

mbo

# Bedrijfsvoering laagspanningsinstallaties 1

*NEN 3140*

TECHNIEKSTAD



## **COLOFON**

©2019 Kenteq, Hilversum

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Kenteq  
Postbus 81  
1200 AB Hilversum

[info@techniekstad.nl](mailto:info@techniekstad.nl)

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Bedrijfsvoering van elektrische laagspanningsinstallaties</b>	<b>5</b>
1.1	Normen	6
1.2	Onderwerp en toepassingsgebied	8
1.3	Samenvatting	10
1.4	Antwoorden	10
<b>2</b>	<b>Termen en definities (3)</b>	<b>11</b>
2.1	Algemeen (3.1)	12
2.2	Spanningen (3.6)	14
2.3	Toezicht (3.101)	17
2.4	Samenvatting	18
2.5	Antwoorden	19
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten (4)</b>	<b>21</b>
3.1	Personeel (4.2)	22
3.2	Organisatie (4.3)	28
3.3	Communicatie (4.4)	32
3.4	Werkplek (4.5)	34
3.5	Gereedschappen, hulpmiddelen en beschermingsmiddelen (4.6)	35
3.6	Tekeningen en documenten (4.7)	38
3.7	Waarschuwborden (4.8)	39
3.8	Samenvatting	40
3.9	Antwoorden	41
<b>4</b>	<b>Standaard bedrijfsvoeringsprocedures (5)</b>	<b>43</b>
4.1	Bedieningshandelingen (5.2)	44
4.2	Functionele inspectie (5.3)	46
4.3	Samenvatting	57
4.4	Antwoorden	59
<b>5</b>	<b>Werkprocedures (6)</b>	<b>61</b>
5.1	Algemeen (6.1)	62
5.2	Spanningsloos werken (6.2)	62
5.3	Onder spanning werken (6.3)	70
5.4	Werken op een veilige afstand (6.4)	76
5.5	Werkzaamheden bij risicoverhogende omstandigheden (6.101)	77
5.6	Elektrotechnische werkzaamheden door leerlingen en studenten (6.102)	83
5.7	Samenvatting	86
5.8	Antwoorden	89
<b>6</b>	<b>Onderhoudsprocedures (7)</b>	<b>91</b>
6.1	Algemeen (7.1)	92
6.2	Personeel (7.2)	92
6.3	Reparatiewerkzaamheden (7.3)	93
6.4	Vervangingen (7.4)	94
6.5	Tijdelijke onderbreking (7.5)	99
6.6	Beëindiging van de onderhoudswerkzaamheden (7.6)	99

6.7	Samenvatting	100
6.8	Antwoorden	100

OPLOSSINGEN

# 1 Bedrijfsvoering van elektrische laagspanningsinstallaties

## Inleiding

Voor het werken met, aan of bij laagspanningsinstallaties gelden regels. Op de bedrijfsvoering zijn normen van toepassing.

## Leerdoelen

*Je kunt:*

- uitleggen welke Europese normen er zijn voor het werken met, aan en bij laagspanningsinstallaties
- uitleggen welke Nederlandse normen er zijn voor het werken met, aan en bij laagspanningsinstallaties
- aan de nummering herkennen uit welke norm een bepaling komt
- uitleggen waarbij je de NEN 3140 toepast
- uitleggen welke uitzonderingen er zijn.

## 1.1 Normen

Het gebruik van elektrische energie in fabrieken en bedrijven is flink toegenomen, waardoor het geïnstalleerd vermogen sterk is gegroeid. Het geïnstalleerd vermogen is de som van de nominale aansluitwaarden van alle elektrische apparatuur. Dit heeft tot gevolg dat de energie die bij een kortsluiting vrijkomt ook enorm is gestegen. Door de automatisering en schaalvergroting is de kans op ongecontroleerd in bedrijf of onder spanning komen van installatiedelen toegenomen. Hierdoor zijn vakbekwame mensen en goede regels en afspraken onmisbaar voor de veiligheid.

Een onveilige of onverantwoorde bedrijfsvoering, waar ook het werken aan elektrische installaties onder valt, kan fatale gevolgen hebben. Daarom zijn er afspraken om op een veilige manier te kunnen werken aan en bij onder spanning staande elektrische installaties of delen daarvan.

In 1965 verschenen de eerste afspraken in de NEN 3140. Deze norm, 23 pagina's in A5-formaat, voorzag in de behoefte. Door de ontwikkelingen in de elektrotechniek en de komst van de Arbo-wet kwam er in 1991 een tweede, aangepaste druk van de NEN 3140.

Beide normen zijn opgesteld naar Nederlandse normen en inzichten.

In de jaren negentig zette de integratie van Europa door en kwamen er steeds meer Europese normen. Deze normen moeten verplicht in de regelgeving van de lidstaten worden opgenomen.

### Europese norm

In december 1996 werd de Europese norm EN 50110-1 van kracht. De titel van deze norm is 'Operations of electrical installations - General requirements' (Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Algemene bepalingen).

Door de komst van de Europese norm moest Nederland de Nederlandse NEN 3140 uit 1991 aanpassen.

Alle lidstaten van Europa moeten de minimum voorschriften van de Europese normen naleven. Als een land hogere veiligheidsgrenzen stelt dan de Europese eisen, dan kan een land deze hogere veiligheidsgrenzen handhaven door het stellen van nationaal aanvullende normen. Nederland heeft ook aanvullende normen.

In 1998 heeft het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI), om het werken met deze normen te vergemakkelijken, twee bundels uitgegeven:

- De bedrijfsvoering van elektrische laagspanningsinstallaties (NEN-EN 50110-1 + NEN 3140)
- De bedrijfsvoering voor elektrische hoogspanningsinstallaties (NEN-EN 50110-1 + NEN 3840).

### Nederlandse norm NEN 3140

In de praktijk bleek de naamgeving van de normen niet altijd duidelijk te zijn. Daarom is besloten om de opzet en de naam van de normen te wijzigen.

Daarnaast was er een aantal aanpassingen noodzakelijk om de voorschriften nog beter op de Nederlandse situatie te richten. Om deze redenen kwam er in 2011 een nieuwe norm uit voor de bedrijfsvoering van laagspanningsinstallaties.

De norm heet 'NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning'. De norm bevat de relevante bepalingen van de EN-50110-1 en is alleen gericht op laagspanningsinstallaties.

In 2015 is er een geconsolideerde versie van de NEN 3140 verschenen, waarin de nieuwe editie van de EN-50110-1 (2013) is geïmplementeerd.

### Nummering

In de nummering van de bepalingen is te zien of een bepaling uit de Europese EN-50110-1 komt of dat het een aanvullende Nederlandse bepaling is.

Bepalingen uit de NEN-EN 50110-1 duid je aan met het nummer uit deze norm, bijvoorbeeld: 3.1.6.

Aanvullende Nederlandse bepalingen worden op de volgende wijze aangegeven, bijvoorbeeld: 3.1.101.

Europese voorschriften duid je aan met EN.

Nationale voorschriften duid je aan met NEN.



1. In welk jaar werd de eerste norm waarin afspraken stonden over de bedrijfsvoering en een veilige manier om te kunnen werken aan en in de nabijheid van onder spanning staande elektrische installaties of delen daarvan ingevoerd?

---



2. Aan welke norm(en) moet een Nederlands bedrijf, dat werkzaam is in de elektrotechniek, zich houden?

---

## 1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

De NEN 3140 is van toepassing op de bedrijfsvoering van en werkzaamheden aan elektrische installaties. Hieronder vallen ook werkzaamheden in de nabijheid van elektrische installaties die niet-elektrotechnici uitvoeren, zoals:

- schilder- of andere werkzaamheden in de nabijheid van blanke rails van een kraan
- bouwwerkzaamheden in de nabijheid van hoogspanningsmasten
- graafwerkzaamheden in de nabijheid van in de grond gelegde kabels.

In de NEN 3140 zijn eisen vastgelegd voor:

- een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties
- werkzaamheden aan en in de nabijheid van deze installaties.

Bij laagspanningsinstallaties is de norm ook van toepassing op:

- het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen
- het onderhoud van elektrische arbeidsmiddelen
- de inspectie van elektrische arbeidsmiddelen
- het beheer van elektrische arbeidsmiddelen.

Er wordt bij laagspanningsinstallaties zeer veel waarde gehecht aan het opstellen en toepassen van procedures.

### Toepassing op spanningsniveau

De norm NEN 3140 is van toepassing op laagspanningsinstallaties (< 1.000 V wisselspanning).

De norm is van toepassing op:

- vrijwel alle permanent aangebrachte elektrische installaties
- tijdelijke installaties
- mobiele installaties, zoals:
  - elektrisch aangedreven mobiele kranen
  - mobiele laad- en losinrichtingen
  - graafmachines
  - transportwagens met een eigen elektrische energievoorziening (dieselaggregaat).

Sommige elektrische installaties vallen buiten de norm vanwege bepaalde eigenschappen of omdat deze onder een andere regelgeving vallen.

De internationale regelgeving gaat altijd voor op een nationale regelgeving.



## Uitzonderingen

Enkele voorbeelden van uitzonderingen zijn:

- vliegtuigen (Deze vallen onder de internationale luchtvaartwetten)
- zeeschepen (Deze vallen onder het internationale zeerecht)
- elektronische telecommunicatie- en informatiesystemen
- elektronische instrumentatie-, besturings- en automatiseringssystemen
- kolenmijnen of andere mijnen (Deze vallen onder de mijnwet)
- offshore-installaties (Deze vallen onder het internationaal zeerecht)
- voertuigen, zoals auto's en bussen
- elektrische tractie, zoals spoorwegen
- werkzaamheden met experimenteel elektrisch onderzoek.



*Nederlands schip waarop de NEN 3140 van toepassing is*

Als er geen specifieke voorschriften beschikbaar zijn, moet je de NEN 3140 hanteren.

### 1.3 Samenvatting

- In 1965 zijn er voor het eerst afspraken gemaakt. Deze stonden in de NEN 3140. Na ontwikkelingen in de elektrotechniek en door de komst van de Arbowet moest de norm worden aangepast. In 1991 kwam er een tweede druk van de NEN 3140.
- In december 1996 werd de Europese norm EN 50110-1 van kracht. Alle lidstaten van Europa moeten voldoen aan deze norm. Een lidstaat kan zelf aanvullende normen hanteren (voor een hoger veiligheidsniveau). Nederland heeft aanvullende normen:
  - NEN 3140 voor laagspanningsinstallaties
  - NEN 3840 voor hoogspanningsinstallaties.
- De NEN 3140 is in 2011 aangepast en heet nu NEN 3140 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning
- In de NEN 3140 zijn eisen vastgelegd voor:
  - een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties
  - werkzaamheden met, aan en bij deze installaties. Hieronder vallen ook werkzaamheden in de nabijheid van elektrische installaties die niet-elektrotechnici uitvoeren.
- Bij laagspanningsinstallaties is de norm ook van toepassing op:
  - het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen
  - het onderhoud van elektrische arbeidsmiddelen
  - de inspectie van elektrische arbeidsmiddelen
  - het beheer van elektrische arbeidsmiddelen.
- De norm is van toepassing op laagspanningsinstallaties (< 1.000 V wisselspanning).
- De norm is van toepassing op:
  - vrijwel alle permanent aangebrachte elektrische installaties
  - tijdelijke installaties
  - mobiele installaties.
- Sommige elektrische installaties vallen buiten de norm vanwege bepaalde eigenschappen of omdat deze onder een andere regelgeving vallen. Als er geen specifieke voorschriften beschikbaar zijn, moet je de NEN 3140 hanteren.
- De internationale regelgeving gaat altijd voor op een nationale regelgeving.

### 1.4 Antwoorden

*Antwoord 1*

1965

*Antwoord 2*

Nederlandse norm: NEN 3140 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning

## 2 Termen en definities (3)

### Inleiding

In de norm NEN 3140 worden termen, definities en begrippen gebruikt die specifiek thuishoren in de elektrotechniek. Sommige hiervan gebruik je bijna nooit in het dagelijks leven. Daarom worden een aantal algemene termen en definities hier uitgelegd. Onderwerpen zijn:

- elektrische installatie
- elektrisch gevaar
- elektrische arbeidsmiddelen
- laagspanning
- extra lage spanning
- toezicht.

### Leerdoelen

*Je kunt:*

- uitleggen wat een elektrische installatie is
- uitleggen wat elektrisch gevaar is
- uitleggen wat elektrische arbeidsmiddelen zijn
- uitleggen wat een extra lage spanning is
- uitleggen wat een SELV-keten is en deze tekenen
- uitleggen wat een PELV-keten is en deze tekenen
- uitleggen wat een FELV-keten is en deze tekenen
- uitleggen wat laagspanning is
- uitleggen wat ononderbroken toezicht is
- uitleggen wat regelmatig toezicht is.

## 2.1 Algemeen (3.1)

### Elektrische installatie (3.1.1)

Het begrip elektrische installatie gaat over al het elektrisch materieel dat wordt gebruikt voor:

- de opwekking van elektriciteit
- het transport van elektriciteit
- de omzetting van elektriciteit
- de distributie van elektriciteit
- het gebruik van elektriciteit.

Energiebronnen die worden gebruikt voor het opslaan van elektrische energie vallen ook onder het begrip elektrische installatie. Bijvoorbeeld:

- accu's
- batterijen
- condensatoren.

Een elektrische installatie is al het materieel dat vanaf de opwekking tot en met de gebruiker wordt toegepast.

### Elektrisch gevaar (3.1.5)

Het begrip elektrisch gevaar gaat over het risico dat aanwezig is bij het werken aan een elektrische installatie. Hieronder valt ook het gebruik van elektrisch aangedreven gereedschap en werktuigen.

Wanneer een monteur onnauwkeurig te werk gaat, kan kortsluiting ontstaan. Als dit gebeurt, is er een kans dat de monteur zeer ernstige brandwonden oploopt.

Wanneer je gebruikt maakt van defect elektrisch gereedschap, dan loop je het risico geëlectrocuteerd te worden. Je kunt daardoor overlijden.

### Elektrisch arbeidsmiddel (3.1.101)

Met het begrip elektrisch arbeidsmiddel worden alle op de werkplek gebruikt arbeidsmiddelen, hulpmiddelen of persoonlijke beschermingsmiddelen aangeduid die een elektrisch gevaar kunnen opleveren. Bijvoorbeeld:

- elektrisch aangedreven handgereedschap
- bouwliften
- betonmolens
- verplaatsbare leidingen
- verplaatsbare meetinstrumenten.

Een elektrisch arbeidsmiddel is eigenlijk alles waaraan een stekker is gemonteerd, maar ook vast aangesloten machines zoals een kolomboormachine.



1. Noem drie voorbeelden van wat voor elektrisch materieel er onder het begrip elektrische installatie valt.

---

---

---

---

---



2. Elektrisch gevaar is niet aanwezig bij:
- werkzaamheden aan een schakel- en verdeelinrichting
  - werkzaamheden nabij een elektrische installatie, zoals schilderen
  - het vervangen van lampen in een elektrische installatie
  - het boren met een accuboormachine in een werkplaats.



3. Geef drie voorbeelden van elektrische arbeidsmiddelen.

---

---

---

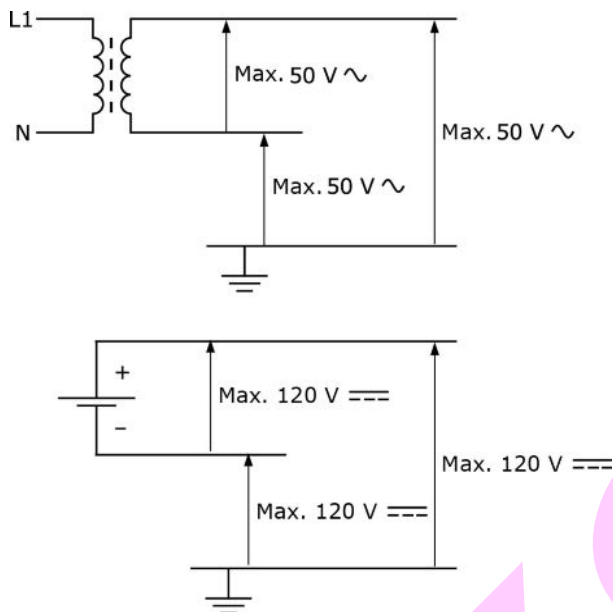
---

---

## 2.2 Spanningen (3.6)

### Extra lage spanning (3.6.1)

In de norm kom je de afkorting ELV tegen. ELV staat voor Extra Low Voltage. In het Nederlands zeg je extra lage spanning. Extra lage spanning is een spanning van maximaal 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning zonder rimpel. Deze waarden mogen onder normale omstandigheden nooit worden overschreden. De spanning staat tussen de geleiders of tussen een geleider en aarde.



#### ELV-keten

In de praktijk komen drie stroomketens voor die vallen onder het begrip ELV:

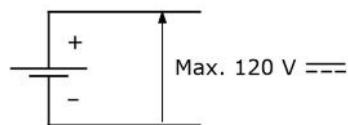
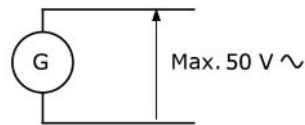
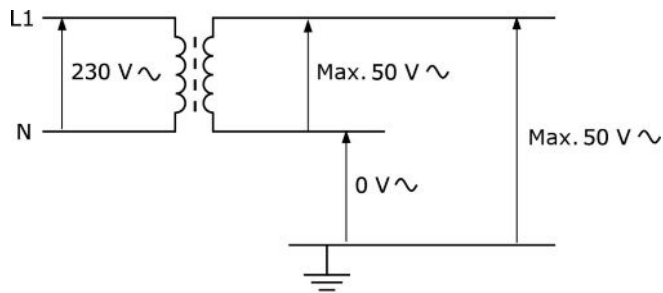
- de SELV-keten
- de PELV-keten
- de FELV-keten.

#### De SELV-keten

SELV is de afkorting van Safety Extra Low Voltage. Dit betekent: veilige extra lage spanning. De SELV is een stroomketen met een veilige, lage spanning. De voeding van de stroomketen kan bestaan uit een:

- veiligheidstransformator
- accu
- batterij
- generator.

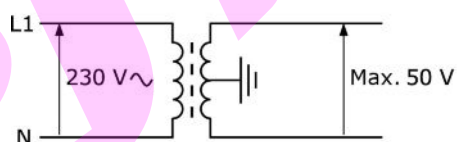
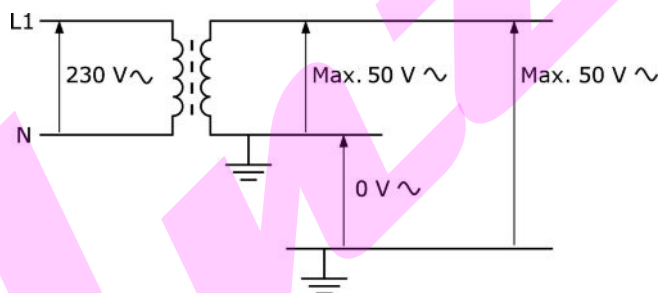
De voeding heeft geen enkele verbinding met aarde en een stroomketen via aarde mag nooit tot stand kunnen komen. Er is sprake van veiligheid omdat de stroomketen een lage spanning heeft en een stroomketen via aarde uitgesloten is.



*SELV-ketens*

*De PELV-keten*

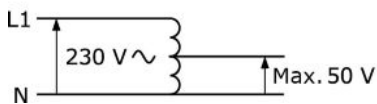
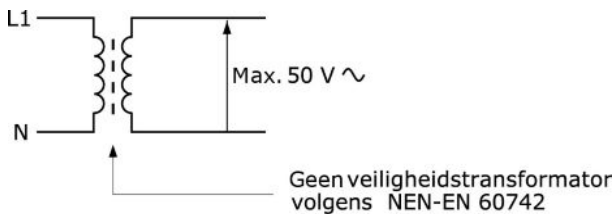
PELV is de afkorting van Protected Extra Low Voltage. Dit betekent in het Nederlands beschermde extra lage spanning. De PELV is een stroomketen met een veilige, lage spanning. De voeding van deze stroomketen is meestal een veiligheidstransformator, maar kan ook een accu of generator zijn. Bij deze stroomketen wordt een zijde van de voeding of de middenaftakking van de transformator aan aarde gelegd. Dit kan nodig zijn om bij besturingssystemen een referentiepunt te hebben zoals aarde.



*PELV-ketens*

De FELV-keten

FELV is de afkorting voor Functional Extra Low Voltage. Dit betekent in het Nederlands: functionele extra lage spanning. De functie van de lage spanning is hier primair. Er is geen sprake van veiligheid voor de lage spanning. De voeding kan bestaan uit een transformator waarbij geen eisen worden gesteld aan de scheiding tussen de primaire en secundaire zijde. Een spaartransformator kun je hier toepassen.



FELV-ketens



4. Een stuurstroomketen wordt uitgevoerd als PELV-keten. De maximaal toelaatbare wisselspanning van deze keten is:

- 24 V
- 42 V
- 50 V
- 120 V



5. Teken het schema van een SELV-keten die wordt gevoed vanuit het lichtnet.



### Laagspanning (3.6.2)

Onder laagspanning valt de normale netspanning. De netspanningen 230 V en 400 V wisselspanning zijn lage spanningen. Hieruit vloeit de naam laagspanningsnet voort. De definitie laagspanning is van toepassing op alle spanningen tot 1.000 V wisselspanning of 1.500 V gelijkspanning.

Spanningen die hoger zijn dan 1.000 V wisselspanning en 1.500 V gelijkspanning vallen onder hoogspanning. Dit wordt behandeld in de NEN 3840. Fabrikanten gebruiken nog de term middenspanning, maar volgens de wet (het arbeidbesluit) valt dit tussengebied onder hoogspanning.

## 2.3 Toezicht (3.101)

Volgens de norm zijn er twee vormen van toezicht:

- ononderbroken toezicht (3.101.1)
- regelmatig toezicht (3.101.2).

### Ononderbroken toezicht (3.101.1)

Het doel van ononderbroken toezicht is dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. De toezichthouder is gedurende de werkzaamheden altijd aanwezig.

### Regelmatig toezicht (3.101.2)

Het doel van regelmatig toezicht is dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. De toezichthouder is gedurende de werkzaamheden regelmatig aanwezig. Volgens bijlage C.3 van de norm is dit minimaal 1 keer per periode van 4 uur.

## 2.4 Samenvatting

- *Een elektrische installatie* is al het materieel dat vanaf de opwekking tot en met de gebruiker wordt toegepast.
- *Elektrisch gevaar* betekent het risico dat aanwezig is bij het werken aan een elektrische installatie of bij het gebruik van elektrisch aangedreven gereedschap en werktuigen.
- *Elektrische arbeidsmiddelen* kunnen in principe alle elektrisch aangedreven machines, apparaten of toestellen zijn die een elektrisch gevaar kunnen opleveren.
- *ELV* staat voor *Extra Low Voltage*; in het Nederlands zeg je extra lage spanning. Het is een spanning van maximaal 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning zonder rimpel. Er zijn drie stroomketens die vallen onder het begrip ELV:
  - de *SELV-keten*, een stroomketen met een veilige, lage spanning
  - de *PELV-keten*, een stroomketen met een veilige, lage spanning
  - de *FELV-keten*, een stroomketen met een lage spanning.
- Onder *laagspanning* valt de normale netspanning. Het is een spanning van maximaal 1.000 V wisselspanning of 1.500 V gelijkspanning.
- Onder *hoogspanning* vallen alle spanningen boven 1.000 V wisselspanning of 1.500 V gelijkspanning. Hoogspanning valt buiten het bestek van de NEN 3140.
- Bij *ononderbroken toezicht* is de toezichthouder gedurende de werkzaamheden altijd aanwezig.
- Bij *regelmatig toezicht* is de toezichthouder gedurende de werkzaamheden regelmatig aanwezig; minimaal 1 keer per periode van 4 uur.

## 2.5 Antwoorden

### Antwoord 1

Onder het begrip *elektrische installatie* valt het materieel ten behoeve van:

- de opwekking van elektriciteit
- het transport van elektriciteit
- de omzetting van elektriciteit
- de distributie van elektriciteit
- het gebruik van elektriciteit.

### Antwoord 2

Het vervangen van lampen in een elektrische installatie.

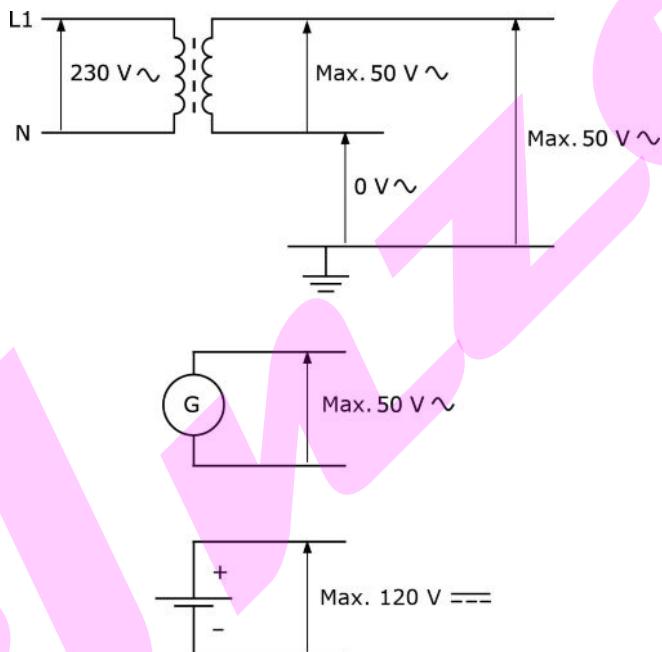
### Antwoord 3

- Bouwlift
- Betonmolen
- Verplaatsbare meetinstrumenten.

### Antwoord 4

50 V

### Antwoord 5



ERBBERE

### 3 Uitgangspunten (4)

#### Inleiding

Voordat met de bedrijfsvoering en werkzaamheden aan een elektrische installatie wordt begonnen, moeten volgens de norm de elektrische risico's worden beoordeeld. Er kan hierbij gebruik worden gemaakt van bedrijfsvoorschriften of de standaardprocedures van de norm. Bij complexe en grote elektrische installaties moet het bedrijf zelf procedures opstellen die de veiligheid waarborgen. De volgende aspecten komen dan aan de orde:

- personeel
- organisatie
- communicatie
- werkplek
- gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen
- tekeningen en documenten
- waarschuwingsborden.

#### Leerdoelen

##### *Je kunt:*

- de verantwoordelijkheden van verschillende personen binnen de organisatie benoemen
- de personen benoemen die de verantwoordelijkheden mogen opleggen
- communiceren over een klus, zodat er een veilige bedrijfsvoering van de elektrische installatie tot stand komt
- uitleggen hoe een werkplek er uit moet zien
- benoemen welke gereedschappen, hulpmiddelen en PBM's je gebruikt om veilig te kunnen werken
- uitleggen welke waarschuwingsborden je kunt gebruiken om collega's en andere werknemers te attenderen op mogelijke gevaren.

### 3.1 Personeel (4.2)

In de norm NEN 3140 is het personeel ingedeeld naar de mate van verantwoordelijkheid die zij dragen. De indeling is gevormd op basis van de mate van noodzakelijke vakkennis op elektrotechnisch gebied die de werknemers hebben en de mate waarin ze gevaren onderkennen. De norm houdt rekening met een minimaal opleidingsniveau en niet met diploma's. De Wet Educatie Beroepsonderwijs (WEB) dient als richtlijn.

In de norm staan de volgende personen, waarbij de eerste persoon de meeste verantwoordelijkheden heeft en de mate van de verantwoordelijkheden afneemt:

1. aangewezen verantwoordelijke voor werkzaamheden (3.2.1)
2. aangewezen verantwoordelijke voor een elektrische installatie (3.2.2)
3. vakbekwaam persoon (3.2.3)
4. voldoende onderricht persoon (3.2.4)
5. leek (3.2.5).

#### **Aangewezen verantwoordelijke voor werkzaamheden (werkverantwoordelijke)**

De aangewezen verantwoordelijke voor werkzaamheden is in de norm de *werkverantwoordelijke*. Deze persoon draagt de verantwoordelijkheid voor de veiligheid tijdens werkzaamheden aan de elektrische installatie. Daarnaast moet de werkverantwoordelijke in staat zijn om tijdens de werkzaamheden de verantwoordelijkheid te dragen over:

- de planning
- de administratie
- het beheer
- de ontwikkeling.

Indien nodig zal de werkverantwoordelijke bestaande procedures moeten combineren of nieuwe moeten bedenken.

Omdat de werkverantwoordelijke degene is die de vakkennis bezit en de verantwoordelijkheid draagt over het elektrotechnische vakgebied, werkt de werkverantwoordelijke meestal zelfstandig en zonder toezicht.

De werkverantwoordelijke moet minimaal een specialisten- of middenkaderopleiding hebben afgerond op niveau 4.

#### **Aangewezen verantwoordelijke voor een elektrische installatie (installatieverantwoordelijke)**

De aangewezen verantwoordelijke voor een elektrische installatie is in de norm de *installatieverantwoordelijke*. De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor het beheer en de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. Daarnaast moet de installatieverantwoordelijke in staat zijn de verantwoordelijkheid te dragen over:

- de planning
- de administratie
- het beheer
- de ontwikkeling van de elektrische installatie.