



**Koninklijk Instituut Van Ingenieurs
Royal Netherlands Engineering Society**

Afdeling Elektrotechniek / Electrical Engineering

Informatiesessie

**Ontwikkelingen in elektrische veiligheid
nieuwe NEN 3840**

13 februari 2019 | 19:00 - 21:30 u

KIVI gebouw, Prinsessegracht 23, 2514 AP Den Haag

KIVI – EL Ontwikkelingen NEN 3840 Elektrische Veiligheid 13-02-2019

KIVI-EL: Ontwikkelingen in Elektrische veiligheid, nieuwe NEN 3840:

Programma: Informatiesessie, 13 februari 2019

19:00 - 19:15 uur	Ontvangst met koffie of thee
19:15 uur	Start informatiesessie
	Wat zegt de (Arbo) wet over hoogspanning??
	Hoe werkt de handhaving?
	Waarom een gewijzigde norm NEN 3840 Hoogspanning?
	Wijzigingen in organisatie
20.15 – 20.30 uur	Koffiepauze (parkeren verlengen?)
	Wijzigingen in werkwijze - past dat bij elke installatie?
	Wijziging in inspectie
	Inspecteur hoogspanning IHS-1
21:30 - 22:00 uur	Netwerken met drankje

Programma KIVI – EL Ontwikkelingen NEN 3840 Hoogspanning 13-02-2019

Nieuw in NEN 3840-A2

Richard Groenewegen

Groenewegen b.v. (inspecties LS, HS, ATEX) www.giba.nl
Ambitech b.v. (opleidingen)

3

Richard Groenewegen

- Groenewegen b.v.
 - Inspectie van elektrische installaties LS/HS/ATEX
 - Keuring spanningsaanwijzers / werkaardingen
- Ambitech b.v.
 - Opleidingen HS/ATEX op locatie
- Sinds 1996: Lid normcommissie NEC 623
(vz WG NEN 3140 en lid WG NEN 3840)

4

Wettelijke eisen aan installaties

- Eisen in Bouwbesluit
- Eisen in Arbowet
- Wat is het verschil?

5

Bouwbesluit

- Historie: grote stadsbranden
(bijv.: Gouda 1438 geheel platgebrand)
- Slachtoffers brand: meer dan 80% door de schadelijke gassen
- Kabeltrajecten > 5 liter brandbaar materiaal per meter

6

Bouwbesluit

- Nu: brandcompartimenten, brandwerendheid, vluchtwegen, etc.
- Alles binnen brandcompartiment: verloren bij brand
- Eis HS-installaties: RVN, maar minimaal V 1041

7

Bouwbesluit

- HS-ruimte en ruimten met HS-kabels apart brandcompartiment
- Is brandveiligheid een issue voor HS-installaties?
- Is toetsing aan V 1041 dan wel logisch?

8

Arbobesluit

- Bescherming werknemers
- Eis: stand van de wetenschap

(dus: is een installatie nu veilig?)

9

Voorbeeld: rechtzaak Rotterdam

- Aannemer had geen toegang tot schakelruimte
- In schakelruimte was vrijgeschakeld
- Geen slot, alleen bord 'niet schakelen'
- Buiten zicht van aannemer is spanning door partij X ingeschakeld
- Resultaat: ernstig gewonde, schadepost ca 100.000

Vraag: Wie draait voor de schade op? De werkgever (aannemer) of partij X die heeft ingeschakeld?

10

Voorbeeld: rechtzaak Rotterdam

- Aannemer had betere maatregelen moeten nemen om spanning op de installatie te voorkomen. (LOTO)
- Partij X had nooit zomaar mogen inschakelen

- Aannemer (werkgever): 25%
- Partij X: 75%

Bij een goede LOTO-procedure (dus niet alleen een bordje) was veel persoonlijke ellende en veel schade voorkomen!

11

Waarom maken 'we' een norm?

- Behoefte aan gelijkvormigheid
(zoals metrische schroefdraad)
- Behoefte aan duidelijkheid
(hoe veilig is veilig?)

12

Wie maken een norm?

- Het bedrijfsleven, niet de overheid!
- Breed draagvlak: diverse partijen
 - Industrie
 - Energiebedrijven
 - Aannemers (installateurs)
 - Inspectiebedrijven
 - Opleiders
 - Adviesbedrijven
- Toetsing concepten via achterban

13

Waarom een NEN 3840?

- Diverse bepalingen in Arbowet over elektrische veiligheid. Hoe uitleggen?
- NEN-EN 50110-1 is EU-norm, sluit niet volledig aan op NL-situatie (onder spanning werken?).

Oplossing:

- NEN-EN 50110-1 is basis voor onze NEN 3840. Aangevuld met NL-bepalingen

14

Waarom een NEN 3840-A2?

- Verwerken aanvulling op NEN-EN 50110
- Verwerken praktijkervaringen en feed-back van marktpartijen

15

Is NEN 3840 verplicht?

- Norm zelf is niet wettelijk voorgeschreven.
- I-SZW gebruikt norm wel als toetsingsinstrument
- We vinden dit tenslotte 'normaal'
- Hoe voldoen we anders aan bijv. AW art 3, 5, 8, 11 en 14, AB art. 3.2, 3.4, 3.5, 7.4A?
- Niet houden aan norm betekent bijna automatisch: wet overtreden!

Wilt u het goed doen?

Lees dan:

- I-SZW: Basisinspectiemodule Elektrische installaties en werkzaamheden
- NEN 3840



Waarover gaat NEN 3840?

- Elektrische installaties en arbeidsmiddelen op hoogspanning.
- Hoogspanning is een spanning van meer dan 1000 V AC / 1500 V DC
- Middenspanning is een niet-goed geregeld begrip.

Middenspanning?

- Niet geregeld in de wet.
- Wel praktisch: MS-installaties zijn echt anders dan HS-installaties
- Diverse definities van MS:
 - BEI 1 – 50 kV
 - ANSI/IEEE 1 - 35 kV
 - NECA/NEMA 600 V – 69 kV
 - Littlefuse 2,4 kV – 38 kV

19

Waarover gaat NEN 3840?

- Bedrijfsvoering van elektrische installaties en arbeidsmiddelen op hoogspanning.
- Bedrijfsvoering is schakelen, regelen, bewaken en onderhouden.
- Nu ook: installeren, inspecteren en documenteren

20

Elektrische gevaren

- Aanrakingsgevaar (al bij nadering!)
- Vlamboog bij kortsluiting (zeer hoge stroom door installatie)

21





Welke PBM's bij mijn installatie?

Dat kan wel de laatste, maar niet de eerste vraag zijn!

Wet schrijft voor: arbeidshygiënische strategie.



Arbeidshygiënische strategie

Voorgeschreven in de Arbo-wet

- Bronaanpak
- Zorgen voor collectieve afscherming
- Zorgen voor individuele afscherming
- Zorgen voor PBM's

Dus niet als eerste oplossing voor PBM's kiezen!

Wijziging in definities

Toegevoegd:

- veilig stellen en paraatstellen
- (schriftelijke) aanwijzing
- spanningsaanwijzer

(Nog) niet de termen en definities van Stipel overgenomen.

Verantwoordelijkheden

- Elke installatie valt onder een installatieverantwoordelijke
- Werkzaamheden vallen onder een werkverantwoordelijke
- Voor beide: delegeren mag op basis van noodzaak

27

Werkveiligheid

Belangrijkste aspecten:

- LOTO (Lock-Out-Tag-Out) voor elektrotechnische werkzaamheden
- LOTO (Lock-Out-Tag-Out) voor niet-elektrotechnische werkzaamheden
- Eisen aan spanningsaanwijzers
- Eisen aan meetapparatuur

28

Werkveiligheid

- Elektrotechnische werkzaamheden
- LOTO (Lock-Out-Tag-Out)
- Eigen slot ophangen / lockbox
- Kan dat eigenlijk wel?

29

Lock-out-tag-out



30

Lock-out-tag-out



31

Lock-out-tag-out



32

Werkveiligheid

- Niet-elektrotechnische werkzaamheden (bijv. aan kogelmolen, shredder)
- Altijd hoofdstroomcircuit scheiden!
- LOTO (Lock-Out-Tag-Out) en eigen slot hangen
- Kan dat slot er wel op in de gescheiden toestand?

33

Lock-out-tag-out



34

Lock-out-tag-out



Lock-out-tag-out



Wijziging in beoordeling installatie

- Eis uit Arbo-wet: stand van de techniek
- Veiligheidsniveau telt, niet het voldoen aan de bouwnorm van nu
- Letten op techniek, bedienbaarheid en onderhoudbaarheid!
- Resultaat opnemen in RIE / plan van aanpak
- Rekening houden met de AH-strategie

37

Beoordeling installatie

Trafo en schakelaars in één ruimte? Inschakelen na trip?



38

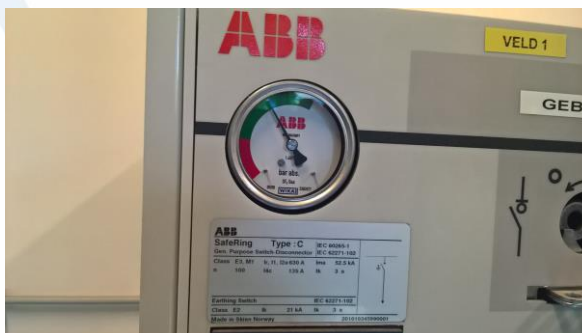
Beoordeling installatie

Trafo en schakelaars in één ruimte? Inschakelen na trip?



Beoordeling installatie

Regelmatige controle op SF₆-druk? Wat als de druk niet aanwezig is?



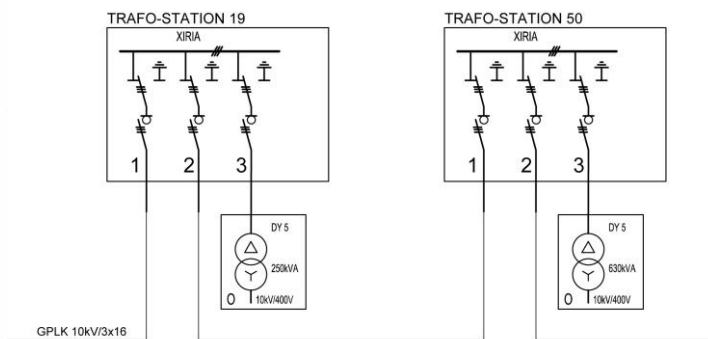
40

Beoordeling installatie

SF₆?

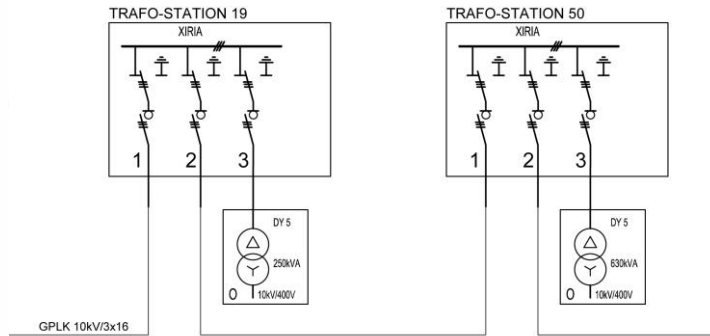


Wijziging in beoordeling installatie



Beide stations: schakelaars 1, 2, 3 normaal gesloten

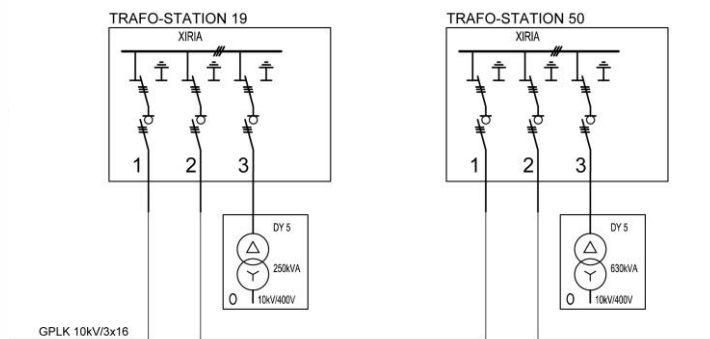
Wijziging in beoordeling installatie



Kabel station 19 naar station 50 wordt spanningsloos gemaakt voor werkzaamheden
Ring wordt elders gesloten.

43

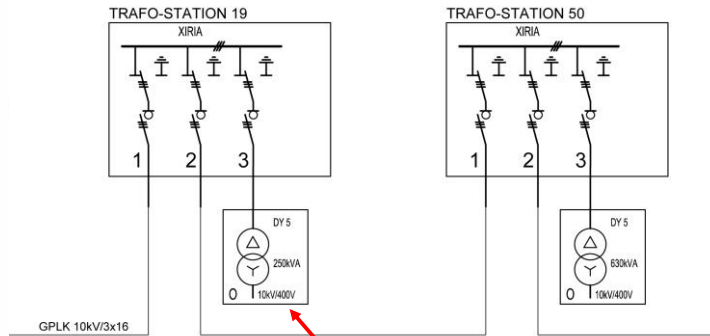
Wijziging in beoordeling installatie



Wat is nu de volgorde van de schakelhandelingen in de stations 19 en 50?

44

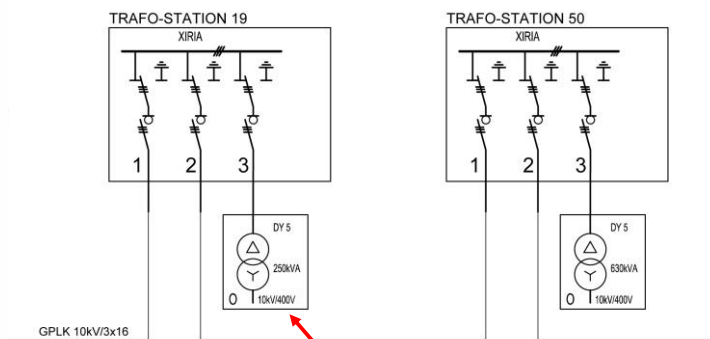
Wijziging in beoordeling installatie



Werkzaamheden aan trafo in station 19
Giethartrafo staat naast schakelaar

45

Wijziging in beoordeling installatie



Hoe wordt trafo na werkzaamheden
in bedrijf genomen?

46

Inspecties

- De IV zelf de installatie door of een inspecteur inschakelen? Misschien wel beide?
- Een laagspanningsinspecteur is **ONGESCHIKT** voor een HS-installatie!
- Welke input geeft u mee aan de inspecteur?
- Welke inspectiemethodieken passen daarbij?
- In welke mate verstoren de inspecties het gebruik van de installatie?

Thermografie

Koperen strip met vijf geverfde vlakken



Koperen strip met vijf geverfde vlakken



Strip wordt opgewarmd tot circa 100° C.
Op welk punt van deze strip is de temperatuur het best te meten met een thermografiecamera?



Thermografie

- Verzekering is er dol op
- Prachtige plaatjes (veel leuker dan saaie getallen in rapport)
- Perfecte inspectiemethode
- Wordt erg vaak verkeerd toegepast
- Levert vaak zelfs gevaarlijke situaties op!

Thermografie

Oplossingen voor zinnige inzet

- Zorg voor goed-opgeleide, gecertificeerde inspecteur (elektrothermograaf)

Kennis is nodig van:

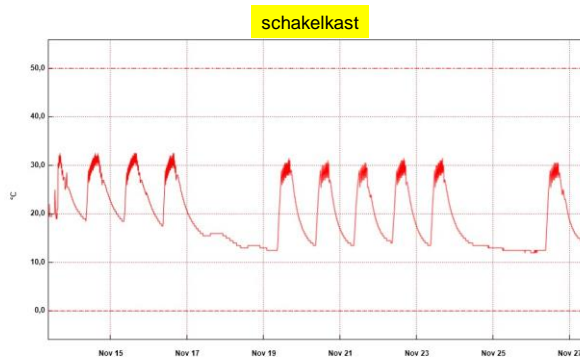
- Infrarode straling / emissie / reflectie / werking camera
- Warmteontwikkeling in E-componenten
- Veiligheidsprocedures over werken in E-installaties

Goede insteek: gecertificeerde elektrothermograaf
SABV Elektrothermograaf, Level-1, Scios scope 10)

Totale warmteontwikkeling

Teveel warmte in een kast, zonder hot spot

- Niet altijd goed met thermografiecamera waarneembaar
- Temperatuurlogger kan temperatuur over langere periode meten en vastleggen




Beoordeling afwijkingen

- Installatieverantwoordelijke moet de afwijkingen beoordelen en actie bepalen
- Actie: uitschakelen, tijdelijke maatregelen of niets doen

- InfraRood voor warmte door overgangswaerstand
- Ultrasoon voor ontelingen

Ontelingen geven kleine geluidsgolven met onhoorbaar hoge frequentie (20 – 40 kHz). Deze kunnen hoorbaar (enkele kHz) worden gemaakt met een speciale omzetter.


Ontelingen geven nauwelijks warmte en zijn met thermografie niet op te sporen


ELECTRISCHE INSPECTIES



EEN VONK IN EEN VOOR

CORONA
Vonken



Deelontlading
Mechanische vibraties



Keuring arbeidsmiddelen

Wat zijn arbeidsmiddelen?

- Spanningsaanwijzers
- Werkaardingen
- Andere hulpmiddelen van installaties

Periodieke controle verplicht en ook noodzakelijk

Vreemd genoeg went het soms als hulpmiddelen beschadigd of verouderd zijn.

Opleiding inspecteur IHS-1

- Eisen aan installaties
- Opstellen inspectieplan
- Voldoen installaties aan de huidige eisen?
- Visuele controle
- Meting aarding
- Thermografie
- Ultrasound
- Controle hulpmiddelen



Opleiding inspecteur IHS-1

Vanaf juni 2019 te volgen bij de hiervoor erkende partijen:

- Siemens Training
- Ambitech
- Menting Energietechniek
- Opleidingscentrum Zuid

Examen door SABV