

## Led's zijn lang niet zo'n groot gevaar voor de gezondheid als de Gezondheidsraad zegt!

In januari 2015 heeft de Gezondheidsraad een briefadvies uitgebracht aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu getiteld 'gezondheidsrisico's van leds'.

Kort samengevat komt de redenering van de Gezondheidsraad erop neer dat leds steeds meer worden toegepast, dat ze door technologische vooruitgang steeds lichtsterker worden, het spectrum dat ze uitstralen anders van samenstelling is (relatief meer blauw licht) dan dat van andere veel gebruikte lamptypen en dat ze daardoor meer gezondheidsrisico's kunnen opleveren voor de gebruiker. Hierbij worden twee belangrijke effecten besproken:

- Led verlichting en beeldschermen hebben, doordat ze relatief rijk zijn aan blauw licht en door veelvuldig gebruik laat in de avond en nacht, onbedoeld een groter (negatief) effect op de biologische klok dan de traditionele vormen van verlichting en beeldschermen;
- Led lampen en beeldschermen kunnen een rol spelen bij het ontstaan van oogaandoeningen (o.a. beschadiging van het netvlies ook wel bekend als blue light hazard) door te hoge intensiteiten.

De algemene conclusie van de NSVV is dat de gezondheidsrisico's van het gebruik van led lampen voor algemene verlichting en beeldschermen, zoals door de Gezondheidsraad beschreven, geen goede weerspiegeling is van de wetenschappelijke kennis die op dit moment voorhanden is. De risico's worden veel groter voorgedaan dan ze in werkelijkheid zijn. We zullen op 3 cruciale onderdelen van de redenering van de Gezondheidsraad verder ingaan.

Als eerste bestaat er geen twijfel dat leds steeds meer worden toegepast. Er is echter een enorme verscheidenheid aan leds en beeldschermen op de markt. Hoe groot het aandeel blauw licht is in het spectrum van een ledlamp of beeldscherm wordt bepaald door de type halfgeleiders en fluorescentiepoeders die worden gebruikt om het witte licht samen te stellen. Hierdoor zijn grote verschillen aanwezig tussen merken en typen lampen en beeldschermen. Een belangrijk kenmerk is de gecorreleerde kleurtemperatuur van het witte licht. Hoe hoger de kleurtemperatuur, hoe groter het aandeel blauw licht in het witte spectrum. Witte LEDs zijn niet gevaarlijker of rijker aan blauw licht dan andere (traditionele) licht bronnen die dezelfde gecorreleerde kleurtemperatuur hebben<sup>1</sup>. Wanneer er gesproken wordt over led lampen en beeldschermen kan er dus niet gegeneraliseerd worden. De algemene conclusie dat door Leds de blootstelling aan blauw licht groter wordt is dus te kort door de bocht. Het is met name het toegenomen gebruik van licht laat in de avond en nacht dat verstorend werkt op slaap en de biologische klok.

Ten tweede is het effect van leds of beeldschermen op de biologische klok genuanceerder dan de Gezondheidsraad doet voorstellen. De biologische klok is een complex samenspel van elkaar beïnvloedende hormonen. Het exacte werkingsprincipe van het effect van licht op biologische klok is in wetenschappelijke kringen een hot item sinds de ontdekking (begin van deze eeuw) van nieuwe fotoreceptoren in het oog. Via deze receptoren regelt en stabiliseert blootstelling aan licht onze biologische klok. Van nature neigt onze biologische klok naar een ritme dat afwijkt van 24 uur, en blootstelling aan licht op het juiste moment van de dag zorgt ervoor dat die klok netjes bijgeregeld wordt en goed in de pas blijft lopen met de 24 uren ritmiek van ons dagelijks leven. De nieuwe fotoreceptoren worden ook wel "intrinsic photosensitive retinal ganglion cells" (ipRGC) genoemd en zijn het meest gevoelig voor blauw licht<sup>2</sup>. Met name deze grote gevoeligheid van de ganglion cellen voor blauw licht heeft de ongerustheid van onder andere de Gezondheidsraad over blauw licht

gevoed. De consensus in de wetenschappelijke wereld, na jaren van voortschrijdend inzicht aangaande de niet-visuele effecten van licht is dat alle fotoreceptoren interacteren als het gaat om de input in het non-visuele systeem [http://cie.co.at/index.php?i\\_ca\\_id=978](http://cie.co.at/index.php?i_ca_id=978)] en dat het niet alleen afhankelijk is van het spectrum, maar ook van de intensiteit, duur, timing en het tijdsafhankelijke patroon van eerdere blootstelling aan licht<sup>3</sup>. Met dit laatste wordt bedoeld dat de gevoeligheid van het niet-visuele systeem voor licht in de avond beïnvloed wordt door de hoeveelheid licht waaraan men daarvoor overdag is blootgesteld. Meer lichtblootstelling overdag zorgt ervoor dat licht in de daaropvolgende avond of nacht een minder grote invloed heeft op melatonine en minder sterk onze biologische klok en onze slaap verstoort (Hebert et al., 2002; Jasser et al., 2006; Chang et al., 2011). Het gaat dus niet simpel en alleen om blauw licht, maar vooral om het tijdstip van blootstelling, waarbij ook de hoeveelheid licht die men daaraan voorafgaand heeft ontvangen relevant is.

Als laatste stelt de Gezondheidsraad dat door de ontwikkeling van de ledtechnologie zowel lampen als beeldschermen lichtsterker worden en dat gebruik hiervan kan leiden tot beschadiging van het netvlies, ook wel blue-light-hazard genoemd. Wat betreft blue-light-hazard moet heel duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen het verschil van lampen voor algemene verlichting en beeldschermen waar men direct in kijkt. Waar het om gaat is de intensiteit van het licht dat op het netvlies (oog) valt. Bij beeldschermen is er een directe link tussen de beeldscherm luminantie en de op het oog invallende verlichtingssterkte. Bij lampen voor algemene verlichting is die relatie veel minder eenduidig. Hier is de situatie sterk afhankelijk van het gebruikte armatuur en het niveau waarop de algemene verlichting wordt ingesteld. Hoewel leds gekarakteriseerd worden door een klein oppervlak met een hoge helderheid worden ze over het algemeen voorzien van lenzen, diffusoren of reflectoren om het licht te sturen in de richting waar het nodig is<sup>4</sup>. De helderheid van de led diode kan dus hoger worden zonder dat de helderheid, die wordt waargenomen onder reguliere verlichtingscondities, verandert. Alle lampen en armaturen die in de EU op de markt verschijnen moeten voldoen aan de Photobiological Safety Standard IEC62471-1 waardoor ze als veilig voor de gebruiker beschouwd kunnen worden. Bovendien geldt dat mensen van nature een reflex hebben om weg te kijken van een lichtbron met te grote helderheid. De algemene conclusie<sup>5</sup> is dan ook dat:

- er geen bewijs is dat blauw licht van kunstmatige verlichting (behorende tot veiligheidsklasse 0) enige impact zou hebben die groter is dan dat van zonlicht;
- blauw licht van onjuist gebruikte lampen (behorende tot veiligheidsklasse 1, 2 of 3), kan in theorie, fotochemische netvliesschade opleveren, maar er is geen bewijs dat dit in de praktijk ook een risico vormt; (NSVV: onjuist gebruik is bijvoorbeeld op korte afstand en voor een lange tijd direct in de lamp kijken);
- andere schade aan het oog door chronische blootstelling aan kunstlicht tijdens normale lichtomstandigheden onwaarschijnlijk is.

De Gezondheidsraad haalt in deze discussie ook aan dat “de geldende veiligheidsnormen zijn afgestemd op kortdurende blootstelling (een etmaal) omdat gegevens over de gevolgen van langdurige blootstelling ontbreken. [...] Omdat blauw licht het meest schadelijk is, wordt minder intens blauw licht ervan verdacht een rol te spelen bij met name leeftijdsgebonden maculadegeneratie. De epidemiologische aanwijzingen voor een rol van langdurige blootstelling aan zon- en kunstlicht bij het ontstaan van leeftijdgebonden maculadegeneratie zijn echter mager. Voor een bijdrage van de blauwe component van het licht zijn deze indicaties nog beperkter.”

In het onderzoek van de Europese Commissie<sup>5</sup> wordt gesproken over mogelijke relaties tussen vervroegde maculadegeneratie en de blootstelling aan zonlicht voor periodes van circa 5 uur per dag in de zomer tijdens de tienerjaren. Ook kan solar retinitis (beschadiging van het netvlies) ontstaan bij

langdurige blootstelling aan een door zonlicht verlicht sneeuwlandschap, woestijnzandvlakte of licht bewolkte hemelkoepel. De Gezondheidsraad geeft aan dat op dit moment niet valt te zeggen of het gebruik van ledverlichting of beeldschermen kan bijdragen aan deze schade, maar vindt het verstandig hiernaar uit voorzorg onderzoek te doen, “gezien de hoge vlucht die de toepassing van leds heeft genomen”.

Om een gevoel voor getallen en verhoudingen aan te geven:

- De verlichtingssterktes op het oog in een kantooromgeving bedraagt circa 250 – 500 lux, de verlichtingssterktes op het oog buiten in zonnige condities bedraagt circa 10.000 – 80.000 lux. De verlichtingssterkte ten gevolge van zonlicht buiten is dus een factor 40 – 160 keer zo hoog als de verlichtingssterkte in een kantooromgeving met kunstlicht;
- De helderheid van een wit computerscherm of tv bedraagt circa 200 – 500 cd/m<sup>2</sup>. De helderheid van lichtarmaturen in een kantooromgeving bedragen circa 2.000 – 20.000 cd/m<sup>2</sup>. De helderheid van de bewolkte hemelkoepel of een door zonlicht beschenen zand of sneeuwvlakte of licht bewolkte hemelkoepel bedraagt circa 10.000 – 30.000 cd/m<sup>2</sup> en zijn dus een factor 50 – 60 keer zo hoog als dat van een beeldscherm en zo’n factor 2 keer zo hoog als dat van armatuur;
- De helderheid van een blauw computerscherm bedraagt circa 10 – 100 cd/m<sup>2</sup>. De helderheid van de onbewolkte blauwe hemelkoepel bedraagt circa 2.000 – 3.000 cd/m<sup>2</sup> en is daarmee 20 – 30 keer zo hoog als een beeldscherm.

Blootstelling aan voldoende licht overdag en voldoende gedimd licht in de late avond en nacht is essentieel voor een goed en gezond slaap-waakritme.

De NSVV deelt de visie van de Gezondheidsraad dat het zinvol is om te onderzoeken in welke mate het gebruik van beeldschermen anders is geworden door technologische ontwikkelingen (o.a. e-readers, mobiele telefoons, laptops). Hierbij is het met name relevant om vast te stellen welk effect dit heeft op het tijdstip en de mate van blootstelling aan kunstlicht zodat de burgers goed kunnen worden ingelicht over de potentiële effecten van licht op bijvoorbeeld het bioritme, slaap, welbevinden en gezondheid in het algemeen.

1: U.S. Department of energy. 2013. Optical safety of leds. Internet:

[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/opticalsafety\\_fact-sheet.pdf](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/opticalsafety_fact-sheet.pdf)

2: CIE 158:2009. Ocular Lighting Effects on Human Physiology and Behaviour.

3: CIE statement on non-visual effects of light. Internet:

[http://files.cie.co.at/783\\_CIE%20Statement%20%20Proper%20Light%20at%20the%20Proper%20Time.pdf](http://files.cie.co.at/783_CIE%20Statement%20%20Proper%20Light%20at%20the%20Proper%20Time.pdf)

4: Stichting Onderzoek Licht en Gezondheid (auteurs: Hommes, Beersma, Keisrmakers en Schlangen). Leds, de veiligheid voor ogen. Internet:

[http://www.solg.nl/data/userfiles/file/LED%20safety%20v1\\_0%20%20NL.pdf](http://www.solg.nl/data/userfiles/file/LED%20safety%20v1_0%20%20NL.pdf)

5: SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). Health effects of artificial light. Brussel: Europese Commissie; 2012.

Chang, A. M., Scheer, F. A. and Czeisler, C. A. The human circadian system adapts to prior photic history. *J. Physiol*, 2011, 589: 1095-102.

Hebert, M., Martin, S. K., Lee, C. and Eastman, C. I. The effects of prior light history on the suppression of melatonin by light in humans. *J. Pineal Res*, 2002, 33: 198-203.

Jasser, S. A., Hanifin, J. P., Rollag, M. D. and Brainard, G. C. Dim light adaptation attenuates acute melatonin suppression in humans. *J Biol Rhythms*, 2006, 21: 394-404.