

Titel: LEDs, de veiligheid voor de ogen

Auteurs: Vanja Hommes, Domien Beersma, Judith Keirsmakers en Luc Schlangen

Samenvatting:

Er was en is veel discussie en bezorgdheid over de veiligheid voor de ogen van LED lampen. LEDs verschillen van klassieke lichtbronnen. Ze zijn kleiner, kunnen hoge piekhelderheden leveren en een klein aantal golflengtes uitzenden. Verder bevat het licht van blauwe en witte LEDs relatief veel blauw.

Een naakte LED met hoge helderheid (bijv, zonder enige optiek eromheen), kan gevaar voor het oog opleveren wanneer er direct in de naakte LED wordt gekeken. Gelukkig is er een natuurlijke reflex die ons ervoor behoedt om onze ogen op een erg heldere kleine (puntvormige) lichtbron te focuseren. Door de visuele hinder draaien we automatisch ons hoofd en onze ogen weg als we per ongeluk in zo'n bron kijken, waarmee we onszelf beschermen tegen onveilige blootstelling, zowel van LEDs als van de zon.

Voor LEDs kan het potentiële gevaar voor het oog worden weggenomen door de LEDs in een aangepaste behuizing met lenzen, diffusers en/of reflectoren te monteren. Alle producten (lampen en armaturen) die in de EU op de markt komen moeten voldoen aan de Photobiological Safety Standard IEC62471-1-Ed.1, wat betekent dat ze geen gevaar voor de ogen mogen opleveren en veilig kunnen worden geacht voor de gebruiker.

Wat zijn LEDs?

LEDs (light emitting diodes) zijn een nieuwe generatie op halfgeleiders gebaseerde lichtbronnen, met een hoge efficiency en een lange levensduur (meer dan 10000 branduren).

Ze bestaan in verschillende kleuren, met verschillende spektrale eigenschappen (smalle band versus breedband) en verschillende intensiteiten (laag vermogen, gemiddeld vermogen en hoog vermogen LEDs).

Terwijl klassieke witte lampen licht geven van alle zichtbare kleuren (golflengtes van 400 tot 750 nanometer), zijn de simpelste LEDs gelimiteerd tot een smalle spectrale band, die we als een enkele kleur waarnemen (rood, groen, blauw, oranje ...). Witte LEDs bestrijken ook het volledige zichtbare spectrum, in het algemeen met één deel in het blauw en het overige deel over alle andere golflengtes verdeeld (kleuren).

Een algemene eigenschap van LEDs is de kleine afmeting, waardoor een LED een erg heldere puntlichtbron is. Daarom worden ze normaal gebruikt met een optiek eromheen, zoals lenzen, reflectoren en diffusers.

Veiligheid van LED licht

Het licht dat door LEDs wordt uitgestraald is in wezen hetzelfde als dat van elke andere lichtbron, dus deze nieuwe technologie levert niet direct een extra gevaar op. Het belangrijkste potentiële gevaar schuilt in de hoge helderheid: LEDs kunnen een hoge helderheid uitstralen van een erg klein oppervlak.

Voor alle heldere lichtbronnen, ook voor de zon, geldt dat het niet aan te bevelen is om er direct in te kijken. Er is een natuurlijke reflex om het hoofd weg te draaien vanwege het ongemak voor de ogen.

Men gebruikt gewoonlijk optische elementen (lenzen, diffusers, reflectoren) om de LEDs groter te doen lijken, door het licht over een groter oppervlak te verdelen waardoor de helderheid afneemt en het comfort en de veiligheid voor de ogen toeneemt.

Veiligheidsnorm

De grenzen voor de veiligheid voor de ogen zijn beschreven in de Photobiological Safety Standard IEC62471-1-Ed.1. Voor zichtbaar licht geldt dat licht met een zeer korte golflengte het meest riskant is (440 nm is tweemaal zo gevaarlijk als 475 nm) omdat het fotochemische veranderingen in de retina kan veroorzaken. De norm definieert een zogenaamde “**blue light hazard**” (gevaar van blauw licht) functie, die helpt om de veiligheids- en blootstellingslimieten op grond van spectrale eigenschappen en helderheid (beïnvloed door intensiteit en afmeting) van de bron te beoordelen. De meetmethoden en de manier om de “worst-case” (slechtst denkbare) condities te beoordelen worden ook door deze norm gegeven.

De meeste armaturen vallen in de risicovrije klasse, wat betekent dat het veilig is om eraan blootgesteld te worden zonder tijdslimiet. Voor zeer heldere bronnen kan de maximale, veilige blootstellingsduur worden berekend.

Lichttherapie apparaten

Medische apparaten in Europa worden gereguleerd volgens de Council Directive 93/42/EEC, die een lijst van veiligheidsnormen voorschrijft waaraan de apparaten moeten voldoen. De Photobiological Safety Standard IEC62471-1-Ed.1 is één van die normen. Een medisch apparaat kan worden herkend door het CE-logo gevolgd door een 4-cijferig nummer (bijv. CE0344). Als er een veiligheidslimiet voor de blootstelling aan zo'n apparaat is, moet dat in de gebruiksaanwijzing staan.

Armaturen voor consumenten

Armaturen voor consumenten moeten ook voldoen aan de norm IEC62471-1-Ed.1. Verder is het een grondprincipe van het ontwerpen dat de veiligheid voor het oog van de gebruiker en het comfort door een goed ontwerp zijn gewaarborgd. LEDs worden normaal gesproken bedekt, gediffuseerd of verlichten de gebruiker indirect.