

# FMT

GEZONDHEIDSZORG

12 | 1 1

Financiële problemen zet infectiepreventie onder druk

**Nieuwbouw OK kritische operatie in hart van AMC**

Na lange voorbereiding snelle nieuwbouw in Genk



# Nieuwe praktijkgids medische ruimten

DOOR: ING. MARK VAN ABKOUDE

De vernieuwde praktijkgids ‘Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten’ is er. Hij behandelt de doorgevoerde wijzigingen in de NEN 1010 zoals die in de vorige editie (uit 2004) nog als “aangekondigde wijzigingen” waren opgenomen. Deze is ontwikkeld door NEN in samenwerking met TNO en wordt aanbevolen door Josée Hansen van de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ).

In de nieuwe versie is veel aandacht besteed aan duidelijke plaatjes, foto’s en overzichtelijke tabellen, die de elektrotechnische adviseurs en installateurs helpen bij het veilig maken en houden van medisch gebruikte ruimten volgens de nieuwste versie van de (elektrische) installatienorm NEN 1010. Een aantal onderwerpen (naar hoofdstukindeling) van deze veelomvattende gids wordt in dit artikel kort behandeld.

De gids bevat die onderwerpen die in de praktijk interpretatieproblemen geven en geregeld consequenties hebben voor de doorloop van (nieuw) bouwprocessen. Deze praktijkgids kan naast de officiële norm(en) als ‘het’ hulpmiddel worden gebruikt, als men een medisch gebruikte ruimte gaat ontwerpen of (ver)bouwen, waarbij veel-

voorkomende valkuilen worden besproken.

## RISICOANALYSE

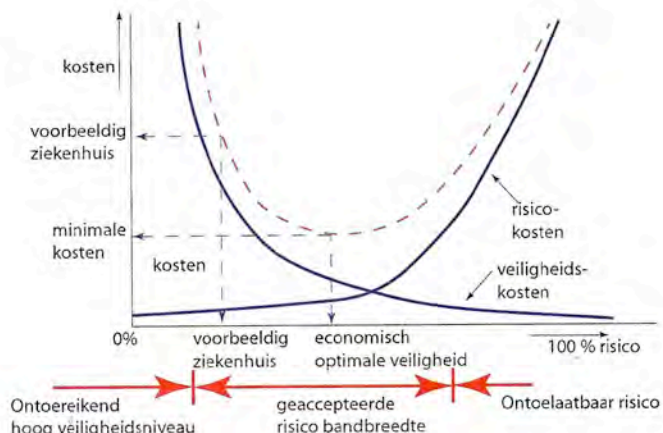
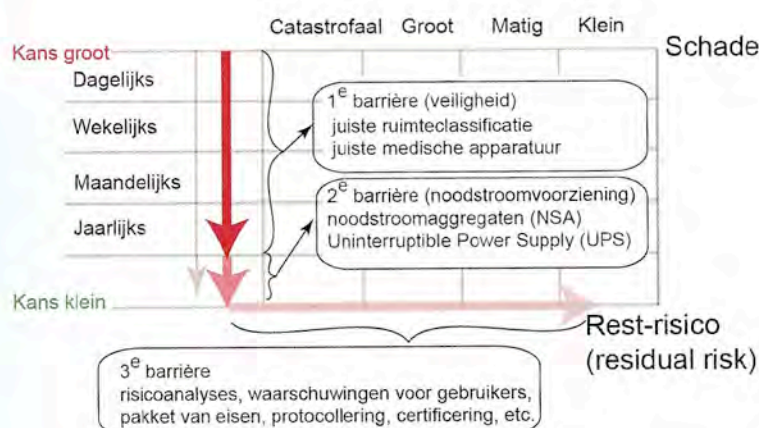
Het eerste hoofdstuk besteedt onder meer aandacht aan verantwoordelijkheden en risicomangement. Hierbij wordt met voorbeelden uitgelegd hoe bepaalde risico’s in te schatten en hoe men kan rekenen met risico’s om de eventuele gevolgen tot een acceptabel niveau te verlagen. Dit dient men te onderbouwen en vast te leggen in een risicoanalyse document.

## BIOLOGISCHE EFFECTEN

In het hoofdstuk “Elektriciteit en het menselijk lichaam” wordt aandacht besteed aan de “waarom vraag”: de reden waarom een installatie moet voldoen aan de verschillende eisen en normwaar-

De auteur, Mark van Abkoude, is werkzaam als lead auditor en inspecteur medische technologie bij TÜV Rheinland Nederland (voorheen TNO Quality). Hij is actief betrokken bij het (inter)nationale normalisatieproces over elektrische veiligheid in de medische omgeving. Daarnaast is hij docent van de NEN-cursus: “Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten”.

den. Hierin wordt ook het biologische mechanisme uitgelegd: de invloed van elektrische stromen op het menselijk lichaam. Ook worden de limietwaarden uitgelegd die in de norm als eis worden gesteld.







### CLASSIFICEREN

Het boek behandelt niet alleen specifiek installatietechnische onderwerpen, maar ook belangrijke onderwerpen als het classificeren van medisch gebruikte ruimten. Hiervoor is een handige en duidelijke tabel opgenomen. Een medicus of een klinisch fysicus moet op basis van het medisch handelen de ruimte classificeren. Veelal gebeurt dit in samenspraak met de installatieverantwoordelijke.

#### *Aarden, vereffenen en geïsoleerd opstellen*

Het verschil tussen 'aarden' en 'vereffenen' wordt uitgelegd. Hoewel beiden gebeurt met een geel/groen gekleurd draadje, zitten er toch belangrijke verschillen in. Een uitgebreid deel gaat over de ontwerpvalkuilen in medisch gebruikte ruimten, het voorkomen van (bouw)lussen, het nut van geïsoleerd opstellen (veelal bouwkundige zaken) en wanneer men in databekabeling een galvanisch scheiding moet aanbrengen, etc.

#### *Installaties en de Medische apparatuur vormen een keten*

In een hoofdstuk over de veiligheid van medische elektrische apparatuur en systemen wordt de nieuwste editie van de IEC 60601-1 toegelicht

en word de relatie gelegd tussen die apparatuur en de elektrische installaties waaruit ze gevoed wordt.

### BESPAREN OP TRANSFORMATOREN

Het ziekenhuis kan met het uitkomen van de NEN 1010+C1/A1+C1:2011 bepaalde medische ingrepen, waarbij het uitvallen van de netspanning in een elektrisch medisch toestel geen onacceptabel risico voor de patiënt kan opleveren, onder bepaalde restricties terugbrengen van ruimte klasse 2 naar ruimte klasse 1. Hiermee kan men in vergelijking met de oudere versie van de NEN 1010 significant kosten besparen, zonder dat er wordt ingeboet aan veiligheid.

### NETSPANNINGSCONTINUÏTEIT: BESCHERMINGSTRANSFORMATOR VERSUS UPS

Een rode lijn in dit boek is 'netspanningscontinuïteit'. Op dat punt zijn namelijk essentiële veranderingen in de NEN 1010 aangebracht. Met het begrip 'netspanningscontinuïteit' doelt men in de NEN 1010 op netspanningscontinuïteit bij een aardfout in een ander toestel dat is aangesloten op dezelfde eindgroep. Een aardlekschakelaar zal dan aanspreken (de spanning zal wegvallen). Echter, als een beschermingstransformator wordt toegepast, zal de voedingsspanning op het levensondersteunende toestel blijven staan. Deze 'netspanningscontinuïteit' betreft dus niet de spanning van het openbare distributienet (energiebedrijf) of het wegvallen daarvan. Als die spanning uitvalt, zal naar de totale keten moeten worden

gekeken. Na het uitvallen van het distributienet moet de elektrische installatie voor veiligheidsdoeleinde bijkomen. In de meeste gevallen zal dit een noodstroomaggregaat zijn, die binnen 15 seconde weer spanning op (de preferente delen van) het net terugzet. Dit houdt in dat, bijvoorbeeld in een operatiekamer, gedurende die 15 seconde "bijna alles" uitvalt. De operatielampen en vitale (levensondersteunende) elektromedische toestellen mogen slechts maximaal 0,5 seconde uitvallen. In de praktijk wordt deze tijd opgevangen door een UPS (Uninterruptable Power Supply,  $t=0$ ). Een UPS is ook handig als het uitvallen van apparaten lang kan duren – bijvoorbeeld doordat het besturingssysteem opnieuw moet opstarten.

#### *Accu's in medische apparaten*

Als verlengstuk van het onderwerp "netuitval" wordt uiteengezet in welke medisch apparaten een accu zit. In de praktijkgids is een lijst opgenomen bij welke toestellen dit minimaal verplicht is. Het wel of niet verplicht zijn van een accu in een medisch apparaat staat echter los van de installatie eisen uit de NEN 1010.

### GERELATEERDE ONDERWERPEN

De praktijkgids bevat een tabel hoe men kan 'upgraden' van de "oude" S classificatie naar de nieuwe K classificatie. Overigens komt S1 niet overeen met klasse 1 en S2 niet met klasse 2.

Er wordt uitgebreid aandacht besteed aan de operatiekamerbrand in Almelo. Ook wordt ingegaan





op onderwerpen als medische gasinstallaties, luchtbehandelingsinstallatie, elektrochirurgie, dialyseruimten en incidenten met medische apparatuur.

Verder worden onderwerpen zoals stekerbaar installeren en het verrichten van metingen in medisch gebruikte ruimten behandeld.

**BOUWKUNDIGE ZAKEN, WAARONDER VLOERBEDEKKING**

Over de elektrische eigenschappen van vloerbedekking is veel verwarring. Dat is ook niet zo vreemd, want duidelijke normen die specifiek over dit onderwerp gaan zijn nauwelijks te vinden. De betreffende eisen zijn verdeeld over meer normen en lijken elkaar tegen te spreken. Normen die gaan over elektrostatica zeggen vaak telooft iets over vloeren. In de praktijkgids worden een paar belangrijke zaken uitgelegd zoals de maximale bovengrens en de minimale ondergrens qua elektrische geleidbaarheid.

Een veel terugkomend probleem is dat 'partijen' voor een elektrische geleidende vloer (ECF) kie-

zen waarbij het risico op een te lage vloerweerstand groot is. Als men spreekt over de ondergrens is de veiligheidseis 50 kΩ. Dit komt overeen met een maximale stroom (< 5 mA) door het lichaam waarbij men nog los kan laten. In de praktijkgids wordt uiteengezet dat de vloer een belangrijke stroom beperkende beschermingsrol speelt in diverse foutcondities.

*Afvoeren van statische lading*

Het afvoeren van statische ladingen via een vloer is een tweede aspect. Hierbij speelt de bovengrens van de geleidbaarheid de hoofdrol. Deze bovengrens werd in de ingetrokken norm NEN 3134:1992 op 1 MΩ gesteld. In het verleden had men te maken met explosiegevaarlijke gassen, waardoor de medisch gebruikte ruimte aan dezelfde eisen moest voldoen als een explosiegevaarlijke ruimten zoals bijvoorbeeld munitieopslagplaatsen. Omdat deze explosiegevaarlijke gassen werden gebruikt in operatiekamers en Intensive Care's werd het onterecht gekoppeld aan de toen bestaande classificatie S3. Onterecht, want dit heeft niets met elkaar te maken. Als men last heeft van statische oplading (omdat men bijvoor-



**Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten**

Mark van Abkouda

TNO innovation for life

**NEN**

Normalisatie: de wereld op één lijn.

beeld niet kan voldoen aan een luchtvochtigheid van tenminste 50 %) kan men maatregelen nemen/eisen stellen aan een vloerbedekking. Nu is het lastige dat de luchtvochtigheid niet meer in de genoemde normen wordt genoemd. Daarom is het verstandig om een zogenaamde dissipatieve vloer (DIF) toe te passen met een weerstandswaarde tussen de 1 MΩ (1.10<sup>6</sup> Ω) en 100 MΩ (1.10<sup>8</sup> Ω). Een vloer die ruim voldoet aan de minimale ondergrens (Arbo) en die voldoende statische lading kan laten afvloeien (afvoeren). De praktijkgids gaat ook in op de bepalende rol die schoeisel en kleding hebben bij het ontstaan van statische oplading.

**Medisch elektrische scheiding met gezond verstand**



Compacte energiezuinige trafo(verdelers) voor medisch elektrische scheiding in geclassificeerde ruimten volgens NEN1010-7/A3 en netwerkisolatoren voor scheiding van data-installaties volgens IEC60601-1

**geveke** besturingstechniek

Informatie: [info@geveke-besturingstechniek.nl](mailto:info@geveke-besturingstechniek.nl)

Dit artikel geeft een beknopt overzicht van de 246 pagina tellende praktijkgids. Voor meer informatie of bestellen, ga naar [www.nen.nl/evmr](http://www.nen.nl/evmr)

Voor wie zich nog verder wil verdiepen in de veiligheid van elektrische installaties in medisch gebruikte ruimten, bieden TNO en NEN ook praktische cursussen en bedrijfstrainingen op dit gebied.