Beoordeeld en akkoord bevonden door: General Manager, Deputy General Manager, Production Manager, Asset Manager, Manager Technology, Manager Human Resources & General Affairs, Finance Manager.	
Proceseigenaar SHEQ Manager	**Documentbeheerder** Hoofd Veiligheid
Aard van de laatste wijziging: Algehele revisie na nieuwe uitgaven NEN3140/NEN3840 in 2011; m.n. werken onder spanning	

VOORSCHRIFT
VEILIG UITVOEREN VAN ELEKTROTECHNISCH WERK

1 INLEIDING....1
2 ALGEMENE EISEN....1
3 AANWIJZING BEVOEGDHEDEN....2
4 VEILIGE BEDRIJFSVOERING....2
5 SPANNINGSLOOS WERKEN....3
6 WERKEN ONDER SPANNING EN DE BIJBEHORENDE PBM'S....4
6.1 Werken onder spanning....4
6.2 Werken onder spanning bij extra lage spanning....5
6.3 Bedieningshandelingen....5
6.4 Metingen....6
7 OPLEVEREN VAN E-WERKZAAMHEDEN....7
8 OVERIGE BEPALINGEN T.A.V. E&I INSTALLATIES....7

1 INLEIDING

In dit VGM voorschrift is een aantal eisen opgenomen die dienen te borgen dat werkzaamheden aan of in de buurt van elektrische installaties veilig worden uitgevoerd.
Aan de orde komen:

- de algemene eisen t.a.v. bedrijfsvoering van elektrotechnische installaties zoals o.a. onderhoud/inspectie
- de aanwijzing van bevoegdheden;
- de procedure voor spanningsloos werken volgens de principes van isoleren, vergrendelen, labellen en testen.
- de voorwaarden voor werken onder spanning.
- een aantal algemene eisen ten aanzien van elektrotechnische werkzaamheden.

2 ALGEMENE EISEN

Op het terrein van Nyrstar Budel wordt aan elektrische installaties alleen gewerkt volgens de bepalingen van NEN-EN 50110-1, NEN 3140 voor laagspanning (**LS**: spanning lager dan of gelijk aan 1000 Volt wisselspanning of 1500 Volt gelijkspanning) en de NEN 3840 voor hoogspanning (**HS**: spanning hoger dan 1000 Volt wisselspanning of 1500 Volt gelijkspanning).

Alle werkzaamheden aan elektrotechnische installaties zijn verboden behalve door hiertoe schriftelijk aangewezen personen (zie hoofdstuk 3).

In de hoogspanning is werken onder spanning of in de nabijheid van spanning altijd verboden. Er wordt altijd spanningsloos gewerkt. In de regel worden hoogspanningsschakelhandelingen uitgevoerd door twee personen waarbij gebruikt gemaakt wordt van schakelbrieven. Uitzondering op deze regel is het uit- en inschakelen van vermogensschakelaars t.b.v. niet-elektrotechnische werkzaamheden. Zie ook BP-9001-AP302-AM: Het opstellen van een schakelbrief.

In de laagspanning is werken onder spanning of in de nabijheid van spanning alleen toegestaan indien een dringende noodzaak is aangetoond. Als criterium wordt hierbij gehanteerd dat uitschakelen van de spanning meer risico oplevert dan het werken onder of in de nabijheid van spanning. Voor metingen en bedieningshandelingen gelden aparte regels. (Zie hoofdstuk 6).

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

Bij elektrotechnische werkzaamheden dient altijd de werkvergunningprocedure (zie MP 650) gevolgd te worden.

3 AANWIJZING BEVOEGDHEDEN

Door de Directie van Nyrstar Budel is de Project Engineer E&I persoonlijk en schriftelijk aangewezen als installatieverantwoordelijke (IV) voor hoog- en laagspanning. De verantwoordelijkheden van de IV zijn weergegeven in document BP-9001-AP303-AM. Hierin is ook aangegeven welke taken gedelegeerd zijn.

De installatieverantwoordelijke wijst vervolgens de overige bevoegde personen schriftelijk aan (Zie artikel 4.2.201 NEN 3840 en 4.2.101 NEN 3140) en laat de aanwijzingen door de bevoegde personen zelf ondertekenen zoals:

- Werkverantwoordelijke (WV)
- Vakbekwame personen (VP)
- Voldoende Onderrichte Personen (VOP)

Voor het werken in hoogspanningsinstallatie kan ervoor gekozen worden om een ploegleider (PL) aan te wijzen voor bepaalde werkzaamheden of voor beperkte duur. Dit kan mondeling gebeuren in bijzijn van de VP's van de betreffende ploeg.

Een overzicht van de bij Nyrstar Budel aangewezen personen is weergegeven in document BF-9001-AP304-AM.

Contractormedewerkers die op projectbasis werkzaamheden uitvoeren, dienen door de betreffende werkgever aangewezen te zijn en de aanwijzing dient in bezit te zijn van de IV. Afwijkingen alleen na goedkeuring van de IV.
Contractormedewerkers die op regiebasis ingeleend zijn, worden door de IV aangewezen nadat de aanwijzing door de betreffende werkgever is ontvangen door de IV.

Het uitlenen van sleutels die toegang verschaffen tot elektrische bedrijfsruimten (LS- en HS-sleutel) is mogelijk in overleg met en na aanwijzing zoals hierboven weergegeven. Sleutels worden op persoonlijke basis uitgeleend en mogen niet overgedragen of verder uitgeleend worden.
Leken mogen alleen onder begeleiding van een aangewezen persoon een EBR betreden en geen werkzaamheden uitvoeren, Ruimten waartoe de aangewezen persoon toegang heeft, zijn vermeld op de aanwijzing.

4 VEILIGE BEDRIJFSVOERING

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, beoordeelt de werkverantwoordelijke de elektrische risico's en de complexheid. Vóór de aanvang van de werkzaamheden geeft de werkverantwoordelijke specifieke en uitvoerige aanwijzingen aan het personeel dat de werkzaamheden uitvoert.

- Er wordt in principe altijd **spanningsloos** gewerkt. Zie hoofdstuk 6 voor afwijkingen hierop.
- De voorbereiding van gecompliceerde werkzaamheden moet schriftelijk plaatsvinden d.m.v. een work method statement (WMS) of taak risico analyse (TRA).
- Bij eenvoudige werkzaamheden volstaat een mondelinge toelichting, hierbij wordt gedacht aan werken aan een eindgroep b.v. het afkoppelen van een motor

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

5 SPANNINGSLOOS WERKEN

Deze paragraaf behandelt de essentiële eisen die ervoor moeten zorgen dat de elektrische installatie op de werkplek spanningsloos en veilig is tijdens de duur van de werkzaamheden.
Daartoe moet de werkplek duidelijk worden bepaald

Onderstaande tekst beschrijft de handelingen die uitgevoerd moeten worden om veilig werken aan elektrische installaties mogelijk te maken. Hierbij dient ten alle tijden ook volgens de I&L-procedure gewerkt te worden zoals omschreven in VGM210 “Isoleren, vergrendelen, labelen, testen”.

Stap 1: voorbereiding
De werkverantwoordelijke bepaalt welke maatregelen getroffen dienen te worden, bespreekt met de E&I-monteur(s) om welke werkplek en om welke maatregelen het gaat en tekent deze aan op de werkvergunning.

Stap 1a:
Voor het starten van de E-werkzaamheden meldt de E&I-monteur zich aan in de Controlekamer.

Bij een elektrisch aangedreven werktuig (eindgroep) schakelt OPS uit en hangt een (geel) slot met label aan de werkschakelaar.

NB: Het zorgdragen dat de elektrische installatie op de werplek spanningsloos en veilig is tijdens de duur van de werkzaamheden is ook de verantwoordelijkheid van de bevoegde E&I-monteur (Vakbekwaam Persoon)

Stap 2: uitvoering van de werkzaamheden
Isolatie, vergrendelen, labelen en testen door bevoegde monteur

1. **Volledig scheiden van betreffende onderdeel** (isoleren)
   Hoofdschakelaar uitschakelen of zekeringen trekken
   Bij hoogspanning ook vermogensschakelaar uitrijden
2. **Beveiligen tegen wederinschakeling** (vergrendelen en labelen)
   Label bevestigen met naam, datum, reden en codering van de groep of motor
   Persoonlijk (rood) slot aanbrengen
3. **Controleren of de installatie spanningsloos is** (testen)
   Laagspanning: dubbelpolige spanningsaanwijzer of meetinstrument van gelijkwaardige veiligheid;
   hoogspanning: enkelpolige spanningsaanwijzer.
   Meetinstrument voor en na de meting controleren
4. **Zorgen voor aarding en kortsluiting**
   Hoogspanning altijd en laagspanning wanneer het risico bestaat dat de installatie spanning gaat voeren
5. **Zorgen voor bescherming ten opzichte van naastgelegen delen**
   Delen die tijdens de werkzaamheden onder spanning staan of kunnen komen, afschermen

Na afronding van de werkzaamheden aan de E-installatie en/of E-motor wordt bovengenoemde procedure in omgekeerde volgorde uitgevoerd (punt 3 is dan overbodig)

Stap 3a: Onderbreking van E-werkzaamheden

Wanneer de elektrotechnische werkzaamheden moeten worden onderbroken, b.v. wanneer de motor tijdelijk afwezig is, in dit geval wordt de kabel kortgesloten en waterdicht afgewerkt.
Hierna verwijdert de E&I-monteur zijn (rode) slot van de hoofdschakelaar of zekeringen, vermeldt dit op het label en laat de label hangen. Wanneer dit is afgerond meldt de E&I-monteur zich af in de Controlekamer.
Wanneer de E-werkzaamheden worden hervat terug naar stap 1a.

Op de werkschakelaar blijft het (gele) slot hangen met de label

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

Stap 3b: beëindiging van de E-werkzaamheden

Zodra de werkzaamheden geheel gereed zijn verwijdert de E&I-monteur zijn slot en label van de hoofdschakelaar of zekeringen, schakelt de spanning opnieuw in en meldt zich af in de Controlekamer. Hierna kan OPS, na controle of het equipement is aangesloten en getest, het slot (geel) van de werkschakelaar verwijderen

Laagspanningsinstallaties behoeven niet altijd geaard en kortgesloten te worden, behalve wanneer risico bestaat dat de installatie spanning gaat voeren door bijvoorbeeld:
- bij bovengrondse leidingen: kruisingen met andere lijnen of elektrische beïnvloeding;
- door de noodstroom installatie

6 WERKEN ONDER SPANNING EN DE BIJBEHORENDE PBM'S

In de hoogspanning is werken onder spanning of in de nabijheid van spanning altijd verboden. Er wordt altijd spanningsloos gewerkt, dus zijn aanvullende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) voor elektrotechnische werkzaamheden niet nodig.

In de laagspanning is werken onder spanning of in de nabijheid van spanning alleen toegestaan indien een dringende noodzaak is aangetoond. Als criterium wordt hierbij gehanteerd dat uitschakelen van de spanning meer risico oplevert (ook van niet-elektrische aard) dan het werken onder of in de nabijheid van spanning.

Met "werken onder spanning" wordt in de laagspanning bedoeld*: het verrichten van werkzaamheden binnen 50 cm van onafgeschermde aanraakbare spanningsvoerende delen*. Voor bedieningshandelingen en meethandelingen gelden kortere afstanden. Zie hiervoor de betreffende paragrafen.
Werkzaamheden in de cellenzalen van afdeling S950, vallen hier in principe ook onder. Echter voor deze werkzaamheden geldt dat spanningsvoerende delen met een verschillend potentiaal (waaronder aardpotentiaal) niet in elkaars nabijheid mogen worden gebracht (zie verder afdelingsmanual S950, document BZ-AP01-004-S950).

Ook het werken aan extra lage spanningen (<50VAC of 120VDC) is beperkt. Er is weliswaar geen risico van elektrocutie, maar kortsluitingen kunnen wel vlambogen met verbranding als gevolg hebben.

Onder spanning werken in besloten of nauwe geleidende ruimten is nooit toegestaan; ook niet aan extra lage spanningen.

Voor het uitvoeren van metingen en bedieningshandelingen gelden aparte regels, deze worden in aparte paragrafen behandeld.

Er dient altijd gebruik gemaakt te worden van isolerend gereedschap, ook als de installatie aanrakingsveilig is.

6.1 Werken onder spanning

In de laagspanning is werken onder spanning of in de nabijheid van spanningen ≥ 50VAC of 120VDC alleen toegestaan indien aan alle onderstaande voorwaarden is voldaan:

- Er is een dringende noodzaak aangetoond (bijvoorbeeld de werkzaamheden kunnen om veiligheidsredenen niet uitgesteld worden totdat de installatie spanningsloos gemaakt kan worden).
- De betreffende werkverantwoordelijke laagspanning moet schriftelijk een opdracht gegeven hebben tot uitvoering van de werkzaamheden onder spanning.
- De installatie dient geschikt te zijn om onder spanning te kunnen werken, bijvoorbeeld doordat er voldoende ruimte is om afschermingen te kunnen maken.
- Het risico van brand en explosie is uitgesloten.
- Er zijn voldoende veiligheidsmaatregelen genomen zoals extra PBM's, geïsoleerd gereedschap en afschermingen. Deze dienen bepaald te worden in een taak risico analyse (TRA).

Nadat aan bovenstaande voorwaarden om onder spanning te werken is voldaan, dienen onderstaande beschermingsmaatregelen getroffen te worden:

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

Bij een beveiliging door een smeltpatroon van maximaal 25A of automaat van maximaal 16A:
Alleen maatregelen tegen aanraking nodig zoals isolerende handschoenen en/of isolerende afscherming.

Bij een beveiliging door een smeltpatroon van maximaal 100A of automaat van maximaal 25A:

- Isolerende mat of isolerend schoeisel
- Isolerende handschoenen en/of isolerende afschermdoek
- Isolerend gereedschap
- Isolerende kleding of jas

Bij een beveiliging door een smeltpatroon van maximaal 630A of automaat van maximaal 80A:
De beschermingsmaatregelen zoals hierboven genoemd met aanvullend een isolerend gelaatscherm.

Bij een beveiliging door een smeltpatroon hoger dan 630A of automaat hoger dan 80A:
Veilig werken onder spanning is niet mogelijk. In deze situatie is werken onder spanning nooit toegestaan.

6.2 Werken onder spanning bij extra lage spanning

Bij het uitvoeren van werkzaamheden onder spanning <50VAC en <120VDC geldt het volgende:

Indien de waarde van de beveiliging groter dan 25A is of het vermogen van het installatiedeel waaraan gewerkt wordt, groter is dan 1250VA, dienen maatregelen genomen worden ter voorkoming van kortsluiting en vlambogen.
Indien bijvoorbeeld een component in een besturingskast vervangen moet worden waarbij de beveiliging van het betreffende deel 16A is, is het vermogen 16x24=384VA. Zowel beveiliging als vermogen zijn klein genoeg; er hoeven dus geen aanvullende maatregelen genomen te worden. Let op: indien de drie fasen voeding naar de besturingskast is gezekerd met 16A is het vermogen 11.085VA. Indien er geen verdere onderverdeling in de kast is aangebracht, dienen er dus maatregelen genomen te worden ter voorkoming van kortsluiting en vlambogen.

6.3 Bedieningshandelingen

Onder bedieningshandelingen vallen bijvoorbeeld het vervangen van diazed- of mespatronen, resetten van thermische relais etc. Voor bedieningshandelingen geldt een veilige afstand van 10cm. Indien de handelingen binnen 10cm van de aanraakbare spanningsvoerende delen plaatsvindt, zijn extra PBM's noodzakelijk.

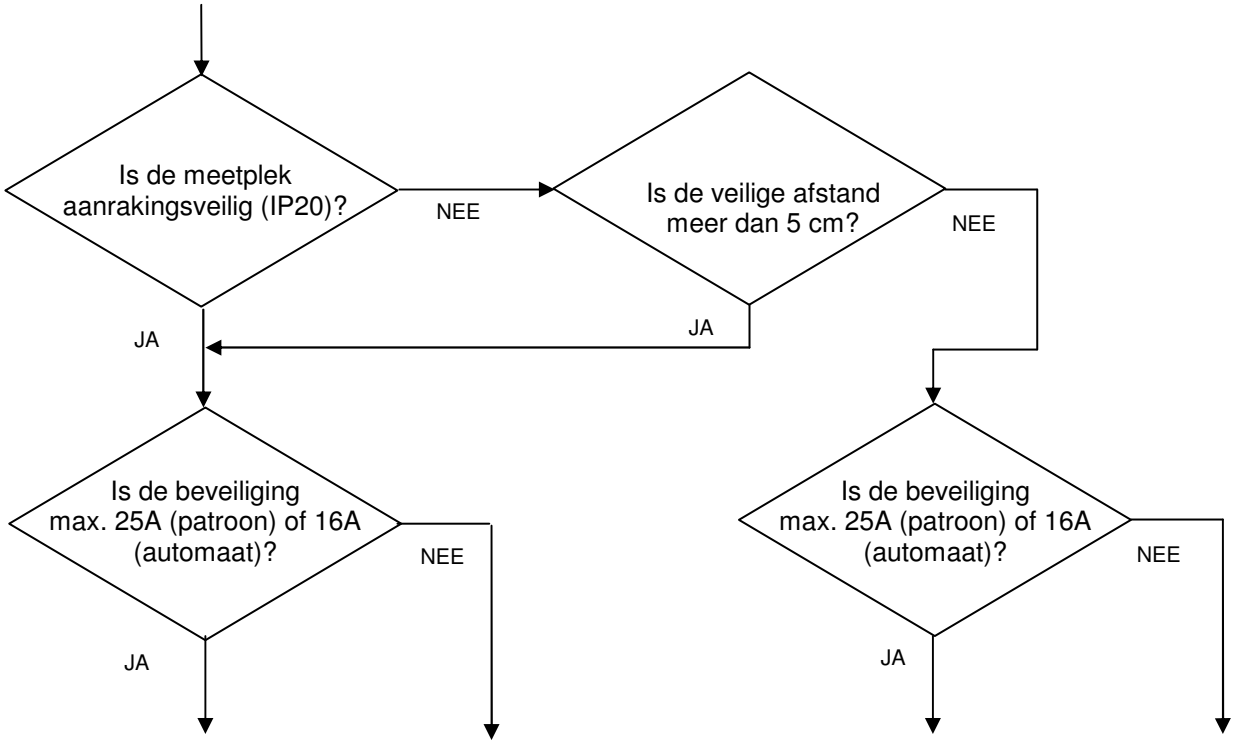
Alle smeltveiligheden dienen bij voorkeur spanningsloos, maar ten alle tijden stroomloos vervangen te worden.
Indien het vervangen van mespatronen redelijkerwijs niet spanningsloos mogelijk is, geldt dit per definitie als werken onder spanning. Hierbij dienen altijd de volgende extra PBM's gedragen te worden: isolerende mat of –schoeisel, patroontrekker met isolerende handschoen, isolerend gelaatscherm en isolerende kleding of jas.

Bedieningshandelingen en het vervangen van diazed-patronen in aanrakingsveilige installatie (minimaal IP20) mag gebeuren zonder extra PBM's. Indien dit niet het geval is en de aanraakbare spanningsvoerende delen bevinden zich binnen 10cm van de te hanteren componenten, dienen isolerende handschoenen gedragen te worden.

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

6.4 Metingen

Bij het uitvoeren van metingen dient onderstaand flowschema gevolgd te worden voor het bepalen van de aanvullende maatregelen:



- Geen beperkingen voor de meetapparatuur.
- Geen extra PBM's nodig

- Uitsluitend 2polige spanningsaanwijzer of vergelijkbaar veilig meetapparaat
- Geïsoleerde meetpennen gebruiken

- Isolerende handschoenen
- Geen beperkingen voor de meet-apparatuur.

- Isolerende handschoenen
- Uitsluitend 2-polige spanningsaanwijzer of vergelijkbaar veilig meetapparaat
- Geïsoleerde meetpennen gebruiken
- Isolerend gelaatscherm

Verder dient er altijd voor gezorgd te worden dat er geen kortsluiting of vlambogen veroorzaakt worden, dus niet sjorren aan bedrading e.d..

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem

7 OPLEVEREN VAN E-WERKZAAMHEDEN

Na het voltooien van de werkzaamheden dient de gewijzigde E-installatie overgedragen te worden aan de onderhoudsdienst E van de betreffende afdeling.
Tevens dienen de van toepassing zijnde testformulieren ingevuld overhandigd te worden aan de toezichthouder.

8 OVERIGE BEPALINGEN T.A.V. E&I INSTALLATIES

- In geval van storingen, kortsluiting in of beschadiging aan elektrische apparatuur, kabels e.d. moeten de werkzaamheden veilig gesteld worden (desnoods gestopt worden) en dient onmiddellijk de - werkverantwoordelijke gewaarschuwd te worden.

- Elektrisch handgereedschap dient minimaal te voldoen aan de eisen conform VGM-340.

- Stalen voorwerpen mogen niet op verplaatsbare elektrische leidingen worden geplaatst, dit om te voorkomen dat deze stalen voorwerpen onder spanning komen te staan.

- Snoeren en kabels mogen alleen isolerend (bv d.m.v. kunststof S-haken) aan stalen voorwerpen, zoals bordessen, leuningen en trappen worden aangebracht (niet aangeknoopt).

- Bij het verlaten van het werk en ook tijdens het werk moeten elektrische machines, lastransformatoren, schakel- en verdeelinrichtingen toestellen en verplaatsbare elektrische leidingen die niet noodzakelijk onder spanning moeten blijven staan, worden uitgeschakeld.

- Het is verboden voor onbevoegden om elektrische bedrijfsruimten (MCC-ruimte) te betreden.
  Het is verboden om MCC-ruimtes te gebruiken als bergruimte, kantoor, schaftlokaal en dergelijke.

- Brand in de buurt van elektrische apparatuur moet worden bestreden met CO_2-blussers (kleine blusmiddelen), in geen geval mag water als blusmiddel gebruikt worden. Auxiliary ruimtes en kabelkelders van MCC-ruimtes zijn over het algemeen voorzien van automatische blusinstallaties met “Inergen” blusgas.

- Bij werkzaamheden in de nabijheid van hoogspanningslijnen dient rekening te worden gehouden met een gevarenzone, gelegen tot op 25 meter gemeten vanuit het hart van de lijnen. Werkzaamheden mogen slechts worden uitgevoerd nadat hiertoe schriftelijk toestemming is verkregen van de installatieverantwoordelijke. Hierbij zal het hijsplan getoetst worden aan de veiligheidsvoorschriften van Tennet TSO bv, waarbij rekening gehouden dient te worden met een doorlooptijd van minimaal een maand na het bij Tennet indienen van het plan door de installatieverantwoordelijke.
  Het betreft hier werkzaamheden met materieel zoals kranen dat in aanraking kan komen met de lijnen. Bij hijswerk in dit gebied is een hijsplan verplicht en wordt de toelating op het hijsplan gezet (zie ook VGM 240 Hijswerkzaamheden).

- Het werken in accukasten accuruimte komt zo sporadisch voor, dat hier direct verwezen wordt naar bijlage O van NEN3140.

- Het verleggen van in bedrijf zijnde hoogspanningskabels is slechts dan toegestaan indien alle van de volgende voorwaarden is voldaan:
  - De werkverantwoordelijke HS heeft toestemming verleend en de betreffende kabels aangewezen.
  - De metalen omhullingen en schermen van de kabels niet zijn beschadigd.
  - Er is geen verbindingsmof in het te verleggen deel opgenomen.
  - Er wordt ononderbroken toezicht gehouden door ten minste een vakbekwaam persoon HS.

- Voor werkzaamheden in nauw geleidende cq. besloten ruimten, zie VGM225.

Geprinte documenten vormen geen onderdeel van het beheerde documenten systeem