

Werken met de **NEN 1010**

NEN 1010:2015

verder in technisch vakmanschap

kenteq



COLOFON

©2016 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.

Ondanks alle zorg die aan dit lesmateriaal is besteed kunnen auteurs, redacteurs en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout, die in dit leermiddel zou kunnen voorkomen.

Overal waar u in dit leermiddel de mannelijke vorm hij aantreft, wordt ook de vrouwelijke vorm zij bedoeld.

Kenteq
Postbus 81
1200 AB Hilversum

088 - 444 99 00
serviceteam@kenteq.nl

www.kenteq.nl

Voorwoord

In de reeks uitgaven voor de NEN 3140 en NEN 1010 is dit de 5e druk van het boek 'Werken met de NEN 1010' en is aangepast aan de laatste versie van de NEN 1010, de NEN 1010: 2015

Voor personen die werken in de elektrotechniek is de NEN 1010, Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties, een belangrijke norm. Van ontwerp tot en met de realisatiefase van een laagspanningsinstallatie is deze norm de basis en leidraad.

Binnen de elektrotechnische beroepsopleiding, richting energietechniek, is deze norm dan ook een onlosmakelijk deel van de opleiding.

Dit boek 'Werken met de NEN 1010', geeft daar waar de NEN 1010 toelichting c.q. verduidelijking behoeft, de benodigde informatie en is geschreven voor de elektrotechnische beroepsopleidingen niveau 3.

Speciaal voor niveau 4 is als aanvulling op 'Werken met de NEN 1010', het boek 'Werken met de NEN 1010 Pluspakket' geschreven.

Beide boeken vormen samen een compleet naslagwerk.

Tevens zijn verkrijgbaar NEN 1010 opdrachtenboek 1, 2 en 3 en eveneens 3 delen ontwerpen volgens de NEN 1010, voor woning, utiliteit en industrie.

Voor opmerkingen ter verbetering van de lesstof houden wij ons van harte aanbevolen.

De uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding NEN 1010	7
1.1	Inleiding	7
1.2	NEN 1010 en andere normen	7
1.3	NEN 1010, van nationaal naar internationaal	7
1.4	Redactionele opzet	10
2	Onderwerp, toepassingsgebied en fundamentele uitgangspunten	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Toepassingsgebied	15
2.3	Fundamentele uitgangspunten	15
2.4	Bijzondere installaties	16
3	Kenmerken elektrisch materieel	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Beschermingsgraden	17
3.3	Klasse-indeling	20
4	Bescherming tegen elektrische schok	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Stroom door het lichaam	21
4.3	Definities	22
4.4	Bescherming tegen aanrakingsgevaar	23
4.5	Stroomstelsels	30
4.6	Aardingsvoorzieningen en beschermingsleidingen	33
5	Weerstand tussen metalen gestellen en aarde	43
5.1	Inleiding	43
5.2	Aarding TT-stelsel (bepaling 411.5)	43
5.3	Aarding TN-stelsel (bepaling 411.4)	45
6	Kenmerken beveiligingstoestellen	49
6.1	Inleiding	49
6.2	Schroefpatronen	49
6.3	Industriële smeltpatronen (mespatronen)	56
6.4	Installatie- en vermogensautomaten	58
6.5	Aardlekschakelaars en aardlekautomaten	73
7	Scheiden en schakelen	79
7.1	Inleiding	79
7.2	Scheiders en schakelaars	79
7.3	Toepassen van scheiders en schakelaars	82
7.4	Praktijksituaties	88
7.5	Gebruik aardlekschakelaar	91
8	Beveiligen tegen overspanning	93
8.1	Inleiding	93
8.2	Overspanningsbeveiliging voor datanetwerken	95

8.3	Overspanningsbeveiliging	96
8.4	Doel van classificatie in stoothoudspanningscategorieën	103
9	Leiding berekenen	105
9.1	Inleiding	105
9.2	Tabellen t.b.v. leiding berekenen	106
9.3	Beveiliging van motoren tegen overstroom	107
9.4	Leiding berekenen	111
9.5	Voorbeeldberekening	117
10	Leidingaanleg	119
10.1	Inleiding	119
10.2	Beugelafstanden	119
10.3	Bochten	119
10.4	Aantal draden in buis	120
10.5	Leidingaanleg	120
10.6	Kleuren van geïsoleerde draden en aders	120
11	Leiding berekenen van een eindgroep bestemd voor meerdere motoren/toestellen	123
11.1	Inleiding	123
11.2	Meer motoren op één eindgroep	124
11.3	Te ondernemen stappen	125
11.4	Voorbeeldberekeningen	125
11.5	Meer wandcontactdozen op één eindgroep	131
12	Tijdelijke installaties op bouw- en sloofterreinen	135
12.1	Inleiding	135
12.2	Indeling volgens het Bouwbesluit	136
12.3	Tijdelijke installaties op bouw- en sloofterreinen - Algemeen	137
12.4	Toelichting op rubriek 704	138
13	Inspecteren van elektrische installaties	141
13.1	Inleiding	141
13.2	Inspectie van nieuwe installaties	141
13.3	Tekeningen en documenten	141
13.4	Controle van de installatie	141
13.5	Meting en beproeving van de installatie	142
13.6	Rapportage	142
13.7	Periodieke inspectie van elektrische installaties	143

1 Inleiding NEN 1010

1.1 Inleiding

De norm NEN 1010 bevat 'Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties'. Deze norm wordt uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) en is samengesteld door de Normcommissie NEC 64 'Installatievoorschriften, lage spanning' van het Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC).

De norm heeft tot doel ervoor te zorgen dat je de elektrische installatie, die volgens deze norm is gerealiseerd, veilig kunt gebruiken en dat deze geen levensgevaar voor mens en levend dier oplevert. De norm bevat tevens bepalingen die de kans op brand sterk beperken.

1.2 NEN 1010 en andere normen

De NEN 1010 is één van de vele normen die in Nederland in de elektrotechniek worden gebruikt. De norm heeft betrekking op veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.

Vaak moet je andere normen samen met de NEN 1010 raadplegen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de norm NEN 3140. Deze norm bevat bepalingen voor de bedrijfsvoering van elektrische installaties. Terwijl de NEN 1010 hoofdzakelijk bepalingen bevat voor de veiligheid bij het ontwerp van elektrische installaties, bevat de NEN 3140 bepalingen voor zowel het gebruik van elektrische installaties in het arbeidsproces, het kunnen laten functioneren van elektrische arbeidsmiddelen als het werken aan of nabij installaties vanwege onderhoud, sloop, reparaties en uitbreiding.

Om veilig te kunnen werken aan elektrotechnische installaties komen in de NEN 1010 bepalingen voor die het spanningsloos maken van delen van de installatie regelen. 'Het spanningsloos maken' is feitelijk alleen maar bedoeld om het veilig werken aan de installatie mogelijk te maken.

1.3 NEN 1010, van nationaal naar internationaal

Tot en met de tweede druk van de NEN 1010 (1962) was de norm een nationale norm. De veiligheidseisen werden bepaald door het Nederlands Elektrotechnisch Comité. Er werd geen of zeer weinig rekening werd gehouden met regels uit andere landen. Historische ontwikkelingen in eigen land bepaalden de regels ten aanzien van de elektrische installaties. Hiervoor gelden in de verschillende landen verschillende regels. Een voorbeeld van deze afzonderlijke ontwikkelingen is de grote verscheidenheid in de diverse landen van stopcontacten voor huishoudelijk gebruik.

Nog steeds moeten we diverse hulpstukken gebruiken om contactstoppen van verplaatsbare toestellen in wandcontactdozen van andere landen te steken.

Als gevolg van het ontstaan van de Europese Gemeenschap, waarbij gestreefd werd naar een grote Europese markt met open grenzen, moest ook op het gebied van elektrische normalisatie eenheid komen. De derde druk van de NEN 1010 was hier al een eerste aanzet toe.

In de vierde druk van de NEN 1010 werden nog meer bepalingen vastgesteld aan de hand van internationaal overleg. De vijfde druk was gebaseerd op de internationale en Europese installatievoorschriften conform de IEC 60364 en de HD 384, met toch nog veel NL-bepalingen.

In 2003 is de nogmaals norm vernieuwd en aangepast aan de nieuwe Europese hoofdstukken en rubrieken.

Tussen 2003 en 2007 waren er veel ontwikkelingen op Europees en mondiaal gebied waardoor een nieuwe uitgave van de NEN 1010 noodzakelijk was: de NEN 1010:2007. Hierop volgden nog verschillende aanvullingen en correctiebladen.

De huidige norm is uitgekomen in 2015. De norm is aangepast aan de internationale ontwikkelingen en Nederlandse situatie.

Internationale normalisatie

Er zijn verschillende commissies die zich bezighouden met de inhoud van de norm:

- CENELEC
- IEC
- CEE
- NEC.

CENELEC

De CENELEC (European committee for Electrotechnical Standardization) voert het overleg over Europese normalisatie. De CENELEC is gevestigd te Brussel. Deze organisatie, waarin dertig Europese landen vertegenwoordigd zijn, maakt aan de hand van IEC-normen zogenaamde harmonisatiedocumenten.

Leden van de CENELEC, ook de Nederlandse leden, hebben zich verplicht deze harmonisatiedocumenten in hun nationale normen te verwerken. Voor de NEN 1010 is dit hoofdzakelijk het harmonisatiedocument HD 384 geweest.

IEC

De IEC (International Electrotechnical Commission) is in 1906 opgericht met het doel om elektrotechnische normalisatie wereldwijd te organiseren. Het bureau van deze commissie is gevestigd te Genève. De leden van deze commissie zijn leden van de nationale comités uit 51 landen. Het inwonertal van deze 51 aangesloten landen vertegenwoordigt meer dan 80% van de wereldbevolking.

CEE

Sinds 1926 is er een commissie van een aantal Europese energiebedrijven, die keuringseisen voor elektrische installaties opstelt. Tot 1946 was dit de IFK (Installations Fragen Kommission), deze commissie werd in 1946 opgevolgd door de CEE (International Commission for the Ruling and Checking of Electrical Equipment). De keuringseisen werden vastgelegd in CEE-publicaties, waarvan een aantal tot op heden nog van kracht is.

In de jaren daarna werden de publicaties verzorgd door de IEC. De IEC en CEE zijn nu samen gegaan in de IECEE (Worldwide System for Conformity Testing and Certification of Electrotechnical Equipment and Components). Deze commissie houdt zich bezig met de certificatie van gekeurde producten. Omdat landen als Australië, Japan en de Verenigde Staten lid zijn van deze commissie, heeft de IECEE een sterk internationaal karakter gekregen.

NEC

De NEC (Stichting Nederlands Elektrotechnisch Comité) is in 1911 opgericht en heeft tot doel het bevorderen van internationale en nationale normalisatie op elektrotechnisch gebied. De NEC werkt nauw samen met het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN).

Binnen de NEC zorgt de commissie 'NEC 64 Installatievoorschriften, lage spanning' ervoor dat de in CENELEC-verband aangevane verplichtingen in een aantal nationale normen wordt vastgelegd. De commissie bestaat uit vertegenwoordigers van:

- de overheid
- de industrie
- energiedistributiebedrijven
- elektrotechnische installateurs
- het onderwijs.

De NEN 1010

Evenals de voorgaande versie bestaat de huidige versie van de NEN 1010 niet meer uit verschillende boeken, maar uit één normboek.

Nog meer Nederlandse bepalingen zijn vervallen. De resterende Nederlandse bepalingen zijn op de juiste plaats opgenomen in de overeenkomstige delen 1 tot en met 7. De codering van de bepalingen ter weergave van de herkomst is in de NEN 1010 sterk beperkt. Alleen Nederlandse bepalingen en toelichtingen zijn gecodeerd met "n".

De NEN 1010 geldt ook op de Nederlandse Antillen en op Aruba. De omstandigheden zoals klimaat, gebouwen, maar ook de netspanning, wijken af. Daarom zijn de nodige interpretaties en aanpassingen vereist bij het invoeren en interpreteren van de norm.



De vernieuwde NEN 1010.

Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 5310

Nederlandse praktijkrichtlijnen zijn van informatief karakter en geven onder andere toelichting op:

- normen
- constructieve mogelijkheden
- werkmethodes
- fabricagegegevens.

Je mag aan de praktijkrichtlijnen geen normatieve waarde toekennen. De NPR 5310 is door de commissie NEC-64 samengesteld en maakt deel uit van de serie Nederlandse praktijkrichtlijnen.

De NPR 5310:

- legt een verband tussen de technische inhoud van een of meer bepalingen uit de NEN 1010 en de Nederlandse omstandigheden
- geeft een uitvoeringsvorm of een methode aan, die voldoet aan de eisen van de NEN 1010. Zo'n uitvoeringsvorm of methode sluit andere oplossingen niet uit
- geeft informatie over randverschijnselen bij de NEN 1010. Dit kan zijn in de vorm van aanwijzingen hoe in de praktijk kan worden gecontroleerd of men het juiste elektrisch materieel of de juiste elektrische materialen toepast.

Rechtskracht NEN 1010

De NEN 1010 zelf is geen wet. De rechtskracht van de norm is elders geregeld. Dit gebeurt via wettelijke regelingen of door privaatrechtelijke regelingen. Wettelijke regelingen die de NEN 1010 voorschrijven zijn:

- Bouwbesluit
- Wet Milieubeheer
- Mijnreglement.

Deze wetten schrijven in veel gevallen de NEN 1010 bindend vóór. Dit betekent dat je je moet houden aan de norm.

De Elektrotechnische Adviseur van de Inspectie SZW zal de NEN 1010 hanteren bij de beoordeling van elektrische installaties.

1.4 Redactionele opzet

Opbouw NEN 1010

De NEN 1010 wordt uitgegeven als een boek. In het boek bevinden zich de volgende delen.

Deel 0: Voorwoord en introductie

In deel 0 zijn algemene zaken opgenomen zoals verwijzingen naar andere normen, de rechtskracht van de norm, wijzigingen ten aanzien van de vijfde druk, een trefwoordenregister en dergelijke.

Deel 1: Fundamentele uitgangspunten, het vaststellen van algemene kenmerken en definities

In deel 1 is bepaald voor welke installaties de NEN 1010 van toepassing is. Daarnaast wordt ingegaan op de fundamentele uitgangspunten die aan het ontwerp van een elektrische installatie ten grondslag moeten liggen.

Deel 2: Termen en definities

In dit deel zijn de meeste termen en definities opgenomen. Van een aantal begrippen die in de norm gehanteerd worden is eenduidig vastgelegd wat ermee bedoeld wordt. Daarnaast bevinden er zich een aantal definities in deel 7. Deze definities hebben dan alleen betrekking op de betreffende rubriek.

Deel 3: Het vaststellen van algemene kenmerken en termen en definities

Deel 3 gaat in op de algemene kenmerken van een elektrotechnische installatie. Met de algemene kenmerken wordt onder andere bedoeld:

- op wat voor voedingsbron wordt de installatie aangesloten
- wat voor systeem van aarding wordt er toegepast.

Deel 4: Beschermingsmaatregelen

In deel 4 wordt aangegeven welke beschermingsmaatregelen er in een installatie aanwezig moeten zijn zodat de installatie veilig gebruikt kan worden.

Het betreft in hoofdzaak beschermingsmaatregelen om mens en dier te beschermen tegen de schadelijke gevolgen van elektriciteit zoals het krijgen van een elektrische schok en het uitbreken van brand.

Deel 5: Keuze en installatie van elektrisch materieel

In deel 5 is bepaald welke materialen er in de installatie toegepast mogen worden en op welke wijze deze materialen geïnstalleerd moeten worden.

Deel 5 kan gezien worden als de praktische invulling van deel 4.

In deel 4 is bijvoorbeeld bepaald dat er een aardlekschakelaar moet worden toegepast. Deel 5 geeft informatie over de eisen die aan de aardlekschakelaar gesteld worden en hoeveel eindgroepen er achter de aardlekschakelaar mogen.

Deel 6: Inspectie

In deel 6 is aangegeven hoe installaties geïnspecteerd moeten worden.

In deel 6 is ook een hoofdstuk opgenomen voor periodieke inspectie van de elektrische installatie. In dit hoofdstuk wordt verwezen naar de NEN 3140.

Deel 7: Aanvullende en bijzondere bepalingen

In deel 7 zijn de aanvullende bepalingen opgenomen voor bijzondere situaties of ruimten. Alle elektrische installaties moeten voldoen aan de bepalingen van deel 1 tot en met deel 6. In sommige situaties gaan deze veiligheidsmaatregelen niet ver genoeg zoals bijvoorbeeld in de badkamer. In deel 7 zijn dan de aanvullende bepalingen vermeld.

Aanvullende Nederlandse bepalingen

De NEN 1010 is gebaseerd op de Europese en Internationale installatievoorschriften. Deze voorschriften gelden voor alle leden van de CENELEC. In een aantal landen gaan de eisen die aan installaties gesteld worden verder dan de Europese installatievoorschriften. Deze landen mogen deze nationale voorschriften toevoegen aan de norm. In de huidige norm is het aantal Nederlandse bepalingen tot een minimum beperkt. De aanvullende bepalingen zijn gecodeerd met 'n'.

Om de weg in de NEN 1010 te kunnen vinden moeten we een aantal basisregels kennen.

Hoofdstukken

Elk deel is onderverdeeld in hoofdstukken. Zo is hoofdstuk 43 het 3^e hoofdstuk in deel 4.

Rubrieken

De delen 1 tot en met 6 zijn onderverdeeld in rubrieken. Ook tussen de nummering van de rubrieken bestaat een relatie met het hoofdstuk en het deel van de NEN 1010 waarin deze rubriek voorkomt.

Zo behoort bijvoorbeeld rubriek 432 (Eigenschappen van de beveiligingstoestellen) tot hoofdstuk 43 van deel 4.

Deel 7 is alleen onderverdeeld in rubrieken, waarbij elke rubriek op een nieuwe bladzijde begint.

Bepalingen

Iedere rubriek kan zijn opgebouwd uit één of meerdere bepalingen. Een bepaling bestaat uit een rubrieknummer aangevuld met een volgnummer. Zo zal de bepaling 432.1 als volgt terug te vinden zijn: deel 4, hoofdstuk 43, rubriek 432.

Ontbrekende tekstdelen

Een aantal hoofdstukken, rubrieken en bepalingen ontbreekt, omdat hiervoor nog geen internationale overeenstemming bestaat. In deze gevallen is het hoofdstuknummer, respectievelijk het rubrieknummer opgenomen in deze norm, gevolgd door de titel met daaronder tussen rechte haken de aanduiding [in voorbereiding] of [in bewerking].

Toelichting op normtekst

De eventuele toelichting op een (alineaf) van een) normtekst staat in deze NEN 1010 direct na die (alineaf) van de) normtekst. De toelichting is gekenmerkt met "T".

Bijlagen: Figuren en tabellen

De figuren en tabellen, die afkomstig zijn uit de HD 60364 respectievelijk IEC 60364 hebben hetzelfde nummer als de figuren en tabellen in de beide harmonisatiedocumenten. Toegevoegde Nederlandse figuren en tabellen zijn analoog aan de IEC 60364 genummerd met het eerstvolgende nummer enz.

Figuren

De figuren behorende bij een hoofdstuk of rubriek zijn opgenomen in een bijlage gekoppeld aan dat hoofdstuk of die rubriek.

Tabellen

De tabellen staan deels tussen de tekst en deels in een bijlage gekoppeld aan het hoofdstuk of die rubriek waarbij ze horen. De bijlagen staan achterin de publicatie en zijn genummerd met het hoofdstuknummer gevolgd door een letter, in elk hoofdstuk te beginnen met de letter A gevolgd door B, enzovoort.

Aanvullingen en wijzigingen NEN 1010

De norm is uiteraard aan kritiek onderhevig en deze wordt regelmatig bijgesteld.

Daarnaast zijn er onderwerpen in de NEN 1010 die voor verduidelijking in aanmerking komen. Deze interpretaties van de norm worden door het Nederlands Normalisatie-instituut vermeld in de NPR 5310. Om up-to-date te blijven is het voor de gebruiker van belang om zich daarop te abonneren.

Ook staan er regelmatig publicaties met betrekking tot de NEN 1010 vermeld in het blad Stroomlijn. Stroomlijn wordt uitgegeven door Sterkin.



Stroomlijn

Technische ontwikkelingen vinden na verloop van tijd hun weerslag in de NEN 1010.





2 Onderwerp, toepassingsgebied en fundamentele uitgangspunten

2.1 Inleiding

In deel 1 van de NEN 1010 zijn, voorafgaand aan een aantal algemene uitgangspunten (hoofdstuk 13), bepalingen omtrent het toepassingsgebied (hoofdstuk 11) en onderwerpen (hoofdstuk 12) opgenomen.

De algemene termen en definities zijn vermeld in deel 2 van de norm. Daar waar de definities betrekking hebben op een bepaalde installatie of ruimte staan ze vermeld bij de betreffende rubriek in deel 7 van de norm.

2.2 Toepassingsgebied

Onder *Toepassingsgebied* wordt in hoofdstuk 11 aangegeven op welke soort installaties de NEN 1010 van toepassing is, waarbij ook spanningsgrenzen en voorbeelden genoemd zijn. In de praktijk blijkt in een aantal situaties behoefte aan duidelijkheid omtrent het wel of niet gedeeltelijk of volledig toepasbaar verklaren van de NEN 1010. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in de toelichting wordt verwezen naar een aantal bladen van de NPR 5310. Genoemd zijn blad 8 inzake geluidsinstallaties, blad 9 voor bijzondere installaties waarvoor afzonderlijke normen bestaan, blad 24 voor de indeling van gebouwen en blad 30 inzake uitbreidingen, wijzigingen en vernieuwingen van bestaande installaties.

2.3 Fundamentele uitgangspunten

Volgens rubriek 13 van deze norm kunnen we de uitgangspunten onderverdelen in:

- veiligheidsmaatregelen
- ontwerp
- keuze van elektrisch materieel
- installatie en eerste inspectie van de elektrische installatie.

Veiligheidsmaatregelen

Als we naar het uitgangspunt veiligheidsmaatregelen kijken, dan kunnen we bij verantwoord gebruik van een elektrische installatie in het algemeen zeggen dat deze veiligheidsmaatregelen bedoeld zijn om de veiligheid van personen, levende have en bezittingen te waarborgen.

Ontwerp

Bij het ontwerpen van een elektrische installatie moet men onder andere rekening houden met de volgende eigenschappen:

- de voeding
- aard van de leidingen
- het aantal bij elkaar gelegde leidingen
- waarden en toleranties
- aan te sluiten belasting
- noodvoeding
- uitwendige invloeden
- doorsnede van de leiding
- installatiemethode

Werken met de **NEN 1010**

NEN 1010:2015