

Redacteur en DoP Rob de Wind heeft het licht gezien: LED is niet alleen een uitstekende bron voor het belichten van een film- of videaset, het is ook een voordelige en milieuvriendelijke oplossing voor het verlichten van de werkplek, van de studio tot het kantoor. En nu Europa besloten heeft tegen 2012 de gloeilamp helemaal te bannen, is het hoog tijd om naar alternatieven uit te kijken. LED is het antwoord, meent onze redacteur en hij legt ook uit waarom.



Een 4 Watt 220 Volt  
LED lamp en een 6 Watt  
12 Volt inbouwspotje

Milieuvriendelijke belichting  
brengt budgettaire verlichting

# LED: lichtend voorbeeld

De LED (Light Emitting Diode) of lichtdiode, is een halfgeleider die licht uitstraalt als er een elektrische stroom doorheen wordt gestuurd. De LED werd in de twintiger jaren ontdekt door de Russische wetenschapper Oleg Losev. Het duurde echter tot de zestiger jaren voordat de LED echt doorbrak. We kennen de rode controlelampjes op versterkers en andere elektronische apparatuur. Vandaag de dag is het gebruik van LED's niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven.

Tegenwoordig treffen we LED's werkelijk overal aan: in auto's als remlicht, in verkeerslichten, straatverlichting, flatscreens, mobiele telefoon, in verlichte reclamezuilen, maar ook als bedrijfsverlichting. De eerste generatie LED lampen was erg blauw en niet erg prettig om bij te werken. Ze werden gebruikt in

zaklantaarns en geleverd als inbouwspot. Tegenwoordig is de LED lamp sfeervoller en warmer, prettig werkt met een kleurtemperatuur van rond de 3000 graden Kelvin.

LED's zijn er in vele vormen en maten. Er zijn LED stroken, qua vormgeving te vergelijken met de ouderwetse tl buis, die speciaal ontwikkeld zijn voor hoge ruimtes zoals magazijnen. Ook zijn er LED lampen, die eruit zien als gewone gloeilampen, die gebruikt kunnen worden voor permanente buitenverlichting. Waar vroeger een gloeilamp of spaarlamp gemonteerd zat, schroef je zo een 1 Watt LED lamp.

### Integrale bedrijfsverlichting

Ondanks de toch wel forse aanschafprijs van LED verlichting – in tegenstelling tot gloeilampen –

is deze verlichting een interessant alternatief, zeker voor bedrijven. Ze hebben een zeer lange levensduur, zijn schokbestendig en verbruiken een minieme hoeveelheid stroom. Daarnaast geven ze nauwelijks warmte af en kunnen zonder probleem achter elkaar aan- en uitgeschakeld worden. De lichtbron is bij inschakelen direct op niveau en hoeft niet op te

## Super-LED

De LED's voor verlichtingsdoeleinden worden ontworpen en geproduceerd in Korea en Japan en die ontwikkelingen volgen elkaar snel op. Zo kennen we allemaal de LED puntlichten, zoals die gebruikt worden in de zaklantaarn, maar er bestaan nu ook al LED's die 270 graden rondstralen. Technicus Maarten Duikersloot van Cineco volgt de ontwikkelingen op de voet en waarschuwt dat LED voldoende koeling nodig heeft. Een super-LED van 100 Watt heeft daarom een compleet ventilatiesysteem. Bij een ander type super-LED is het armatuur voorzien van koelribben. Duikersloot geeft aan dat het nog maar de vraag is, als je met LED lampen naar de tropen gaat, of ze daar dezelfde stabiliteit hebben als in ons klimaat.

warmen zoals bij de spaarlamp. Feit is dat stroom veel geld kost. Helaas denkt niet iedereen eraan het licht uit te doen als hij of zij een ruimte verlaat. Voor het bedrijfsleven is elektriciteit in ieder geval een niet te onderschatten kostenpost. In sommige ruimtes tref je tegenwoordig bewegings-sensoren aan. Gloeilampen kunnen echter slecht tegen het voortdurend aan- en uitschakelen en moeten dus vaak vervangen worden. Bijgevo lg zal de technische dienst regelmatig in actie moeten komen, kost ook weer geld. Ook tl- en spaarlampen zijn voor dit gebruik niet geschikt. De LED biedt hier beslist uitkomst.

Een voorbeeld geeft aan hoeveel kan worden bespaard met LED. In een vergaderzaal van 100 vierkante meter branden 20 halogeen inbouwspotjes van 50 Watt. Alleen deze verlichting vergt een energiegebruik van 1 kWh per uur. Deze halogeen inbouwspotjes zijn simpel te vervangen door LED verlichting met een equivalente lichtopbrengst, maar met een stroomverbruik van slechts 6 Watt per lampje. Het stroomverbruik gaat hiermee met bijna 90 % terug naar slechts 120 Watt.

In bedrijven zijn er veel ruimtes waar permanent licht brandt, de gangen, montageruimtes, de kantoren en de opslagruimte van de rekvisieten. Door de huidige lampen en tl's te vervangen, is op jaarbasis hier enorm veel te besparen.

Een LED lamp die 24 uur per dag brandt gaat op basis van 50.000 uren bijna zeven jaar mee. Ze zijn letterlijk bijna niet op te branden. LED verlichting past in de meeste bestaande armaturen of mits een kleine aanpassing, zoals bij tl. Het aanschaffen van volledig nieuwe armaturen is dus niet nodig. Spaarlampen hebben vooral in koude periodes en wanneer ze aan het eind van hun levensduur zitten soms last van startproblemen. Voor de LED geldt dit niet. Wel zal een LED lamp gedurende haar levenscyclus geleidelijk iets minder licht afgeven: ongeveer 10% minder lichtopbrengst tegen het einde van haar levensduur van 50.000 branduren.

#### Energiescan op maat

LED verlichting is echter nog steeds vrij duur, maar omdat de vraag toeneemt, gaan de prijzen wel dalen. Op het ogenblik ligt

de focus nog hoofdzakelijk op de industriële markt, zodra de consumentenmarkt voor LED verlichting in beeld komt, zal dit ongetwijfeld positieve gevolgen hebben op de prijsontwikkeling.

Toch worden die nu nog hoge aanschafkosten in relatief korte termijn terugverdiend door de forse

Een LED lamp die **24 uur per dag** brandt gaat circa zeven jaar mee. Ze zijn bijna **niet op te branden**.

besparing op de energiefactuur. Berekeningen tonen aan dat dat al binnen de twee jaar kan. Daarnaast bestaat er voor bedrijven een subsidie, de EIA-regeling (Energie-Investerings-Aftrek).

Het verdient echter aanbeveling van uw bedrijf eerst een energiescan op maat te laten maken waarin o.a. berekend worden:

1. energieverbruik van de huidige verlichting op jaarbasis.
2. energieverbruik op basis van LED verlichting.
3. wat de overgang naar LED verlichting vergt en
4. hoe hoog de besparing uiteindelijk zal zijn.

Zo'n scan verschaft helderheid en draagt bij tot een creatievere manier van kijken naar energieverbruik.

Verschillende soorten LED lampen





LEDINO serie van Philips, gebaseerd op de zogenaamde PowerLeds: straks een hit op de consumentenmarkt?

## Alles wat je altijd al wilde weten over LED

### Levensduur

Een LED-lamp werkt gemiddeld 50.000 branduren. Een normale gloeilamp heeft daarentegen 1.000 branduren en een spaarlamp ca. 6.000 branduren. Het lichtverval over de gehele termijn is minder dan 10%. Bij een gemiddeld gebruik van 4 uur per dag gaat de LED-lamp 35 jaar mee.

### Kwaliteit

LED's zijn ongevoelig voor trillingen. In tegenstelling tot bijvoorbeeld gasontladingslampen heeft een LED-lamp niet op te warmen. LED-lampen zijn daarnaast ongevoelig voor aan- en uitschakelingen.

### Energieverbruik

De LED-lamp verbruikt tot wel 90% minder energie dan een gewone gloeilamp en ongeveer de helft minder dan een spaarlamp.

### Geen UV straling

De LED-lamp geeft geen UV-straling. Zoals bekend is UV-straling ongezond en doet daarnaast sommige producten verkleuren.

### Geen Infra-Rood straling

De LED-lamp geeft geen IR-straling. Langdurige IR-straling is eveneens ongezond voor de mens.

### Geen warmteontwikkeling

De LED-lamp heeft nagenoeg geen warmteontwikkeling. Dit betekent dat in een bedrijf de airco minder hard hoeft te draaien, m.a.w. ook weer een besparing op het energiegebruik.

### Minder vervangingen

Doordat de LED-lamp 50.000 branduren heeft hoeft deze tot 8x minder vervangen te worden. Dit betekent een behoorlijke besparing op de arbeidskosten. In bepaalde gevallen zijn deze arbeidskosten relatief hoog vanwege moeilijk te bereiken plaatsen, zoals in theaters en studio's.

### Minder CO2 en zwavel

Door het lage energieverbruik van de LED lamp wordt er een terugdringing van de CO2-uitstoot gerealiseerd. Tevens is bij de productie van LED lampen geen zwavel nodig, een pluspunt ten opzichte van de spaarlamp.



### 99% recyclebaar

De LED lamp heeft slechts enkele componenten die aan slijtage onderhevig zijn. De mogelijkheid bestaat om uitsluitend die componenten te vervangen. Dit maakt de LED lamp bijna geheel recyclebaar.

### Eenvoudig armatuur

De LED lamp heeft geen voorschakelapparaat. De lamp heeft aan de netvoeding van 220 volt genoeg en schakelt de hoogspanning zelfstandig, zonder hulpmiddelen, terug naar laagspanning. Hiermee is alle dure voorschakelapparatuur in conventionele verlichtingsarmaturen overbodig. Bij nieuwbouw is een eenvoudig armatuur met een LED-lamp niet duurder dan een conventioneel armatuur met een tl-lamp.

### Op de set

Uit onze Kodak Vision filmtest in de vorige Masterfiles is gebleken dat het spectrum van LED continu is. Als je bijvoorbeeld filmt bij kwik- of tl-licht, heb je te maken met hiaten in het spectrum. Deze verlichting zendt namelijk niet alle kleuren van het spectrum uit, vandaar de term 'bandenspectrum'. Shots gemaakt bij kwiklicht zien er smerig gekleurd uit en opnamen gemaakt bij tl neigen naar een groenzweem. Natuurlijk is dit te corrigeren, maar toch is dit verre van ideaal. De ervaring met LED verlichting als opnamebron bij film is alvast zeer positief. Zowel de Kodak kleurenkaart als de huidkleuren komen bij LED licht perfect over (zie foto). Wanneer je een opname maakt in een bedrijf met LED verlichting, maak je geen zorgen, want LED verlichting levert met haar continue kleurspectrum prachtige beelden op, zowel in projectie als op de telecine.

Stel je moet in een bos een nachtelijke sfeer uitlichten. Je gebruikt in plaats van HMI verlichting, 25 LED lampen van 100 Watt. De stroom laat je komen van een handzaam aggregaatje dat 3 KWh stroom levert en bovendien weinig brandstof gebruikt. En klaar is Kees. Ter informatie: een armatuur met LED lamp van 100 Watt, bedoeld voor fabriekshallen, levert op de belichtingsmeter bij filmgevoeligheid van 500 ISO een diafragma  $f = 5,6$  op 2 meter afstand (indirect gemeten op een Kodak grijskaart).



Testopstelling met Kodak kleurenkaart. De foto werd gemaakt met diverse soorten LED als verlichtingsbron.

Uit de praktijktest is in ieder geval gebleken dat je perfect opnamen met LED verlichting kunt maken bij 25 beelden per seconde, maar als je de camerasnelheid gaat versnellen of vertragen, dan ontstaat een flikkering in het beeld.

Verder bleek tijdens de proefopname ook dat RGB LED verlichting, een populair consumentenartikel met steeds wisselende kleuren, erg onstabiel is en daardoor een onrustig flikkerend beeld veroorzaakt. Op de plek waar zo'n RGB lamp gesitueerd was stond

het beeld hinderlijk te knippen vanwege het stroboscopische effect. Het is daarom raadzaam om voor de shoot met dit soort lichtbronnen in beeld eerst een testopname te maken.

Positief voor filmtoepassingen is dan weer dat LED lampen zo licht als een veer zijn, klein qua volume en ze geven een grote hoeveelheid licht. Als iemand uit het filmvak nu ook nog eens een lensstelsel zou bouwen om deze lamp in te kunnen spotten, dan hoort LED perfect thuis op de set. •

## In Memoriam

### Cineast Anton van Munster

In de nacht van dinsdag 10 februari op woensdag 11 februari is in het Tergooizekenhuis in Blaricum cineast Anton van Munster overleden. De filmmaker is 74 jaar geworden.

Anton van Munster was geboren in Amsterdam. In de jaren zestig vertrok hij naar Italië om te gaan studeren aan het Centro Sperimentale di Cinematografia in Rome. Daarna was hij jarenlang vooral de cameraman en rechterhand van Nederlands bekendste filmmaker Bert Haanstra. Met Haanstra werkte hij o.a. aan producties zoals *Bij de beesten af* waarvoor zij een Oscar nominatie kregen, *Alleman* die werd beloond met een Gouden Beer en *Dokter Pulder zaait papavers*. Nadien werkte van Munster voor de Nederlandse productiemaatschappij Nature Conservation Films aan een reeks van grote natuurfilms, zoals *Addo - Koning der Dieren*, *Serengeti Symphony*, *The Leopard Son* en *African Bambi*.

Anton van Munster gaf les aan de Filmacademie in Amsterdam. Hij was een ware veteraan in de filmwereld, in de loop der jaren filmde hij zo'n veertig speelfilms en documentaires, en ontving hij vele prestigieuze onderscheidingen. Van Munster was nog altijd elk jaar een aantal maanden in Tanzania werkzaam en filmde in november 2008 nog aan zijn laatste producties *War of the Hippo's* en *Survivor*.

