd, een aantal definities zijn echter nieuw zoals:

- personeel, organisatie en communicatie
- arbeid
- risico, veiligheidsmaatregelen.



3.2 Verantwoordelijke en bevoegde personen

Een werkgever moet de bepalingen van de Arbowetgeving naleven. Op grond hiervan is hij belast met de algemene zorg voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn in verband met de arbeid van zijn personeel en allen die hem ter beschikking zijn gesteld.

Daarnaast is in artikel 13 van de Arbowet de verplichting tot samenwerking aangegeven tussen werkgever en werknemers bij het behartigen van de zorg voor veiligheid, enzovoort binnen het bedrijf. Op grond van het bovenstaande is het mogelijk dat werkgevers bepaalde toezichthoudende taken met betrekking tot veiligheid delegeren.

Vanuit de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 zijn regels vastgelegd voor het dragen van deze verantwoordelijkheid.
Voorwaarde is dat personen die verantwoordelijkheid alleen kunnen dragen, als ze:

- door de werkgever schriftelijk voor deze taken worden aangewezen
- van de werkgever de bevoegdheid hebben gekregen om opdrachten die verband houden met de veiligheid te geven
- van de werkgever de nodige hulpmiddelen ter beschikking hebben gekregen om de werkzaamheden veilig te kunnen (laten) verrichten
- toezicht mogen houden om na te gaan of de genomen veiligheidsmaatregelen niet ongedaan zijn gemaakt.

Vanuit de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 zijn de personen in categorieën ingedeeld, waarbij van iedere groep personen zijn aangegeven:

- de eisen van opleiding en ervaring,
- de verantwoordelijkheden en
- de bevoegdheden.

De norm onderscheidt naast de werkgever en de opdrachtgever een tweetal hoofdgroepen van personen die binnen het bedrijf werkzaamheden verrichten.

Zo worden onderscheiden:

elektrotechnische deskundigen, zoals:

- installatieverantwoordelijken;
- werkverantwoordelijken;
- vakbekwame personen.

niet-elektrotechnische deskundigen, zoals:

- voldoend onderrichte personen;
- jeugdigen, student
- leken.

Hierna worden alle personen afzonderlijk besproken, waarbij alle relevante bijzonderheden zullen worden aangegeven

3.3 Werkgever, opdrachtgever

Definitie van de werkgever:

Een natuurlijk of rechtspersoon die recht heeft op het verrichten van arbeid op grond van een arbeidsovereenkomst of publiekrechtelijke aanstelling, of die de beschikking heeft gekregen over een persoon voor het verrichten van arbeid.

Een persoon die in een onderneming of deel daarvan de hoogste verantwoordelijkheid draagt voor de naleving van de Arbowet.

De NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 spreken in de norm uitsluitend van 'werkgever'. Ook hoofd of bestuurder van de onderneming is hieronder begrepen.

Een werkgever zal niet altijd als vanzelfsprekend tot een elektrotechnisch deskundig persoon kunnen worden gerekend. Bij werkzaamheden die vallen onder de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 zal in dat geval een elektrotechnisch deskundig persoon binnen het bedrijf beschikbaar moeten zijn om zo nodig leiding te geven, zodat de veiligheid in verband met elektrische gevaren wordt gewaarborgd.

Opdrachtgever
De definitie van een opdrachtgever luidt:

Een natuurlijk of rechtspersoon die opdracht geeft tot het leveren van diensten of goederen.

Een opdrachtgever voor een elektrotechnische installateur kan onder meer zijn: een bouwaannemer (hoofdaannemer) of de directie van een bedrijf, maar ook gewoon een klant bij wie een kleine uitbreiding of reparatie moet worden verricht. Het personeel van de installateur (werkgever) verricht dan werkzaamheden op karwei bij een opdrachtgever.

Personen die worden ingeleend, zoals uitzendkrachten, verrichten hun werk onder leiding van een organisatie waarmee ze geen arbeidsovereenkomst hebben. Deze organisatie is verantwoordelijk voor de elektrotechnische veiligheid bij werkzaamheden van de ingeleende personen.

Worden werkzaamheden uitgevoerd op basis van een overeenkomst tot het verrichten van werkzaamheden, zoals bij aanneming of uitbesteding, dan ligt de verantwoordelijkheid bij de aannemende partij tenzij dit nadrukkelijk schriftelijk wordt uitgesloten.

Ook de opdrachtgever is in een aantal gevallen verantwoordelijk voor de veiligheid van het personeel van de installateur. Deze verantwoordelijkheden zijn hierna samengevat.

Verantwoordelijkheden voor E-werkzaamheden

- De opdrachtgever draagt de verantwoordelijkheid voor andere dan E-gevaren.
- De opdrachtgever moet de (installateur) op de hoogte stellen van voor- schriften die er eventueel bestaan voor andere dan E-gevaren.
- de omstandigheden waar rekening mee moet worden gehouden.
- Neemt de opdrachtgever zelf de veiligheidsmaatregelen bij E-gevaren, dan mogen personen die de werkzaamheden zullen uitvoeren niet beginnen, voordat naar hun inzicht is aangetoond dat de veiligheidsmaatregelen zijn genomen.

Verantwoordelijkheden voor niet-E-werkzaamheden

- De opdrachtgever draagt ook de verantwoordelijkheid voor het nemen van veiligheidsmaatregelen in verband met E-gevaren.
- Een werkgever die niet-E-werkzaamheden door zijn eigen personeel laat uitvoeren, moet met de opdrachtgever overleg plegen over mogelijke E-gevaren.
- Personen die niet tot het personeel van de opdrachtgever behoren, mogen niet met de werkzaamheden beginnen, voordat er bericht is ontvangen dat de veiligheidsmaatregelen zijn genomen.

N.B. Zijn genoemde personen WV, IV, VP of VOP personen die, in dienst van de werkgever, veiligheidsmaatregelen kunnen nemen, dan geldt deze laatste bepaling niet.

3.4 Installatieverantwoordelijke

Een belangrijke rol is in de NEN 3140 toebedeeld aan de installatieverantwoordelijke. In de tweede druk NEN 3140 werd deze persoon laagspanningsdeskundige' genoemd. In de norm wordt hij/zij omschreven als een elektrotechnisch deskundig persoon, die belast is met veel verantwoordelijkheden. (EQF-niveau 4 elektrotechniek (EQF is European Qualification Framework).

Om de bedrijfsvoering van een installatie goed te regelen is het nodig om een installatieverantwoordelijke aan te wijzen voor de installatie. De installatieverantwoordelijke is bij een grote organisatie met één persoon vaak moeilijk te regelen. Vandaar dat er meestal een structuur van installatieverantwoordelijk wordt gecreëerd.

De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor:
- (een deel van) de installatie
- toegangsregeling en -controle
- wijzigingen in de configuratie van de elektrische installatie
- het verlenen van toestemming voor het uitvoeren van werkzaamheden
- het beschikbaar stellen van de nodige PBM's
- het (laten) onderhouden van de installatie
- het (laten) inspecteren van de installatie en elektrische arbeidsmiddelen.

Een installatieverantwoordelijke mag/kan gedeelten van zijn werkzaamheden delegeren.

3.5 Werkverantwoordelijke

De werkverantwoordelijke is verantwoordelijk voor:

- de uitvoering van de werkzaamheden
- het instrueren van degenen die aan de werkzaamheden deelnemen
- het indien nodig coördineren van werkzaamheden
- afstemming met de installatieverantwoordelijke voor aanvang en indien nodig tijdens de werkzaamheden
- het onderzoeken van de werkplek
- het verlenen van toestemming voor het beginnen van de werkzaamheden
- indien nodig toezicht houden
- het melden dat de werkzaamheden zijn afgerond en dat de installatie gereed is voor weder inschakeling.

Vanuit de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 kunnen de werkverantwoordelijke alsmede de installatieverantwoordelijke als één persoon gezien worden, maar een bedrijf kan er ook voor kiezen om twee personen aan te wijzen, te weten één als werkverantwoordelijke en één als installatieverantwoordelijke.

De volgende zaken zijn van belang, de werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke:

- moet schriftelijk door de werkgever worden aangewezen.
- Deze aanwijzing kan voor onbepaalde tijd geschieden.
- Een aanwijzing voor bepaalde tijd of voor bepaalde werkzaamheden is ook mogelijk.
- Deze aanwijzing houdt tevens in dat de werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke door de werkgever wordt belast met de verantwoordelijkheid voor de veiligheid en daartoe de nodige bevoegdheden en middelen heeft gekregen.

Hij of Zij dient te beschikken over een goede opleiding en ruime ervaring. Zo moet de werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke ten minste een voltooide middelbare vakopleiding in de energietechniek hebben gehad. (EQF-niveau 4 elektrotechniek (EQF is European Qualification Framework). **in Nederland Web niveau 4** voldoen aan deze eis.

Een diploma MTS-energietechniek tezamen met een aantal jaren bedrijfservaring voldoet aan niveau 4. moet naast genoemde opleiding ook beschikken over voldoende ervaring met bijzondere bedieningshandelingen en voldoende inzicht in de bedrijfsvoering van elektrische installaties.

Uiteraard moet de kennis van de geldende veiligheidsvoorschriften en van veiligheidsbepalingen ook in voldoende mate aanwezig zijn.

Dit betekent dat de werkverantwoordelijke/ installatieverantwoordelijke ten minste kennis moet hebben van de NEN 3140 en de NEN 1010 die betrekking hebben op zijn werk, aangevuld met de belangrijkste bepalingen van de Arbo--wet, het Arbobesluit en de Arbo regelgeving.

Strekken de werkzaamheden zich ook uit naar bijvoorbeeld ziekenhuizen of industrieën met Ex-installaties, dan mag voldoende kennis van de NEN 3134 respectievelijk de NEN 3410 worden verwacht.

Bevoegdheden van de werkverantwoordelijke/ installatieverantwoordelijke

- Is (mits hij/zij over voldoende praktische bekwaamheid beschikt) bevoegd om alle elektrotechnische werkzaamheden te verrichten.
- Mag, in opdracht van de werkgever, vakbekwame personen en voldoend onderrichte personen aanwijzen. Deze aanwijzingen moeten schriftelijk geschieden.
- Mag, indien hij/zij daartoe van de werkgever de bevoegdheid heeft gekregen, ook anderen als werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke aanwijzen.
- Dient te regelen wie de verantwoordelijkheid draagt voor de elektrische veiligheid, indien twee of meer installatieverantwoordelijken bij elektrische werkzaamheden of veiligheidsmaatregelen zijn betrokken.

Uit de opsomming van eisen die gesteld worden aan een werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke blijkt wel dat niet alleen een goede opleiding nodig is.

Naast de theoretische opleiding en een grote praktische kennis van de energietechniek moet hij/zij ook beschikken over zoveel verantwoordelijkheidsgevoel dat de veiligheid van het personeel in goede handen is. Uiteraard zijn leidinggevende kwaliteiten en overwicht naar derden van belang voor het vervullen van deze functie.

Geen aangewezen installatieverantwoordelijke

Daar waar geen installatieverantwoordelijke is aangewezen, **geldt de opdracht gevende werkgever als installatieverantwoordelijke.**

Daar waar een elektrische installatie niet onder het beheer van een aangewezen installatieverantwoordelijke valt, behoort de partij die werkzaamheden uitvoert aan de elektrische installatie de werkzaamheden te laten beoordelen door een deskundige en de werkzaamheden uit te voeren volgens eisen van goed vakmanschap. De opdracht tot aanvang van de werkzaamheden kan worden gegeven door de werkverantwoordelijke na toestemming van de opdrachtgever.

Geen aangewezen werkverantwoordelijke

Bij servicebedrijven en installatiebedrijven is er niet altijd een werkverantwoordelijke, en al zeker niet op locatie.

Er hoeft geen werkverantwoordelijke te zijn aangewezen wanneer vakbekwame personen en voldoende onderrichte personen zijn ingezet, en aan de volgende voorwaarden is voldaan:

— de werkzaamheden bestaan alleen uit spanningsloos werken, meten en bedienen volgens NEN 3140,
— toezicht en periodieke evaluaties zijn geregeld, en
— de aanwijzingen zijn geregeld in overleg met een elektrotechnisch deskundige met kennis van NEN 3140.

3.6 Vakbekwaam persoon

Met betrekking tot de veiligheid komen na de werkverantwoordelijke /installatieverantwoordelijke' ,vakbekwaam persoon'.

Om een duidelijk beeld van deze functie te geven is het nodig eerst de 'vakbekwaam persoon' te beschrijven.

Een vakbekwaam persoon wordt door de werkgever, of namens de werkgever, door de werkverantwoordelijke aangewezen.

Deze aanwijzing geschiedt schriftelijk.

Opleiding en ervaring van vakbekwame personen

De opleiding en ervaring van een vakbekwaam persoon moeten ten minste bestaan uit:

- een voltooide lagere elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek en voldoende ervaring op dat vakgebied
- een voldoende vaardigheid voor het hanteren van gereedschappen en het verwerken van materialen. Ook dient de kennis van gereedschappen en materialen aanwezig te zijn.
- voldoende kennis van de geldende veiligheidsvoorschriften en veiligheidsbepalingen.
- **EQF-niveau 2 elektrotechniek**

Bevoegdheden van vakbekwame personen

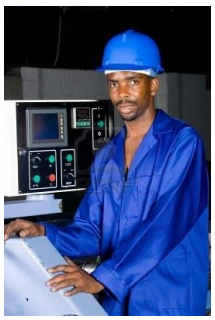
Vakbekwame personen zijn bevoegd voor het uitvoeren van alle elektrotechnische werkzaamheden en bedieningshandelingen en voor het zelfstandig nemen van veiligheidsmaatregelen in installaties.

Vakbekwame personen mogen ook de verantwoordelijkheid dragen voor de veiligheid in verband met E-gevaren bij werkzaamheden die worden uitgevoerd door voldoend onderrichte personen en leken van 18 jaar en ouder.

In overzichtelijke installaties of gedeelten daarvan en voor bepaalde overzichtelijke werkzaamheden mag een vakbekwaam persoon worden aangewezen als installatieverantwoordelijke / werkverantwoordelijke.

3.7 Voldoend onderricht persoon

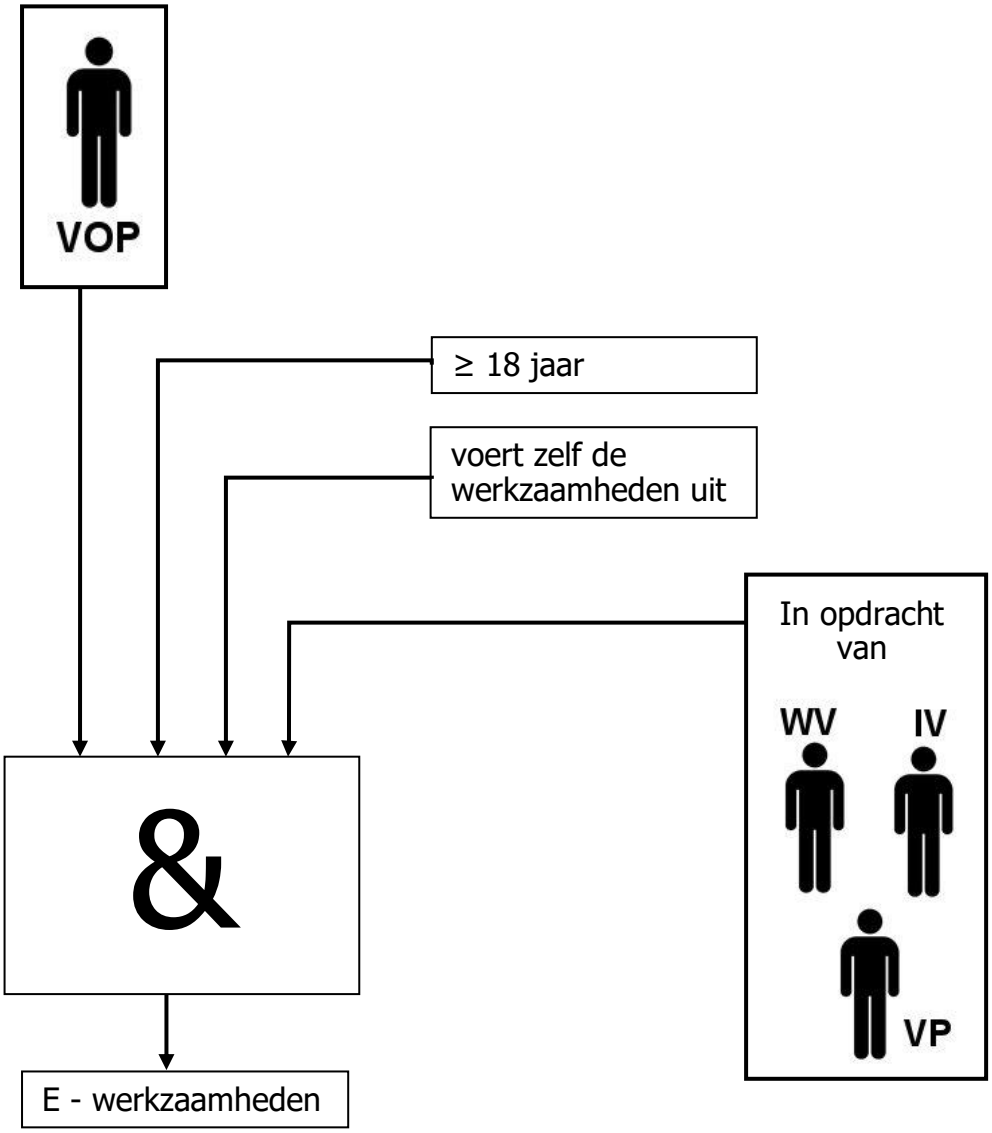
Opleiding en ervaring van de voldoend onderrichte personen



Een voldoend onderricht persoon **behoeft geen elektrotechnische vakopleiding** te hebben genoten en heeft veelal weinig of geen praktijkervaring. Wel moet hij/zij op de hoogte zijn van de gevaren die bestaan bij het verrichten van werkzaamheden in de omgeving van onder spanning staande delen en weten wat ze moeten doen of laten om deze gevaren te voorkomen.

Bevoegdheden van de voldoend onderrichte personen

Voldoend onderrichte personen van 18 jaar of ouder mogen wel elektrotechnische werkzaamheden uitvoeren in installaties, uitsluitend in opdracht van een werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke.



Onder spanning werken door VOP

Het is in Nederland niet toegestaan om werkzaamheden te verrichten aan installaties onder spanning, tenzij het gevaar voor uitschakeling groter is dan het gevaar bij werkzaamheden onder spanning.

Het onder spanning werken aan een installatie is alleen toegestaan als er een opleidingsprogramma is opgesteld om de vakkundigheid van de voldoend onderrichte personen te ontwikkelen en op peil te houden.

3.8 Jeugdig persoon of student

Jeugdige personen zijn jonger dan 18 jaar. Jeugdige personen vallen onder het Arbobesluit. Het Arbobesluit voor Jeugdigen bepaalt dat zij ter bescherming van hun veiligheid en gezondheid veel werkzaamheden niet mogen verrichten. Het werken met een kettingzaag, cirkelzaag of schiethamer behoort hier ook bij. De geluidssterkte aan de gehooringang mag de 90 dB niet overschrijden.

Ook werkzaamheden aan elektrische installaties boven de 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning mogen op grond van dit besluit niet door hen worden verricht. De reden hiervan ligt in het feit dat men van oordeel is dat door speelsheid en gebrek aan verantwoordelijkheids-besef jeugdigen extra gevaar lopen bij het verrichten van arbeid.

Verantwoordelijkheid voor de veiligheid in verband met elektrische gevaren mag niet door jeugdige personen worden gedragen.
Voorts mogen ze in installaties geen elektrotechnische werkzaamheden en bedieningshandelingen, waarbij een gevaar kan ontstaan voor kortsluiting en elektrocutie, uitvoeren.

In het algemeen kan worden gesteld dat in installaties die onder de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 vallen

Slechts een zeer beperkt aantal werkzaamheden te vinden is, dat door jeugdige personen mag worden verricht. Daar waar de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 niet van kracht zijn, bijvoorbeeld in nieuwbouwinstallaties die nog niet op het net zijn aangesloten, mogen wel door jeugdige personen elektrotechnische werkzaamheden worden verricht. Ook mogen jeugdige personen werkzaamheden verrichten in SELV-ketens.

3.9 Leek

Op enkele plaatsen in de norm wordt de term 'leken' gebruikt. Onder leken wordt in dit verband verstaan: personen die geen kennis en vakmanschap bezitten op het gebied van de laagspanningstechniek. Ook zijn zij onbekend met de elektrische gevaren bij E-werkzaamheden en bedieningshandelingen

Op grond van de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 mogen leken geen E-werkzaamheden en bedieningshandelingen verrichten waarbij een gevaarlijke situatie kan ontstaan.

Wel mogen leken van 18 jaar en ouder onder bepaalde voorwaarden een beperkt aantal E-werkzaamheden en bedieningshandelingen verrichten. Als voorbeelden worden genoemd:

- het vervangen van zekeringen in een schakel en verdeelinrichting
- het vervangen van starters, buizen en Tl-armaturen.
- het schoonmaken en schilderen van actieve delen van installaties, als daarbij voldaan wordt aan de voorwaarden
- het verrichten van niet-E-werkzaamheden als is voldaan aan de voorwaarden genoemd in de NEN 3140.

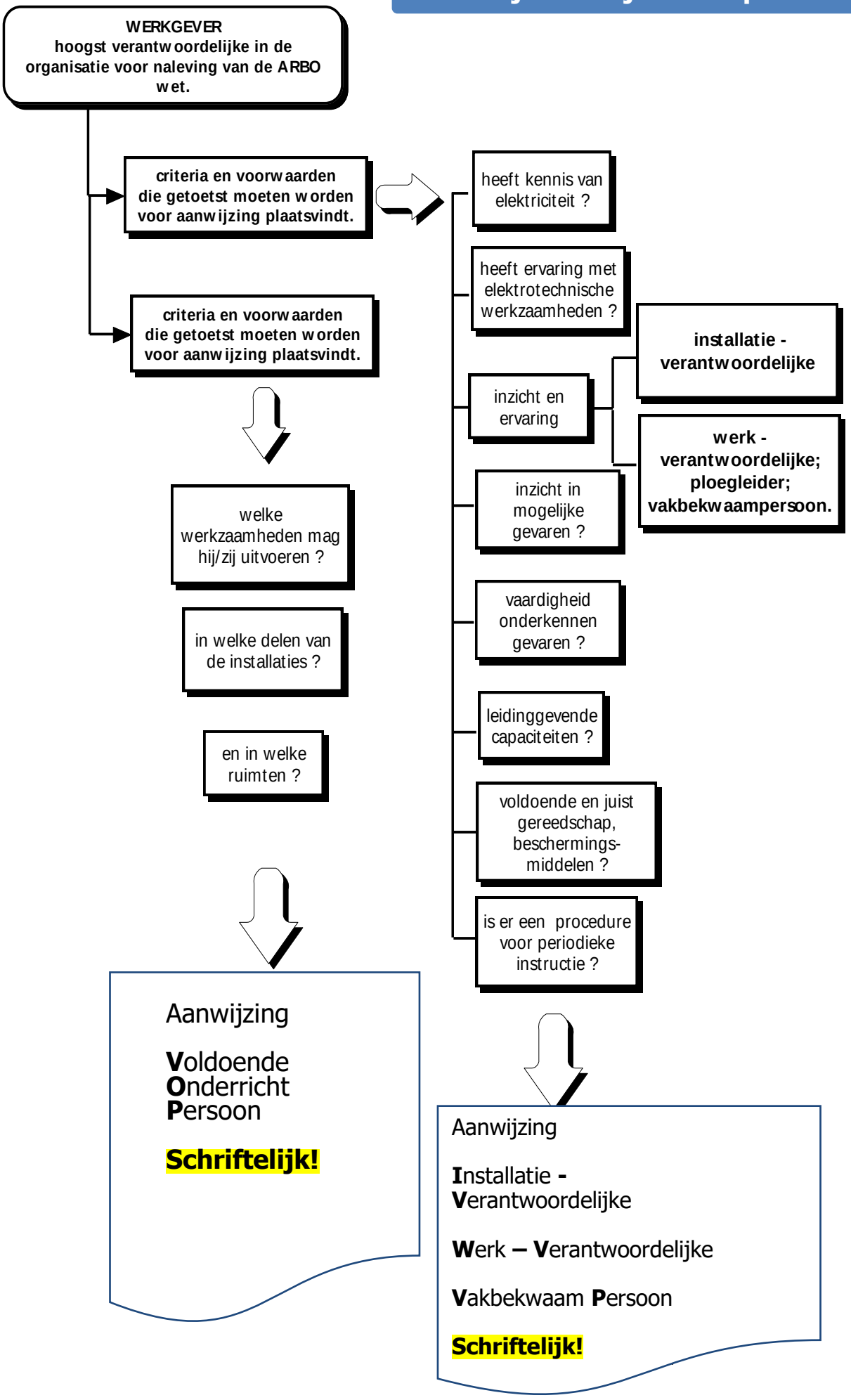
Uit het voorgaande volgt dat leken maar een beperkt aantal werkzaamheden mogen verrichten aan of in de omgeving van installaties, onder voorwaarde dat zij daartoe van een elektrotechnisch deskundige een afzonderlijke opdracht hebben gekregen en dat dit dan alleen mag geschieden onder voortdurend toezicht van een elektrotechnisch deskundig persoon, die ook de veiligheidsmaatregelen heeft genomen.

3.10 Verantwoordelijken en bevoegdheden

In een onderneming draagt, zoals reeds eerder is opgemerkt, de werkgever de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van zijn personeel en ook voor personen die hem ter beschikking zijn gesteld, zoals uitzendkrachten en dergelijke. Deze verantwoordelijkheid beperkt zich niet alleen tot de elektrische gevaren, maar geldt ook voor andere gevaren en zelfs voor schade aan derden.

Voor de veiligheid in verband met elektrische gevaren kunnen ook anderen met deze verantwoordelijkheid worden belast.
Zoals uit onderstaande afbeelding blijkt, kan een aantal verschillende personen met deze verantwoordelijkheid worden belast.
Duidelijk valt te constateren dat jeugdige personen en leken niet met verantwoordelijkheden in verband met elektrische gevaren kunnen worden belast.

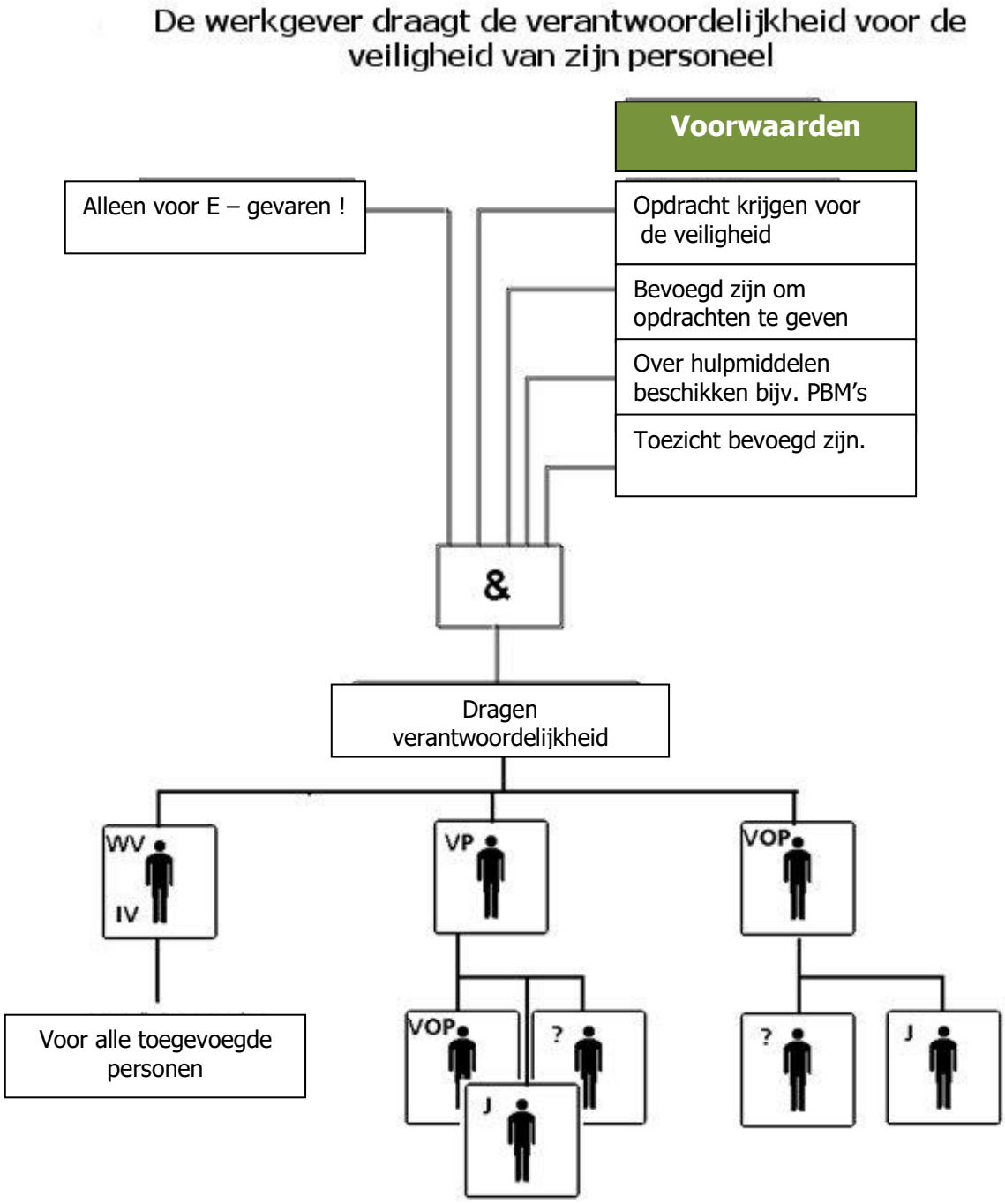
Schriftelijk aanwijzen van personen



Bevoegdheden

Personen mogen niet met werkzaamheden beginnen, voordat de veiligheidsmaatregelen zijn getroffen. Indien deze personen van mening zijn dat de veiligheidsmaatregelen niet zijn genomen, moeten zij onmiddellijk hierover overleg plegen met de werkverantwoordelijke /installatieverantwoordelijke.

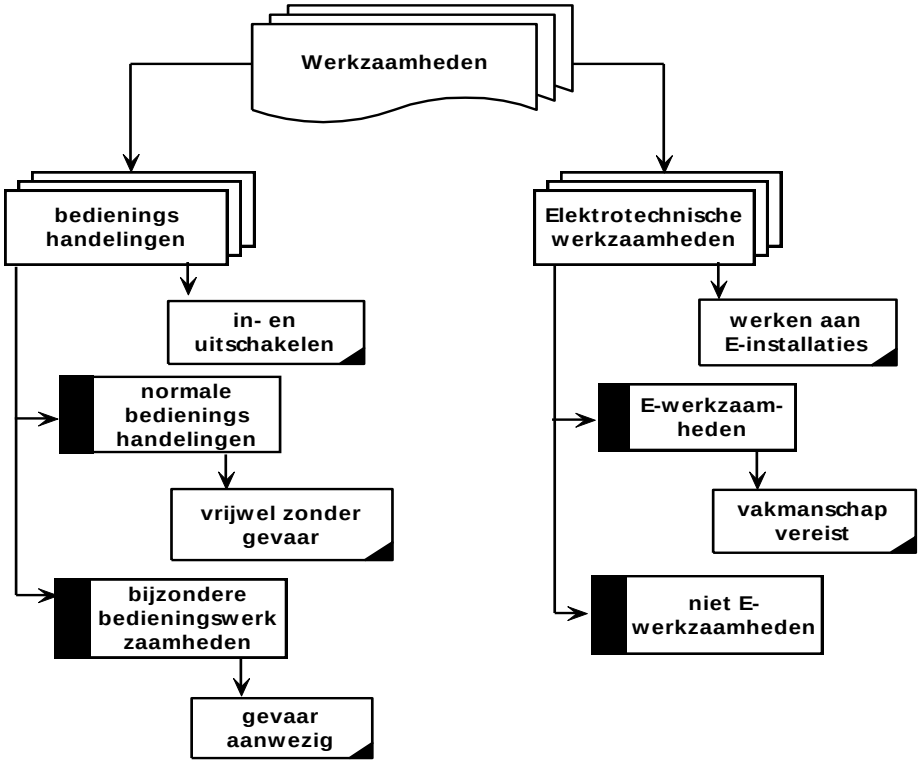
Als aan de genoemde voorwaarden is voldaan, mag een voldoend onderricht persoon van 18 jaar en ouder ook veiligheidsmaatregelen treffen. Is aan één of meerdere voorwaarden niet voldaan, dan mag hij niet aan de E-werkzaamheden beginnen.



3.11 Werkzaamheden die vallen onder de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140

Een schematisch overzicht van de verschillende werkzaamheden waarop de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 betrekking hebben, zijn weergegeven in onderstaande afbeelding.

De verschillende werkzaamheden zijn te verdelen in:
- werkzaamheden algemeen
- bedieningshandelingen



Bedieningshandelingen
Bedieningshandelingen hebben tot doel een installatie of een gedeelte daarvan in en uit te schakelen of bijvoorbeeld door middel van het bedienen van regelknoppen de installatie in bedrijf te houden.

Bij bedieningshandelingen is het gevaar van elektrocutie of vlambogen door kortsluiting mogelijkerwijs aanwezig.

Er bestaan twee soorten bedieningshandelingen vanuit de NEN-EN 50110-1 te weten:

1 . bedieningshandelingen zonder gevaar
bedoeld om de elektrische toestand van de installatie te wijzigen, om (elektrisch) materieel te gebruiken, om materieel dat is ontworpen om zonder risico te worden gebruikt aan te sluiten of los te nemen, aan of uit te zetten, voorzover dit mogelijk is in de praktijk

2. bedieningshandelingen met gevaar
bedoeld voor uitschakeling of wederinschakeling van installaties in samenhang met de uitvoering van de werkzaamheden.

Voorbeelden van bedieningshandelingen die genoemd worden onder punt 1 zijn:

- het bedienen van schakelaars
- het insteken en uittrekken van contactstoppen
- het verwijderen of aanbrengen van schroefveiligheden
- het aflezen van vaste meetinstrumenten
- het regelen van spanning, stroom, vermogen en dergelijke.

Bij het verrichten van deze bedieningshandelingen is geen elektrisch gevaar aanwezig. Deze werkzaamheden mogen dan ook zonder beperking door iedereen worden verricht.

Bij de bedieningshandelingen onder punt 2 moet er rekening mee worden gehouden dat de kans op elektrocutie of vlambogen veroorzaakt door kortsluiting aanwezig is.

Voorbeelden zijn:

- het bedienen van scheiders
- het verwijderen of aanbrengen van buis- of mes patronen
- het instellen van beveiligingstoestellen, zoals maximaalstroom en thermische beveiligingen bedieningshandelingen in de onmiddellijke nabijheid van on-geïsoleerde actieve delen.

Het verrichten van deze bedieningshandelingen door ondeskundigen op het gebied van de energietechniek leidt vaak tot een ongeval of verstoring van de energievoorziening. Alleen elektrotechnische deskundigen mogen dan ook deze werkzaamheden verrichten.

Elektrotechnische werkzaamheden

In tegenstelling tot bedieningshandelingen wordt bij elektrotechnische werkzaamheden aan de elektrische installatie zelf gewerkt. Zo vallen het aanleggen, het uitbreiden en het wijzigen van een elektrische installatie onder het begrip 'elektrotechnische werkzaamheden'. Ook het uitvoeren van onderhoud, inspectie, het herstellen en vernieuwen vallen onder dit begrip, evenals het uitvoeren van metingen en beproevingen, terwijl de installatie onder spanning staat. Voor het verrichten van dergelijke werkzaamheden is vakmanschap noodzakelijk.

Opleiding en kennis van elektrotechnische materialen alsmede handvaardigheden zijn een vereiste om deze werkzaamheden te mogen uitvoeren.

Deze werkzaamheden omvatten, zoals hierboven is aangegeven, alle werkzaamheden aan elektrische installaties. Om deze werkzaamheden te kunnen uitvoeren zal zeker vakmanschap nodig zijn. Daarom zijn deze werkzaamheden dan ook alleen toegestaan voor:

- werkverantwoordelijken
- installatieverantwoordelijken
- vakbekwame personen
- voldoend onderrichte personen.

De eerste keuze is het spanningsloos maken van de elektrische installatie of het installatiedeel.

Wanneer de aard van de werkzaamheden dit niet toelaat, geldt het volgende:

- Voor het openen van kasten met een elektrisch gevaar **zijn geen** persoonlijke beschermingsmiddelen nodig als vaststaat dat door het openen van de kast geen direct aanrakingsgevaar of vlambooggevaar bestaat.

- Voor het weghalen en terugplaatsen van een bestaande kunststof afscherming en bij afwezigheid van vlamboog gevaar zijn **ten minste persoonlijke beschermingsmiddelen** tegen aanrakingsgevaar noodzakelijk. Zie bijlage G.

- Voor het weghalen en terugplaatsen van een metalen afscherming behoort de **achterliggende elektrische installatie spanningsloos** te zijn, anders wordt dit gezien als onder spanning werken.

Niet elektrotechnische werkzaamheden

Verder kennen we nog het begrip 'niet elektrotechnische werkzaamheden'. Hierbij gaat het om werkzaamheden die geen betrekking hebben op de elektrische installatie, maar wel worden uitgevoerd nabij een elektrische installatie. Enkele voorbeelden die vanuit de NEN-EN 50110-1 genoemd worden zijn:

- graafwerkzaamheden;
- schoonmaak werkzaamheden;
- bouw werkzaamheden;
- schilder werkzaamheden.

Voldoend onderrichte personen mogen, onder een aantal beperkende regels, deze werkzaamheden uitvoeren.

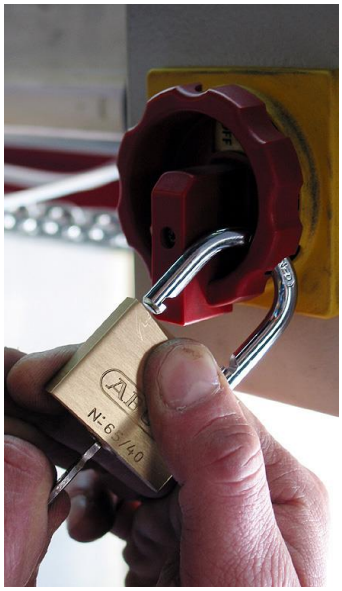
Voor leken gelden wederom dezelfde regels. Ook hier mogen door leken deze werkzaamheden slechts onder voortdurend toezicht worden uitgevoerd. Werkzaamheden zonder toezicht mogen geschieden door voldoend onderrichte personen, mits de werkzaamheden geen aanleiding kunnen zijn dat personen, hulpmiddelen of andere voorwerpen in de onmiddellijke nabijheid komen van onder spanning staande, niet voldoende geïsoleerde actieve delen.

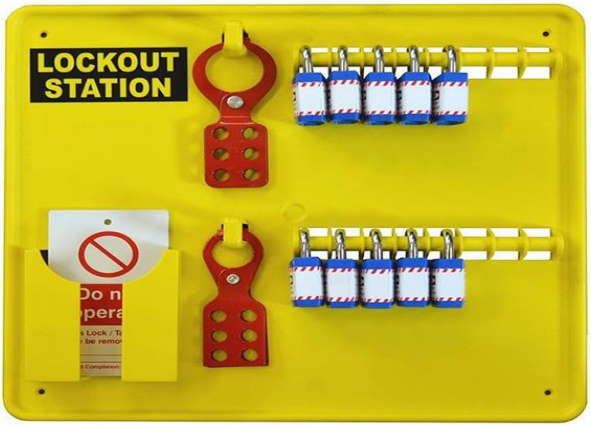
Opgemerkt moet worden dat voldoend onderrichte personen de werkzaamheden onder regelmatig toezicht mogen verrichten en dat dit bij leken slechts bij voortdurend toezicht mag geschieden.

Veiligheidsmaatregelen (LOTO)

Alle maatregelen die worden getroffen om letsel of schade bij werkzaamheden aan of in de omgeving van de elektrische installatie te voorkomen worden 'veiligheidsmaatregelen' genoemd.

Onder het begrip 'werkzaamheden' valt ook het nemen van veiligheidsmaatregelen. Hieronder wordt verstaan het spanningsloos maken van een installatie door het uitzetten van een (last-) scheider en/of het verwijderen van smeltveiligheden. Vaak dienen daarnaast nog maatregelen te worden getroffen om te voorkomen, dat de installatie (per ongeluk) weer onder spanning komt door het vergrendelen van lastscheiders, het afsluiten van kasten en het ophangen van waarschuwingsborden of labels.





Veiligheidsmaatregelen

<u>vóór het begin van de werkzaamheden:</u>

- controleren of de installatie spanningsloos is
- controleren of het te gebruiken gereedschap aanwezig is en in goede staat verkeert
- controleren of de installatie beveiligd is tegen weder inschakelen
- zorgen voor aarding en kortsluitverbindingen
- zorgen voor bescherming ten opzichte van naastgelegen actieve delen.

4 Gereedschappen en hulpmiddelen

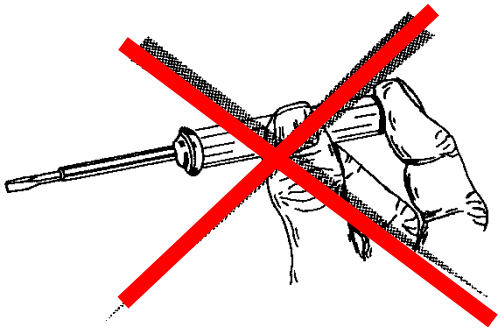
4.1 Inleiding

Het spreekt voor zich dat werknemers die elektrotechnische werkzaamheden moeten uitvoeren beschikken over goedgekeurde gereedschappen en hulpmiddelen en deze ook gebruiken.

4.2 Controle- en veiligheidsmiddelen

Voor het meten in elektrische installaties moeten veilige meetinstrumenten gebruikt worden. Voor het meten van spanningen moeten een voltmeter of een **dubbelpolige spanningaanwijzer (NEN-EN-IEC 61243-1)** worden gebruikt. Deze moet voor en na aanvang gecontroleerd worden op de juiste werking.

Het gebruik van een proeflamp of spanningzoeker is verboden.



Het meten met een universeel meter **wordt sterk ontraden** omdat het meten met dit soort meetinstrumenten in het verleden de oorzaak is geweest van ongevallen.

Voorbeeld:

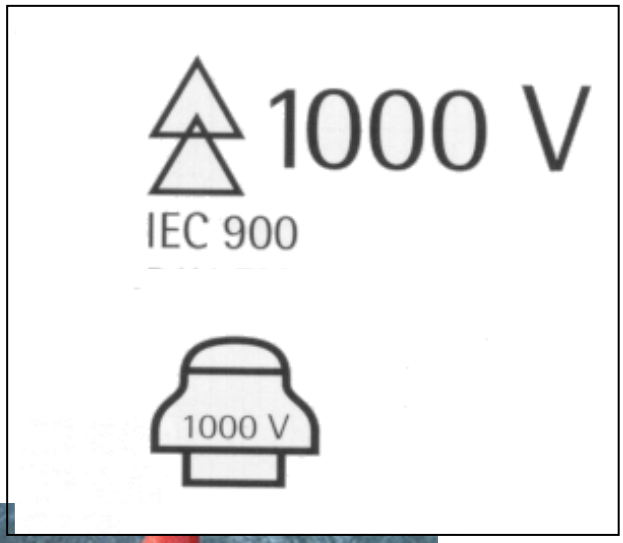
- men wil een spanningsmeting uitvoeren maar de meter staat ingesteld op stroommeting en wordt vergeten om te schakelen. Gevolg kortsluiting in het meetinstrument mogelijk gevolg het ontstaan van een vlamboog wat tot een ongeval kan leiden.

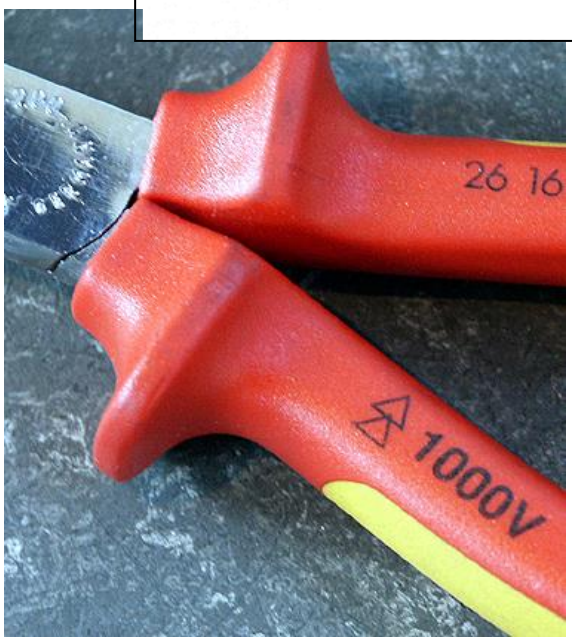
4.3 Handgereedschappen

Bij werkzaamheden aan elektrotechnische installaties die onder spanning staan mogen alleen goedgekeurde geïsoleerde handgereedschappen worden gebruikt:

- Deze gereedschappen moeten voldoen aan de geldende normen;
- de isolerende bekleding van deze handgereedschappen moet geschikt zijn voor een bedrijfsspanning van ten minste 1000 V en voorzien van een keurmerk.

Bij twijfel of beschadiging aan het gereedschap niet gebruiken maar omwisselen.





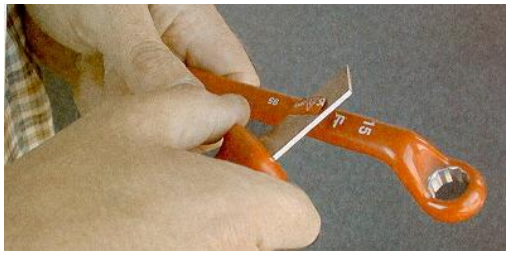
Het gereedschap bevat de volgende coderingen:

- soort spanning
- beproevings spanning
- controle merk (IEC 60900)

Hieronder ziet u het soort gereedschap dat voldoet aan de gestelde veiligheidseisen

4.4 Visuele controle

De (specifieke) gereedschappen kennen vaak een twee kleuren isolatie indicatie d.w.z. dat er twee verschillende gekleurde lagen over elkaar zitten. Deze lagen laten direct zien in welke staat het gereedschap zich bevindt.



Oranje buitenlaag:

- de beveiliging is maximaal

gele binnenlaag:

- **<u>STOP ONMIDDELLIJK.</u>**

Veilig gereedschap herkent u dus in één oogopslag aan de oranje kleur !

4.5 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Bij werkzaamheden aan elektrotechnische installaties die onder spanning staan mogen alleen goedgekeurde persoonlijke beschermingsmiddelen worden gebruikt:

- Deze beschermingsmiddelen moeten voldoen aan de geldende normen.
- Op deze beschermingsmiddelen moet de vermelding staan dat deze geschikt zijn voor gebruik bij een bedrijfsspanning van tenminste 1000 V.

Enkele voorbeelden van beschermingsmiddelen zijn:

- Veiligheidshelm met gelaatsmasker.
- Rubberen handschoenen.
- Patroontrekker met aangehechte handschoen.
- Kunststof doek klem
- Isolatiemat.
- Isolatiedoek.

Controleer deze beschermingsmiddelen altijd voordat met de werkzaamheden begonnen wordt, bij twijfel vervangen.

Hieronder ziet u een voorbeeld:

5 Maatregelen nemen bij werkzaamheden

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal een aantal praktische voorbeelden worden behandeld, die betrekking hebben op in de normen genoemde werkzaamheden, te weten:

- spanningsloos gemaakte installaties
- onder spanning staande installaties
- installaties van zeer lage spanning, de zogenaamde SELV- of FELV-ketens
- werkzaamheden in nauwe geleidende ruimten.

De voorwaarden waaronder deze werkzaamheden mogen worden verricht, gelden alleen als van normale omstandigheden sprake is.

Worden de werkzaamheden verricht in bijvoorbeeld openbare verdeel- en tractienetten of bijzondere ruimten, zoals stoffige ruimten, ruimten met gansontploffingsgevaar of in een vochtige omgeving, dan gelden andere regels dan die in deze cursus worden behandeld. De regels voor elektrotechnische werkzaamheden in dergelijke installaties zijn opgenomen in de NEN 3140, waar nog meer bijzondere en aanvullende bepalingen staan vermeld

Voor het werken aan of in de onmiddellijke nabijheid van laagspanningsinstallaties geldt de algemene hoofdregel:

In laagspanningsinstallaties

Mogen alleen werkzaamheden worden verricht, als de installatie spanningsloos is.

Op deze regel bestaat een drietal uitzonderingen, de hoofdbepaling geldt niet voor:

- Bedieningshandelingen (zonder gevaar) kunnen door iedereen worden verricht.
- Bedieningshandelingen (met gevaar) mogen alleen worden verricht door ter zake deskundigen.

Er is in beide gevallen geen reden om de installatie spanningsloos te maken.

- Voor SELV- of FELV-ketens is in dit geval is de spanning zo laag en het vermogen te gering om bij werkzaamheden aan deze installaties gevaar te kunnen opleveren.

5.2 Spanningsloos werken

De NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 omschrijven de voorwaarden voor het verrichten van werkzaamheden aan spanningsloos gemaakte installaties.
Aangezien ernaar gestreefd moet worden om uitsluitend werkzaamheden te verrichten in installaties die spanningsloos gemaakt zijn, is dit hoofdstuk van de norm zeer belangrijk.

De bepalingen vanuit de NEN-EN 50110-1 zijn te onderscheiden in:

1. volledig scheiden
2. beveiligen tegen ongewenst inschakelen
3. controleren of de installatie spanningsloos is
4. zorgen voor aarding en kortsluiting
5. zorgen voor bescherming ten opzichte van naastgelegen actieve delen.

Veiligheidsmaatregelen

De installatie, of een deel daarvan, waar deze werkzaamheden zullen worden verricht, moet worden uitgeschakeld. Er moet een betrouwbare scheiding worden aangebracht tussen de delen die onder spanning blijven staan en de spanningsloze delen. Deze scheiding is nodig om te voorkomen dat geleiding of overslag zal plaatsvinden. Overslag kan worden veroorzaakt door optredende overspanningen, bijvoorbeeld atmosferische ontladingen.

Aan de voorwaarde van uitschakelen en scheiden kan gelijktijdig worden voldaan door toepassing van een lastscheider die alle actieve delen onderbreekt. Bij tweegeleider eindgroepen kan aan deze voorwaarde worden voldaan door uitschakeling van de (dubbelpolige) groepsschakelaar / werkschakelaar. Rekening moet worden gehouden met het scheiden van voedingsbronnen, die om een andere reden voor een terug voeding kunnen zorgen.

Voorbeelden zijn:
- transformatoren
- noodstroom aggregaten
- windmolens.

Op plaatsen waar terug voeding mogelijk is, dienen de delen op of bij de plaatsen waar gewerkt wordt te worden geaard en kortgesloten.

Zijn delen van installaties spanningsloos gemaakt, terwijl in de nabijheid van de werkzaamheden nog onder spanning staande delen voorkomen die een gevaar tijdens die werkzaamheden kunnen opleveren, dan moeten deze delen door middel van isolatieschotten of -folie (denk aan keurmerk) worden afgeschermd.

Bijzondere aandacht moet worden besteed om te voorkomen dat geen onderdelen, zoals bouten, moeren, draadeinden, maar ook bijvoorbeeld boorkrullen van metaal in andere nog onder spanning staande delen van de installatie kunnen komen en daar kortsluiting of andere storingen kunnen veroorzaken.

Wanneer het aanbrengen van afschermingen niet mogelijk is, moeten de nabijgelegen kasten of compartimenten worden uitgeschakeld. In de meeste gevallen zal dit neerkomen op de noodzaak om de gehele schakel- en verdeelinrichting uit te schakelen.

Wanneer het niet mogelijk is de niet voldoende geïsoleerde delen op of bij de plaats van de werkzaamheden uit te schakelen en te scheiden mogen de werkzaamheden niet beginnen, voordat de personen die de werkzaamheden zullen uitvoeren hebben vastgesteld, of van een werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke, vakbekwaam persoon de mededeling is ontvangen dat de nodige veiligheidsmaatregelen zijn genomen.

Mocht er twijfel over bestaan, dat de veiligheidsmaatregelen niet zijn genomen, dan moet onmiddellijk hierover overleg worden gepleegd met de werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke.

Indien het uitschakelen en scheiden niet op de plaats van de werkzaamheden mogelijk is, moeten maatregelen tegen ongewenste inschakeling worden genomen door:

- de scheider of lastscheider in uitgeschakelde toestand te vergrendelen of
- de smeltpatronen uit de patroonhouder te
- verwijderen en de patroonhouder ontoegankelijk te maken.

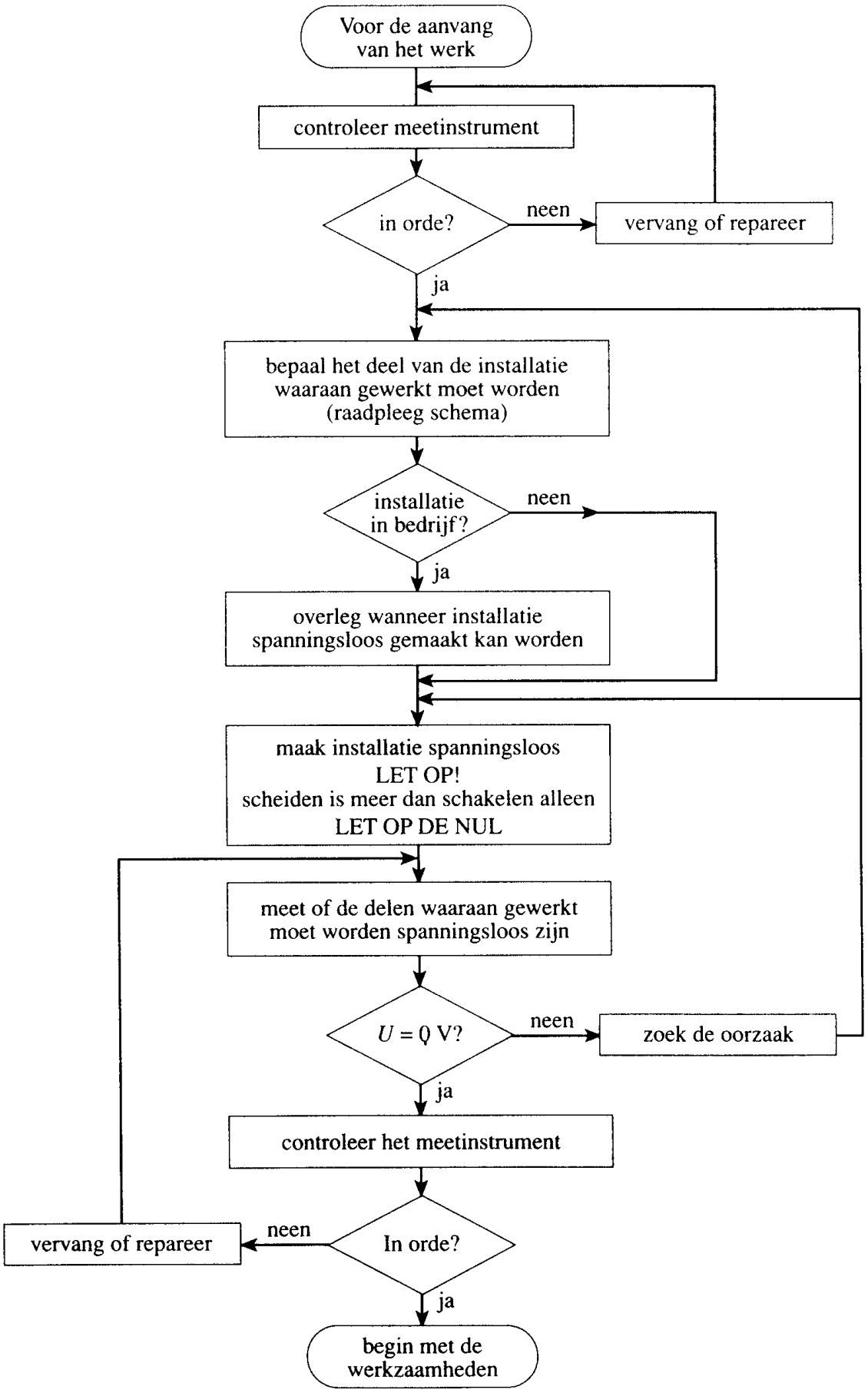
Indien deze maatregelen niet mogelijk zijn, moet een tijdelijke aanwijzing, dat is een bord of label met de tekst **'niet inschakelen'**, bij de (last-) scheider of patroonhouder worden aangebracht.

Voor zover van toepassing zal het uitschakelen alleen mogen geschieden, nadat er overleg met de bedrijfsleiding is geweest om andere dan elektrische gevaren te voorkomen.
Ook is het vaak om productietechnische redenen niet mogelijk zonder duidelijke afspraken de installatie uit te schakelen.
Ook mag niet met de werkzaamheden worden begonnen, voordat door meting is vastgesteld dat de installatie spanningsloos is.

Na deze meting nogmaals de goede werking van de meter controleren door op een plaats, waar nog spanning aanwezig is, de meter te testen.

Uitvoering van de werkzaamheden
E-werkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door personen die daarvoor bevoegd zijn, te onderscheiden zijn:

- **E-werkzaamheden:**
  - door W-, I-, VP- en VOP personen
- **niet-E-werkzaamheden:**
  - ook door VOP en Leken onder voorwaarden.


Voor de aanvang van het werk
controleer meetinstrument
in orde?
neen
vervang of repareer
ja
bepaal het deel van de installatie waaraan gewerkt moet worden (raadpleeg schema)
installatie in bedrijf?
neen
ja
overleg wanneer installatie spanningsloos gemaakt kan worden
maak installatie spanningsloos
LET OP!
scheiden is meer dan schakelen alleen
LET OP DE NUL
meet of de delen waaraan gewerkt moet worden spanningsloos zijn
U = 0 V?
neen
zoek de oorzaak
ja
controleer het meetinstrument
In orde?
neen
vervang of repareer
ja
begin met de werkzaamheden

Weer inschakelen van de installatie

Nadat de werkzaamheden zijn verricht, moet de installatie worden ingeschakeld. Het is ook mogelijk dat de installatie weer in bedrijf moet worden genomen voordat de werkzaamheden beëindigd zijn. In beide gevallen moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Allereerst zal, voor zover van toepassing, overleg moeten worden gepleegd met bijvoorbeeld de bedrijfsleiding of met personen die belast zijn met de veiligheid van het bedrijf, teneinde andere dan elektrische gevaren te voorkomen.
Gecontroleerd moet worden of:

- de werkzaamheden zijn beëindigd of onderbroken
- tijdelijke aard- en kortsluitverbindingen zijn verwijderd
- de (last-)scheider is ontgrendeld
- tijdelijk verwijderde beveiligingstoestellen weer zijn aangebracht
- tijdelijk verwijderde beschermingen tegen directe aanraking weer zijn aangebracht
- tijdelijke aanwijzingen (borden en dergelijke) zijn verwijderd.

De inschakeling mag pas geschieden nadat door of in opdracht van een werkverantwoordelijke installatieverantwoordelijke.

5.3 Onder spanning werken

De NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 behandelen de voorwaarden en beperkende bepalingen voor het (uitzonderlijke) geval dat werkzaamheden aan een onder spanning staande installatie moet worden verricht.

In normale installaties moet zoveel mogelijk naar oplossingen worden gezocht om de **werkzaamheden in spanningsloze toestand te verrichten**. Het werken aan installaties, die onder spanning staan als gevolg van gemakzucht, onnadenkendheid, maar vooral de instelling 'zie eens hoe goed ik ben, ik kan er tegen', leiden tot onnodige ongevallen. Ook economische motieven als 'we kunnen niet stoppen, want dan halen we de productie niet' of 'dan moeten we later overwerken' mogen geen aanleiding zijn om aan onder spanning staande installaties te werken.

De Arbowet (artikel 57) geeft aan dat:
overtredingen van deze wet strafbaar zijn gesteld in de Wet op Economische Delicten. Dit betekent dat degene die de opdracht heeft gegeven tot een strafbaar handelen (of nalaten), alsook degene die de feitelijke leiding heeft gegeven bij het verboden handelen (of nalaten) strafrechtelijk kunnen worden vervolgd.

Daarom is het van het grootste belang alleen in de hierna genoemde uitzonderingsgevallen werkzaamheden aan onder spanning staande laagspanningsinstallaties te verrichten of daartoe Opdracht te geven.

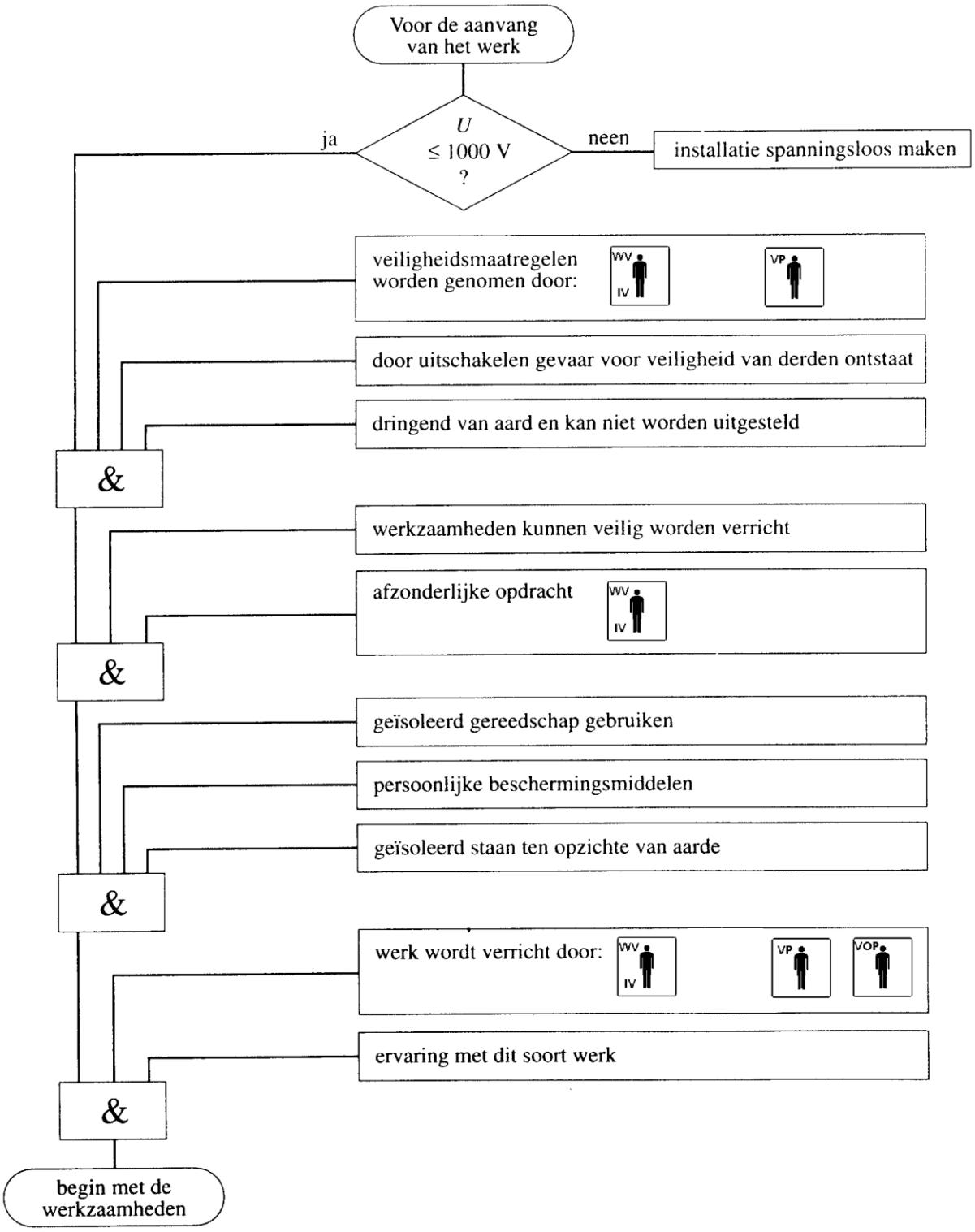
Bij de regels over veilig werken geldt steeds dat de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 uitgaan van de situatie dat in principe geen werkzaamheden

aan of in de onmiddellijke nabijheid van onder spanning staande actieve delen worden verricht.

Onder spanning werken is alleen toegestaan als:

wordt voldaan aan artikel 3.5 lid 4 van het Arbo-besluit
zie ook artikel 6.2 NEN 3140

- de dringende noodzaak is aangetoond
- afzonderlijke opdracht
- de installatie geschikt is voor het werken onder spanning
- er maatregelen genomen zijn om gevaren te voorkomen.


Voor de aanvang van het werk
U ≤ 1000 V ?
ja
neen
installatie spanningsloos maken
veiligheidsmaatregelen worden genomen door:
WV
IV
VP
door uitschakelen gevaar voor veiligheid van derden ontstaat
dringend van aard en kan niet worden uitgesteld
&
werkzaamheden kunnen veilig worden verricht
afzonderlijke opdracht
WV
IV
&
geïsoleerd gereedschap gebruiken
persoonlijke beschermingsmiddelen
geïsoleerd staan ten opzichte van aarde
&
werk wordt verricht door:
WV
IV
VP
VOP
ervaring met dit soort werk
&
begin met de werkzaamheden

Enkele praktische voorbeelden:

- het uitvoeren van metingen of beproevingen, waarvoor de aanwezigheid van spanning noodzakelijk is
- andere werkzaamheden in installaties voor zover van dringende aard zijn en niet kunnen worden uitgesteld tot een tijdstip dat uitschakelen mogelijk is.

De redenen hiervoor zouden kunnen zijn:

- uitschakelen zou een gevaar voor de veiligheid van anderen betekenen, zoals dit bijvoorbeeld bij verkeersinstallaties het geval kan zijn
- een ongestoorde elektriciteitsvoorziening moet worden gehandhaafd
- de eisen van het bedrijf verzetten zich tegen uitschakeling, zoals bijvoorbeeld bij de elektriciteitsvoorziening van het openbaar vervoer of bepaalde chemische productieprocessen.

Een voorwaarde is verder dat vooraf doeltreffende maatregelen moeten worden genomen om de werkzaamheden zonder gevaar te laten verlopen.

De bepalingen in dit hoofdstuk over het werken aan onder spanning staande installaties zijn te onderscheiden in:

- de beslissing dat de werkzaamheden al dan niet onder spanning zullen worden uitgevoerd
- het nemen van de veiligheidsmaatregelen
- het verrichten van de werkzaamheden.

Beslissing tot uitvoering van de werkzaamheden

De werkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd:

- als een werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke, of een vakbekwaam persoon ter plaatse heeft vastgesteld dat één van de hiervoor genoemde uitzonderingen van toepassing is
- na een daarvoor afzonderlijk gegeven Opdracht van een werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke
- in elektrisch materieel en klemmenkasten, waarbij de werkzaamheden zonder gevaar kunnen geschieden.

Werkzaamheden in schakel- en verdeelinrichtingen kunnen zonder gevaar verlopen, wanneer de ruimte tussen on geïsoleerde actieve delen onderling voldoende groot is.

Is de ruimte echter te gering en kunnen door het gebrek aan ruimte ook geen tijdelijke afschermingen worden aangebracht, dan mogen montagewerkzaamheden of metingen ook niet worden uitgevoerd aan onder spanning staande delen. Bevoegd tot het nemen van veiligheidsmaatregelen zijn uitsluitend werk- / installatieverantwoordelijken, of vakbekwame personen.

5.4 Veiligheidsmaatregelen

Bij installaties waarbij de spanning **hoger** is dan 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning zonder rimpel en / of de kans op aard- of kortsluiting aanwezig is mogen de werkzaamheden niet beginnen voordat ter plaatse van deze werkzaamheden afschermingen zijn aangebracht.

Deze dienen zodanig te zijn aangebracht, dat een toevallige of gelijktijdige aanraking van actieve delen niet mogelijk is, waardoor de kans op aard- of kortsluiting wordt voorkomen

Ook is, indien noodzakelijk, het gebruik van geïsoleerd gereedschap voorgeschreven. Dit door de onderneming verstrekte gereedschap dient alleen gebruikt te worden voor werkzaamheden aan of in de onmiddellijke nabijheid van onder spanning staande delen.

Zoals reeds is aangegeven dient dit gereedschap geïsoleerd gereedschap te zijn. Dit dient niet verward te worden met het veel voorkomende gereedschap dat van een laag kunststof is voorzien. Het gereedschap voor bovengenoemde werkzaamheden dient van de aanduiding '1000 V' (vaak tezamen met een afbeelding van een klokisolator of twee in elkaar geplaatste driehoeken) te zijn voorzien.

Hetzelfde geldt voor het dragen van rubberhandschoenen en dergelijke. Alle bij deze werkzaamheden gebruikte hulpmiddelen dienen van tevoren op deugdelijkheid te worden gecontroleerd.

Rubberhandschoenen kunnen op lekken worden gecontroleerd door ze (bijvoorbeeld met de mond) op te blazen. Niet deugdelijke hulpmiddelen mogen niet worden gebruikt.

Personen die de werkzaamheden zullen uitvoeren, moeten deugdelijk, bijvoorbeeld door een rubbermat, van de aarde zijn geïsoleerd. Ook goedgekeurde rubberlaarzen voldoen aan deze eis. Het dragen van brandwerende kleding en/of een gelaatscherm dient in gevallen, waar de kans op een kortsluiting aanwezig is, tot de mogelijke uitrusting.

Waar nodig:

- (nood-)verlichting aanbrengen
- bij kans op uitglijden of vallen maatregelen nemen om kortsluiting of toevallige aanraking te voorkomen.

Werkzaamheden in schakel- en verdeelinrichtingen van klasse II (dubbel geïsoleerd) mogen niet beginnen voordat door meting het volgende is vastgesteld:

- tussen de metalen montageplaat en de on geïsoleerde actieve delen mag geen spanning aanwezig zijn die hoger is dan 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning zonder rimpel
- ook tussen de metalen montageplaat en de aarde mag de spanning niet meer dan 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning zonder rimpel bedragen.

Blijkt dit echter wel het geval te zijn, dan moeten de werkzaamheden in spanningsloze toestand geschieden en zal dit deel van de installatie moeten worden afgeschakeld en gescheiden, waarbij de regels van de NEN 3140 gelden.

Bevoegd tot het nemen van veiligheidsmaatregelen zijn uitsluitend werkverantwoordelijken / installatieverantwoordelijken, of vakbekwame personen.

Uitvoering van de werkzaamheden

De werkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door:

- werkverantwoordelijken / installatieverantwoordelijken
- vakbekwame personen
- voldoend onderrichte personen

onder voorwaarde dat zij ruime ervaring hebben met dergelijke werkzaamheden in spanningsloze installaties.

Aanvullende bepalingen voor metingen en beproevingen

Voor het uitvoeren van metingen en beproevingen is het meestal noodzakelijk dat de installatie in bedrijf is. Het is in de norm dan ook toegestaan om metingen of beproevingen uit te voeren bij installaties tot 1000 V. De voorwaarden zijn dat ook hier maatregelen moeten worden getroffen om deze werkzaamheden zonder gevaar te laten verlopen, zoals hiervoor al is aangegeven.

Zo zijn ook voor deze werkzaamheden alleen werkverantwoordelijken / installatieverantwoordelijken, vakbekwame personen en voldoend

onderrichte personen bevoegd om de metingen of beproevingen uit te voeren.

Bij metingen of beproevingen, waarbij voor personen die niet bij de werkzaamheden zijn betrokken de kans bestaat op een directe aanraking van onder spanning staande delen, dient een werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke, vakbekwaam persoon of een voldoend onderricht persoon voortdurend aanwezig te zijn om dat gevaar te voorkomen.

Deze voortdurende aanwezigheid is niet nodig: - in elektrische bedrijfsruimten, als de actieve delen tegen toevallige aanraking zijn beschermd en waarschuwingsborden zijn aangebracht - indien bij uitgebreide metingen of beproevingen doeltreffende afzettingen en waarschuwingsborden zijn aangebracht.

5.5 Werkzaamheden in SELV- en FELV-ketens

Voor het verrichten van werkzaamheden in SELV- en FELV-ketens waarvan het vermogen niet groter is dan 50 V ~ of 120 volt =

(daar waar een kortsluiting tot een risicovolle vlamboog kan leiden, moeten maatregelen tegen kortsluiting genomen worden)

Is dit risico niet aanwezig dan zijn werkzaamheden toegestaan zonder voorzorgsmaatregelen tegen directe aanraking maar men moet wel voorzorgsmaatregelen treffen tegen kortsluiting.

Echter vanuit de NEN 3140 bepaling 6.3.9. geldt voor FELV ketens dat voorafgaand aan de werkzaamheden de spanningen ten opzichte van de aarde en tussen de actieve delen onderling gemeten dienen te worden. De waarden mogen niet boven de ontwerpwaarden komen van de ketens.

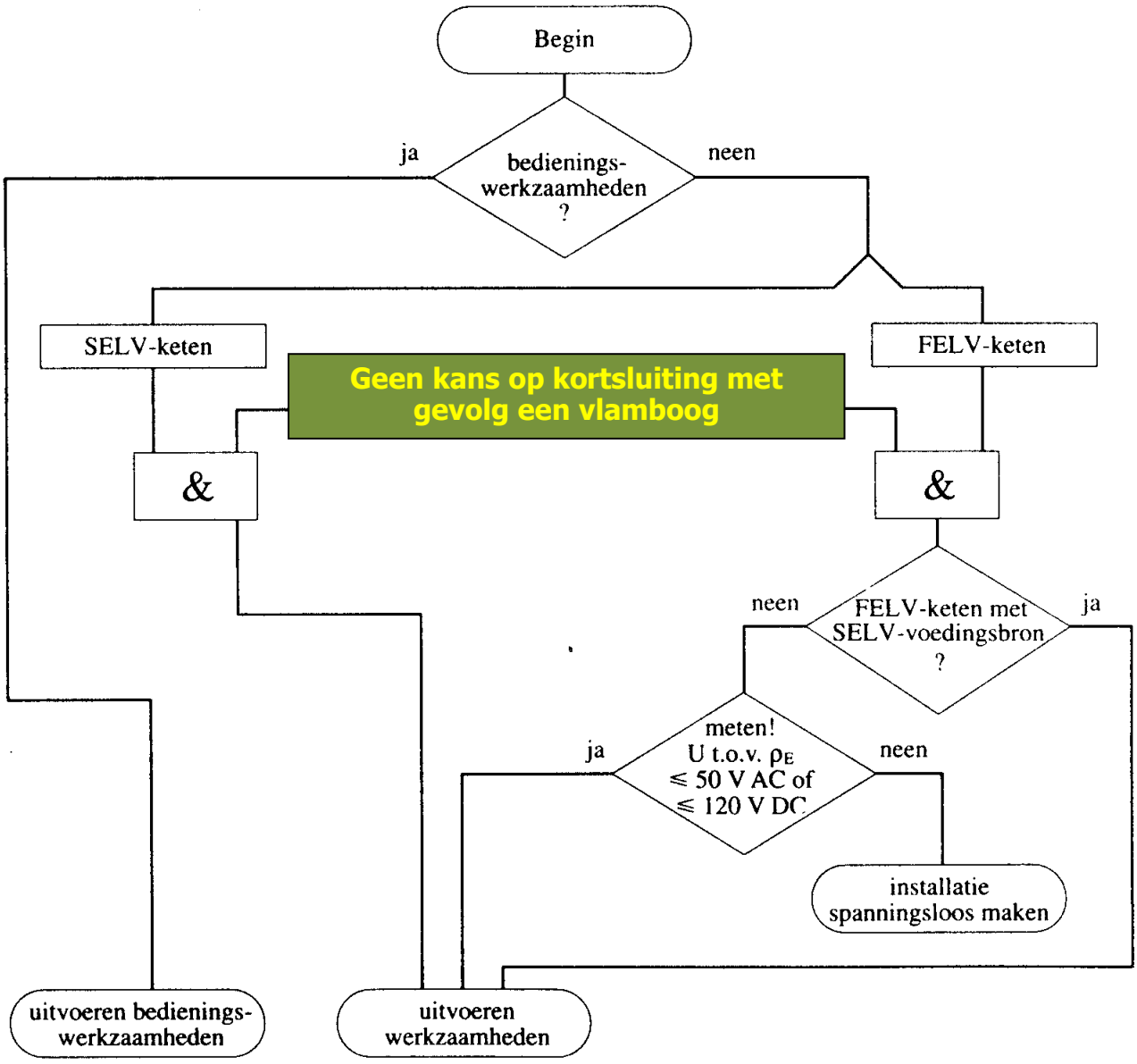
De spanning is dan te laag om elektrocutie te veroorzaken en het vermogen is te gering om bij kortsluiting verbranding van lichaamsdelen te veroorzaken. Alle werkzaamheden in SELV-ketens mogen dan ook door iedereen worden verricht zonder dat de installatie spanningsloos behoeft te worden gemaakt. Deze regel geldt ook voor FELV-ketens waarvan de voedingsbron aan de eisen van een SELV-keten voldoet.

Bij FELV-ketens bestaat de mogelijkheid dat de spanning ten opzichte van de aarde hoger is dan de grenswaarde van een veilige spanning.

Voordat met werkzaamheden aan FELV-ketens wordt begonnen, dient altijd de spanning ten opzichte van de aarde te worden gemeten. Daarbij moet bij voorkeur een voltmeter met een inwendige weerstand van 1000 tot 3000 Ω te worden gebruikt.

Zijn de gemeten spanningen hoger dan 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning, dan mogen werkzaamheden aan deze ketens niet worden verricht zonder dat de installatie spanningsloos is gemaakt.

Moet toch aan een installatie worden gewerkt, terwijl deze nog onder spanning staat, dan gelden ook hier de regels, zoals die gelden voor het werken aan onder spanning staande installaties.



Daarom is het in dergelijke gevallen nodig geïsoleerd gereedschap, persoonlijke beschermingsmiddelen en afdekmateriaal te gebruiken.

Bevoegdheden
In installaties waarvoor de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 gelden, mogen alleen elektrotechnisch deskundigen en voldoend onderrichte personen werkzaamheden aan elektrische installaties verrichten. In afwijking hiervan mogen in SELV-en vergelijkbare FELV-ketens ook werkzaamheden door leken en voldoend onderrichte personen van 16 jaar en ouder worden verricht, mits aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- de werkzaamheden mogen niet worden verricht aan of in de omgeving van onder spanning staande delen
- de veiligheidsmaatregelen dienen door een werkverantwoordelijke / installatieverantwoordelijke, vakbekwaam persoon of een voldoend onderricht persoon te zijn opgenomen, hetgeen het spanningsloos maken van een elektrische installatie betekent.

5.6 Werkzaamheden in nauwe geleidende ruimten

Onder een nauwe geleidende ruimte wordt in de NEN 3140 verstaan: een ruimte voornamelijk begrensd door geleidende delen, waarin de bewegingsvrijheid van een persoon zo beperkt is dat deze voortdurend of vrijwel voortdurend in contact is met de geleidende delen.

Voorbeelden van dergelijke ruimten zijn:

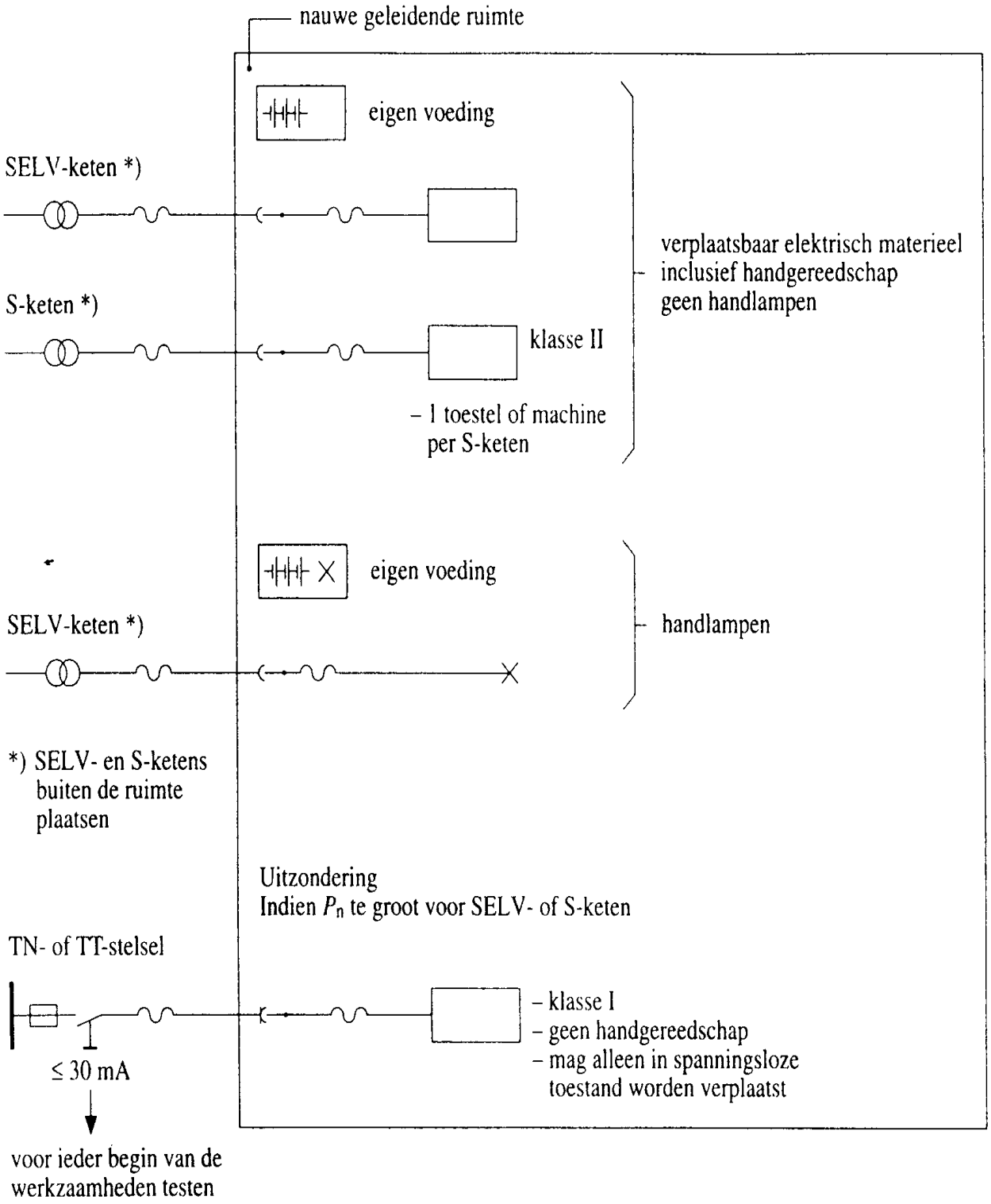
- kleine tanks
- kruipruimten
- dubbele bodems van metalen schepen
- stalen pijpleidingen enzovoort.

De kans op elektrocutie bij het werken aan de elektrische installatie in dergelijke ruimten is bijzonder groot. Dit is ook het geval, als bij de werkzaamheden elektrisch gereedschap, handlampen en andere toestellen worden gebruikt.

Voor werkzaamheden in dergelijke ruimten geldt dan ook een aantal extra veiligheidsmaatregelen, terwijl ook aan de te gebruiken hulpmiddelen bijzondere eisen worden gesteld.

Bij werkzaamheden in deze nauw geleidende ruimten moet men gebruik maken van het volgende elektrisch materieel te weten:

- met ingebouwde voedingsbron
- aangesloten op een voedingsbron van klasse II
- aangesloten op een S-keten waarop niet meer dan één machine of toestel is aangesloten
- aangesloten op een eindgroep die beveiligd is met een aardlekschakelaar van ten hoogste 30 mA. De aardlekschakelaar moet aan het begin van elke dag met de testknop worden getest


nauwe geleidende ruimte
eigen voeding
SELV-keten *)
S-keten *)
klasse II
– 1 toestel of machine per S-keten
verplaatsbaar elektrisch materieel inclusief handgereedschap geen handlampen
eigen voeding
SELV-keten *)
handlampen
*) SELV- en S-ketens buiten de ruimte plaatsen
Uitzondering
Indien P_n te groot voor SELV- of S-keten
TN- of TT-stelsel
– klasse I
– geen handgereedschap
– mag alleen in spanningsloze toestand worden verplaatst
≤ 30 mA
voor ieder begin van de werkzaamheden testen

6 Inspectie van installaties en arbeidsmiddelen

6.1 NEN 3140 - 2019

Periodieke inspectie en controle
Periodiek moet worden geïnspecteerd of de installatie nog het veiligheids-niveau biedt dat nodig is.

Voor een deel zijn de inspecties eenvoudig, zoals bij het bepalen van de isolatieweerstand van een installatie of het controleren of de beschermingsleiding is aangesloten.

Voor andere inspecties is kennis van de veiligheidsnormen op een hoog niveau een vereiste, zoals bij het berekenen en controleren van de aardverspreidingsweerstand en de instelling van bepaalde beveiligingen. De inspecties moeten periodiek worden uitgevoerd. De termijn tussen twee inspecties hangt af van het risico dat de installatie oplevert en de kans op defecten.

Zo zal een elektrische installatie die is aangelegd volgens oude installatienormen en die is opgesteld in een ruwe omgeving veel vaker moeten worden gecontroleerd dan een moderne installatie in een schone kantooromgeving. In de praktijk zal de termijn variëren van twee tot acht jaar.

Een inspectie mag uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwame persoon, deze persoon heeft kennis van elektrotechniek op minimaal niveau 2 energietechniek en heeft kennis van NEN 3140, NEN 1010 en eventueel aanvullende normen met betrekking tot het uitvoeren van een inspectie.

Naast het laten uitvoeren van inspecties bent u ook verplicht een installatieverantwoordelijke en een werkverantwoordelijke voor uw installaties aan te wijzen. De eerstgenoemde is verantwoordelijk voor het technische beheer en onderhoud van de installaties, de laatstgenoemde geeft aan hoe er met de installaties gewerkt moet worden. Beide taken kunnen door één, maar ook door meerdere personen worden uitgevoerd.

Om aan dit laatste te voldoen is uiteraard voor de desbetreffende aannemer (installateur) of diens werknemers als basis een grondige kennis nodig van zowel de NEN 1010 als van de NEN-EN 50110-1 en de NEN 3140 - 2018

Volgens de Arbo- wet moet de werkgever zorgdragen voor een veilige installatie en het behoud hiervan. Hiervoor werd in de beleidsregels behorend bij het Arbo-besluit verwezen naar NEN 3140.
In de nieuwe situatie (NEN-EN 50110/NEN 3140 - 2019), is de inspectie beperkt tot bestaande installaties en elektrische arbeidsmiddelen.

Inspectie (I.V.)	
elektrische arbeidsmiddelen	**installatie**
veiligheids bepalingen en productnormen	veiligheidsbepaling voor aanleg (NEN 1010)
I.V.bepaalt de inspectie- termijn aan de hand van bijlage K. (0,5 - 7 jaar)	I.V. bepaalt de inspectietermijn aan de hand van bijlage I (1,5 - 14 jaar)
Onder voorwaarden steekproef mogelijk volgens bijlage J	Mogelijkheid voor steek- proef volgens bijlage J

* Indeling inspectie volgens NEN-EN 50110 en NEN 3140

De inspecties moeten zowel visueel als door meting en beproeving worden uitgevoerd aan de hand van de van toepassing zijnde normen. Voor de installatie is dit de NEN 1010. Minder duidelijk is dit voor elektrische arbeidsmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

Voor elektrische arbeidsmiddelen schrijft NEN 3140, middels bepaling 5.3.3.5.102 veiligheidsbepalingen voor die van kracht waren bij de vervaardiging, zoals voor nieuwe machines NEN 60204. Deze bepaling geldt niet alleen voor elektrisch handgereedschap maar ook voor alle andere elektrische arbeidsmiddelen die gebruikt worden. Populair gezegd alles waar een stekker aan zit of zou kunnen zitten.

Dit betekent dus ook de stofzuigers van schoonmakers en Pc's, printers, etc. van kantoormedewerkers. Maar ook koelkasten, frisdrankautomaten, koffiezetters, frituurapparatuur, verlengsnoeren, bureaulampen, meetapparatuur uit een werkplaats, bouwkasten en andere voorzieningen in tijdelijke installaties.

In eerste instantie komt er dus veel inspectiewerk bij, een klein lichtpuntje is dat de inspectietermijn niet meer vast ligt. Een inspectietermijn is van een aantal factoren afhankelijk en kan liggen tussen een 0,5 en 7 jaar. Voor vaste installaties geldt iets dergelijks. Hierbij ligt de inspectietermijn tussen 1,5 en 14 jaar. Ook hier weer bepaald door een aantal factoren. Zowel een inspectie van een installatie als die van arbeidsmiddelen heeft onder bepaalde voorwaarden de mogelijkheid van een steekproef. Hiermee kan bespaard worden op een inspectie zonder de kwaliteit van zo'n inspectie geweld aan te doen.

6.2 Inspectie van installaties of delen hiervan

In bepaling 5.3.3.1 en de toelichtingen 1 en 2 hierop wordt ingegaan wat de inspectie van een installatie of deel daarvan inhoudt.

Toch zijn er ook verschillen. Zo is de doorslagvast-heidstest verdwenen. Deze meting blijft in veel gevallen bij oplevering wel geëist (NEN EN 60439).

Helaas voor velen is ook de ondergrens van 63 A voor automaten uit de tweede druk verdwenen. Dit betekent dat ook de kleinere automaten doorgestroomd moeten worden.

Daarnaast dient van automaten en vermogensschakelaars gecontroleerd te worden of deze in de uitstand ook daadwerkelijk een scheiding tot stand brengen.

De inspectie van zowel de installatie als de arbeidsmiddelen vallen onder de standaard bedrijfsvoeringprocedures. In het algemene deel hiervoor vinden we dat de installatieverantwoordelijke hierbij een belangrijke taak heeft.

Hij dient voor de installatie de volgende zaken te bepalen:

- de te inspecteren elektrische installatie of delen daarvan;
- de uit te voeren inspecties;
- de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
- de representatieve steekproef.

6.3 Inspectietermijn voor installaties of delen hiervan

In de praktijk kan dit betekenen dat niet alle installatiedelen tegelijkertijd geïnspecteerd hoeven te worden. Dit kan soms voor de bedrijfsvoering een uitkomst zijn.

Voor de juiste inspectietermijn verwijst de norm naar bijlage I van de NEN 3140.

Bijlage I van NEN 3140

A) de leeftijd van de installatie;

B) de kwaliteit van de installatie;

C) de omgevingsomstandigheden;

D) de personen die de installatie gebruiken

E) de mate van toezicht door een installatieverantwoordelijke;

de richtlijnen van de fabrikanten van het elektrisch materieel

De termijn wordt bepaald aan de hand van de som van weegfactoren uit tabel I.1 op te zoeken in de bijbehorende grafiek I.1. van de NEN 3140.

* Het bepalen van de inspectietermijn voor elektrische installaties

De installatieverantwoordelijke kan aan de hand van deze **bijlage I** inspectietermijn voor de installatie bepalen met behulp van weegfactoren. Het bepalen van de steekproef voor elektrische installaties of delen hiervan.

Het uitgangspunt voor een resepresentatieve steekproef is een betrouwbare inspectie waarbij het theoretisch risico de 1% niet overschrijdt. Bijlage J uit NEN 3140 3e druk behandelt dit zowel voor installaties als voor arbeidsmiddelen.

De installatieverantwoordelijke bepaalt de steekproef en het risico.

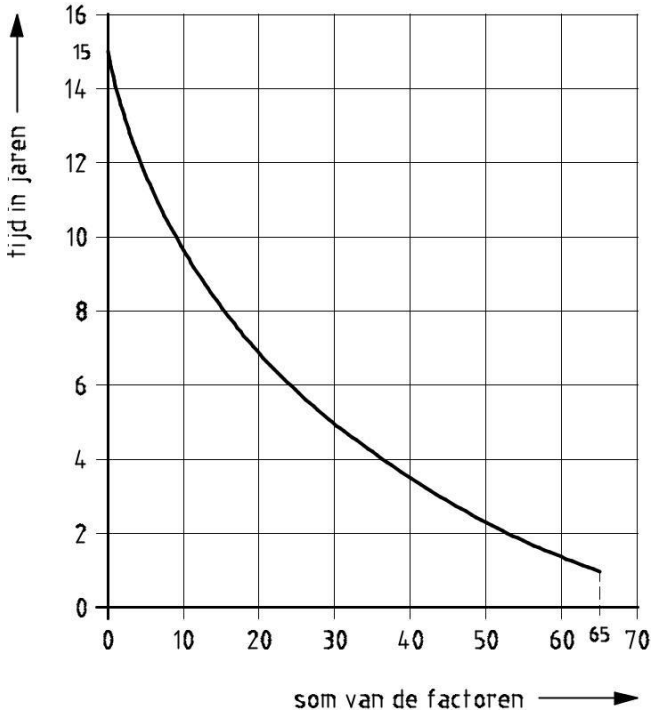
Deze methode is geschikt voor:
* verlichtingsarmaturen in een systeemplafond of lichtlijnen in een hal;
* enkelpolige schakelaars in utiliteit;
* lichtmasten;
* installatieautomaten voor het voeden van gelijksoortige groepen;
* wandcontactdozen voor algemeen gebruik;
* aftakunits van railkokersystemen;
* etc.

De methode is in het algemeen **niet aanbevelenswaardig** voor aardlek of aardlekautomaten.

Factor	Keuzemogelijkheden	Weging	Totaal
De leeftijd van de elektrische installatie	Jonger dan 10 jaar	0	
	Ouder dan 10 jaar	5	
	Ouder dan 20 jaar	8	
	Ouder dan 30 jaar	10	
De kwaliteit van de elektrische installatie, gelet op veiligheid	Is aanzienlijk beter dan de minimale kwaliteit zoals die is vastgesteld in de jongste elektrotechnische normen	0	
	Voldoet aan de jongste elektrotechnische normen	2	
	Voldoet aan de normen die bij aanleg van toepassing waren + extra veiligheidsvoorzieningen	4	
	Voldoet aan de normen die bij aanleg van toepassing waren	7	
	Levert het vermoeden of geeft feitelijk aan dat de elektrische installatie niet aan de normen voldoet, er zijn echter geen gevaarlijke situaties aanwezig	15	
De omgevingsomstandigheden	Schoon en droog; geen brandgevaar t.g.v. stof; geen corrosie- en explosiegevaar; is vrij van transportmiddelen of zware materialen	0	
	Is niet schoon en droog; bevat explosieve of corrosieve gassen; levert explosiegevaar ten gevolge van stof op; houdt het gebruik van transportmiddelen of zware materialen in	10	
	Zwaar industrieel met voortdurend gevaar voor veiligheid: vocht; brandbaar materiaal; stof of corrosieve of explosieve gassen of dampen of stof; of houdt gebruik van zware transportmiddelen en zware materialen in	20	

De personen die de elektrische installatie gebruiken	Uitsluitend ervaren elektrotechnisch opgeleide personen of personen die zelfstandig kunnen oordelen over veilig werken	0	
	Niet specifiek elektrotechnisch opgeleid personeel, maar wel opgeleid zijn aandacht te geven aan gevaren door werken met elektriciteit	3	
	Leken	8	
	Leerlingen, cursisten, studenten, practicanten	10	
Mate van toezicht op de elektrische installatie	Regelmatig	0	
	Sporadisch	10	
Punten totaal			

Lees de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties van elektrische installaties af in onderstaand figuur



6.4 Steekproef

In het onderstaande figuur is de steekproefgrootte getalsmatig weergegeven voor verschillende theoretische risico's.

Code	Omvang partij		Steek-proef	1,000 %	
	van	tot		G	F
A	2	8	2	0	1
B	9	15	3	0	1
C	16	25	5	0	1
D	26	50	8	0	1
E	51	90	13	0	1
F	91	150	20	0	1
G	151	280	32	1	2
H	281	500	50	1	2
J	501	1 200	80	2	3
K	1 201	3 200	125	3	4
L	3 201	10 000	200	5	6
M	10 001	35 000	315	7	8

OPMERKING

G = maximaal aantal defecten voor goedkeur van de gehele partij;
F = minimaal aantal defecten voor afkeur van de gehele partij.

Het uitvoeren van een steekproef dient a-select te gebeuren, waarbij niet bijvoorbeeld alleen de minst belaste, minst beschadigde, etc. producten genomen mogen worden.

Afhankelijk van het resultaat van de steekproef volgt goed- of afkeuring. In het geval van afkeuring mag na reparatie een nieuwe steekproef worden uitgevoerd op andere dan de al geteste producten. Leidt dit weer tot afkeuring, dan mag naar reparatie nog slechts eenmaal een nieuwe steekproef worden uitgevoerd. Leidt ook deze tot afkeur dan moet de hele partij worden afgekeurd.

In bepaling 5.3.3.2 en de toelichtingen 1 en 2 hierop wordt ingegaan wat de inspectie van arbeidsmiddelen inhoudt. Toelichting 5.101 behandelt de visuele inspectie en toelichting het inspectiedeel waarvoor metingen en beproevingen noodzakelijk zijn. De meting van de weerstand van de beschermingsleiding is toegevoegd. Visueel moet gecontroleerd worden of leidingen gerepareerd zijn

De inspectie van arbeidsmiddelen valt onder de standaard bedrijfsvoeringprocedures. In het algemene deel hiervoor vinden we dat de installatieverantwoordelijke hierbij een belangrijke taak heeft.

Hij dient voor de installatie de volgende zaken te bepalen:
1. de uit te voeren inspecties;
2. de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
3. de representatieve steekproef onder bepaalde voorwaarden.

Een deel van de arbeidsmiddelen vallen niet alleen onder inspectie van arbeidsmiddelen maar ook onder de NEN-EN 50110: gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

In deze rubriek is geregeld dat deze middelen doelmatig moeten worden onderhouden, zodat ze, wanneer deze nodig zijn, op een veilige wijze gebruikt kunnen worden. In de derde druk van NEN 3140 is deze tekst niet aangevuld. Wel treffen we hier een toelichting aan. Hierin wordt zowel de IEC als VDE markering gegeven voor handgereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

Tevens is in de toelichting een tabel met normen opgenomen, die hieronder is afgebeeld, waaraan handgereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen moeten voldoen. **Let hierop bij aanschaf!**

Elektrische arbeidsmiddelen	Norm
handgereedschap	NEN-EN 60900:1995
handschoenen en wanten	NEN-EN 60903:1994
handschoenen en wanten met mechanische bescherming	NEN-EN 50237:1997
isolerende dekens	IEC 61112:1992
isolerende kleding	ontw. NEN-EN 50286
isolerende matten	IEC 61111:1992
isolerende mouwen	NEN-EN 60984
stijve beschermende omhullingen	NEN-EN-IEC 61229 1998

* Normen voor handgereedschap en persoonlijke veiligheidsmiddelen.

6.5 Inspectietermijn voor arbeidsmiddelen

De norm kent geen vaste termijn voor inspectie van arbeidsmiddelen. Dit was een jaar, maar deze termijn kan nu variëren van een ½ tot 7 jaar. In het Botlekgebied en andere bedrijven die werken met VCA (Veiligheid Checklist Aannemers) hebben te maken met een maximale termijn van één jaar. De VCA verwijst wel naar NEN 3140 met betrekking tot de metingen en beproevingen uitgebreid met een aantal mechanische eisen maar kent een eigen maximale termijn. Hierover wordt momenteel overleg gevoerd. In de praktijk kan dit betekenen dat u toch met een jaar als maximum moet werken.
Voor de juiste inspectietermijn in alle andere gevallen, verwijst de norm naar bijlage T. De omkaderde tekst geeft hiervan een verkorte weergave.

bijlage K, NEN 3140

De tijd tussen twee opeenvolgende inspecties wordt bepaald door:

1. *de frequentie van het gebruik;*
2. *de deskundigheid van de gebruikers;*
3. *de omgevingsomstandigheden waaronder het arbeidsmiddel gebruikt wordt;*
4. *de kans op beschadiging;*
5. *het resultaat van de huidige en vorige inspecties, waarbij meer dan 3% aan defecten leidt tot halvering van de inspectietermijn.*

De som van de weegfactoren van punt 1 tot en met 4 leiden via tabel K.1 van de NEN 3140 tot een inspectietermijn die nog gecorrigeerd dient te worden als punt 5 van toepassing is

* Het bepalen van de inspectietermijn voor elektrische arbeidsmiddelen

De installatieverantwoordelijke kan aan de hand van deze bijlage K de inspectietermijn voor de installatie bepalen met behulp van weegfactoren. Voor doorsnee arbeidsmiddelen ligt dit tussen de 1 en 3 jaar. Maar ook hierbij zijn afwijkingen mogelijk.

wat zijn elektrisch arbeidsmiddelen?

op de werkplek gebruikt arbeidsmiddel, hulpmiddel of persoonlijk beschermingsmiddel dat een elektrisch gevaar kan opleveren of verminderen

Voorbeelden van elektrische arbeidsmiddelen zijn:

— elektrische gereedschappen;

— elektrische machines, al dan niet vast aangesloten;

— handlampen en andere verplaatsbare lampen;

— stroomverbruikende toestellen, zoals: koelkasten, koffiezetters, laboratoriumapparatuur, pc's, printers en stofzuigers;

— verplaatsbare leidingen;

— verplaatsbare elektrische meetinstrumenten;

— persoonlijke beschermingsmiddelen;

— handgereedschappen voor het onder spanning werken;

— verplaatsbare schakel- en verdeelinrichtingen.

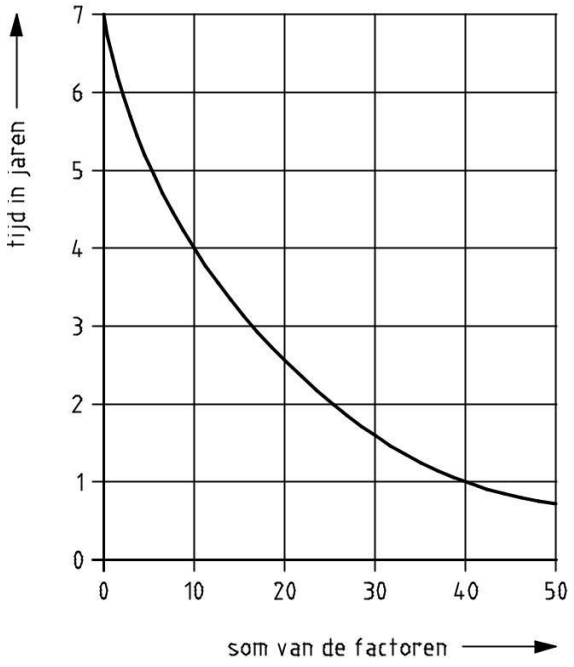
Het nemen van een steekproef bij elektrische arbeidsmiddelen is niet altijd toegestaan. Het is alleen toegestaan wanneer het gaat om elektrische arbeidsmiddelen met een laag risico die onder gelijke omstandigheden worden gebruikt en de som der weegfactoren uit bijlage K kleiner is dan 21 punten. De IV er kan/mag dan besluiten tot alleen een visuele inspectie.

6.1 Registratie

Om aan te geven of elektrische arbeidsmiddelen goed- of afgekeurd zijn is een registratie nodig. Houdt echter rekening met bepaling 5.3.3.6 indien van toepassing. Ook dient vastgelegd te worden met welke meetinstumenten via welke methode gewerkt is.

6.2 Uitvoering

Voor de uitvoering van inspecties is enige kennis van de uit te voeren metingen en beproevingen alsmede de te inspecteren arbeidsmiddelen vereist. Van installatieverantwoordelijke tot en met voldoende onderricht persoon. Deze laatste moet echter gebruik maken van geschikte meettoestellen. Hierdoor kan een VOP er met commercieel verkrijgbare apparatuur werken.

6.3 Bijlagen het bepalen van de inspectie voor elektrische arbeidsmiddelen

Factor	Keuzemogelijkheden	Weging	Totaal
Frequentie van gebruik	Regelmatig (vaker dan vijfmaal per jaar)	10	
	Zelden (minder dan vijfmaal per jaar) (Bij stationaire apparatuur is de weging 0)	0	
Deskundigheid van de gebruikers	Uitsluitend door deskundigen	0	
	Niet uitsluitend door deskundigen (Bij stationaire apparatuur is de weging bij gebruik door niet-deskundigen 5)	10	
Omgeving	Niet industrieel, schoon, droog, geen brand-, explosie- of schadegevaar. Vrij van transportmiddelen of zware materialen	0	
	Omgeving niet eenduidig vast te leggen, maar niet vergelijkbaar met zware omgeving	10	
	Zwaar industrieel, vervuilend met brand- en schaderisico, bouwplaats	15	
Kans op beschadiging	Bijzonder klein, beschermd gelegd verlengsnoer of pc in kantooromgeving	0	
	Klein, maar reëel aanwezig. Zoals kleine werkplaats of in auto van servicemonteur	10	
	Groot, zoals elektrische arbeidsmiddelen op een scheepswerf of bouwplaats	15	
Punten totaal