



## Energiezuinige verlichting

Waar u op kunt letten bij energiebesparing op verlichting en bij omschakeling naar ledverlichting.

**In veel gebouwen heeft de verlichting een groot aandeel in het stroomgebruik. Het verlagen van dit stroomgebruik met energiezuinige verlichting is een makkelijke maatregel om energie en kosten te besparen.**

Tegenwoordig is voor vrijwel elke traditionele vorm van verlichting een energiezuinige led variant beschikbaar. Led is in de meeste situaties goedkoper in gebruik en minder belastend voor het milieu. Led is momenteel de meest efficiënte verlichting die te verkrijgen is.

### Energie besparen

Wanneer u gaat starten met energie besparen, kunt u op de volgende mogelijkheden letten:

- Kan het aantal lichtpunten omlaag?
- Brandt het licht op de juiste tijden of ook daarbuiten?
- Wordt de juiste lichtbron toegepast?
- Gebruikt u een lichtsensoren? *Hierover later meer.*

### Verlichtingseigenschappen van led

Led geeft op een andere manier licht dan alle andere lampen. In plaats van rondom licht te geven, geeft led licht in één richting. Bij led wordt vaak techniek toegepast om de ledlamp meer rondom licht af te laten stralen, maar toch betekent overschakelen op led nog vaak een nieuw lichtplan en nieuw armatuur.

Een andere belangrijke eigenschap is dat standaard ledverlichting over het algemeen slecht tegen hoge omgevingstemperaturen bestand is. Dit verkort de levensduur. Wanneer u met een hoge omgevingstemperatuur werkt, zijn er speciale ledlampen te krijgen.

Een groot voordeel van led is dat het direct vol licht geeft en in alle gewenste kleurkarakteristieken verkrijgbaar is.

### Lichtsensoren en sturingstechnieken

Led is zeer geschikt om met sensoren geschakeld of gedimd te worden. Dit vermindert het aantal branduren en het stroomgebruik zonder comfortverlies. Er zijn verschillende sensoren voor specifieke toepassingen.

*Sensoren die op licht reageren:*

- Daglichtafhankelijke regeling: bij het raam is minder verlichting nodig dan verderop in de ruimte. Deze regeling dimt en verlaagt het energiegebruik bij lichtinval terwijl het lichtniveau op de werkplekken gelijk blijft. Dit kunt u toepassen in de driehoek: neem de hoogte van het raam en meet die lengte vanaf de vloer haaks naar het plafond.

- Schemerschakelaars: de verlichting schakelt pas in wanneer het buiten donker wordt en schakelt uit wanneer het buiten weer licht wordt (kan ook door een tijdschakelaar).

*Sensoren die op een beweging reageren:*

- Infraroodsensor (PIR): deze sensor reageert op de warmtestraling van een bewegend persoon of dier. De verlichting gaat alleen aan wanneer er beweging in de ruimte is.
- Ultrasoon sensor: deze sensor straalt geluid uit van 40 kHz en reageert op de veranderingen (echo's) in het geluidsveld.
- Hoogfrequente sensor: straalt met 5,8 GHz en gaat door glas en dunne muren. De sensor reageert op veranderingen in het elektromagnetisch veld. Goede toepassing is bijvoorbeeld een toilettengroep, één sensor voor zowel de toiletruimte als de voorruimte.
- Camerasensor: de software analyseert het beeld en reageert op veranderingen in dit beeld.

*Sturingstechnieken (toepasbaar bij renovatie en nieuwbouw)*

Er zijn veel mogelijkheden om de verlichting met een lokale computer of via internet aan te sturen. Systemen hiervoor gaan van eenvoudig voor een klein gebouw tot zeer geavanceerd zoals bijvoorbeeld een Gebouw Beheer Systeem voor grote gebouwen.

## Vervang uw verlichting door led

### **TI-verlichting**

De huidige generatie led-buizen (hoogwaardige kwaliteit) zijn tot 80% zuiniger dan de traditionele tl-buizen, maar op dit moment leveren led-buizen 30% minder licht. Een richtlijn voor een goede lichtopbrengst: led-buizen van 1,20 meter behoren 160 lumen/Watt af te geven, led-buizen van 1,50 meter minimaal 140 lumen/Watt.

Staat in de Erkende Maatregelenlijst voor uw branche dat het verplicht is bestaande tl te vervangen door led? Vervang niet alleen de lichtbron, maar ook direct het armatuur zodat u aan de verlichtingsrichtlijnen voldoet. Bij het ombouwen van bestaande armaturen naar led moet de veiligheid van de omgebouwde lamp gegarandeerd zijn. De installateur die de ombouw doet is dan de producent geworden en productaansprakelijk. Hij is daarmee verantwoordelijk voor de veiligheid van het samengestelde product, de bijbehorende documentatie en alle andere plichten voortkomende uit de van toepassing zijnde Richtlijnen. Het is daarom zeer verstandig om dergelijke zaken door een installateur te laten uitvoeren of een goedkeuring van een installateur te krijgen.

### *Lichtplan*

Het toepassen van nieuwe verlichting is een goed moment om een verlichtingsplan opnieuw te beoordelen en aan te passen aan de werkelijke lichtbehoefte. Zo maakt u optimaal gebruik van de beste led verlichtingstechnieken.

Bij een nieuw lichtplan hoort een goede lichtregeling. De techniek voor lichtregeling is veel goedkoper geworden en levert forse besparingen. Bijvoorbeeld in een bedrijfshal, daar kan het verlichtingsniveau teruggeregeld worden voor die plekken waar weinig licht nodig is.

### **Halogeen**

Led kan dezelfde lichthoeveelheden en lichtkleur leveren als halogeenspots, kaarshalogeenlampjes, tip kaarsjes, capsule halogeenlampjes en halogeen reflectorlampen Line 111. Vanuit lichtkwaliteit kan er één op één vervangen worden, technisch kan dit niet altijd vanwege de transformator.

Elektronische transformatoren van de halogeen zijn ongeschikt omdat ze conflicteren met de driver van de led. De elektronische transformatoren moeten worden vervangen door de led drivers. Tip: gebruik led drivers nooit op hun maximaal vermogen en kies voor tenminste 15% reserve capaciteit.

Bij vervanging van het halogeen armatuur zijn er legio mogelijkheden en uitvoeringen verkrijgbaar in 230V maar ook in 12/24 Volt. De led lampen in 12/24 Volt uitvoering hebben een hoger rendement dan de 230 Volt uitvoeringen.

### **Gevelverlichting**

Gevelverlichting maakt vaak lange uren. Led is dan goedkoper in gebruik dan de traditionele verlichtingstechnieken zoals halogeen spots, halogeen breedstralers, hogedruk kwiklampen. Het vervangen van de verlichting door led is vaak een verplichte maatregel voor bedrijven die meer dan 50.000 kWh aan stroom per jaar gebruiken. Ook dan geldt: niet gebruikte energie kost niets, dus dimmen (tot bijvoorbeeld 30%) of uitschakelen in de nachtelijke uren blijft effectief.

### **Reclameverlichting**

Ook in het geval van reclameverlichting is dimmen of uitschakelen in de nachtelijke uren effectief. Vervangen van traditionele verlichting voor led en de diverse schakelingen zijn vaak verplichte maatregelen voor de grootverbruikers (meer dan 50.000 kWh per jaar), wat betekent dat dit investeringen zijn die bewezen binnen vijf jaar zijn terug te verdienen.

### **Vluchtwegverlichting en noodverlichting**

Vluchtwegverlichting staat altijd aan. Led is de beste verlichtingsbron hiervoor en vaak een verplichte maatregel. Noodverlichting voor een calamiteit brandt vrijwel nooit dus hier is energiebesparing niet aan de orde. Wel kan led als noodverlichting specifieke voordelen bieden, bijvoorbeeld in lijnverlichting op de vloer als aanduiding voor de vluchtroute.

### **Verlichting in dierverschillen en verwerkingshallen**

In dierverschillen en verwerkingshallen zijn vaak hoge druk natriumlampen met lichtuitstoot van 120 lux aanwezig. Hiervoor zijn goede led alternatieven beschikbaar.

### **Buiten- en terreinverlichting: Hoge druk natriumverlichting door led**

Er zijn goede led armaturen verkrijgbaar om hoge druk natriumverlichting in lichtmasten (hoogte 4 tot 8 meter) te vervangen. In combinatie met bijvoorbeeld een bewegingsmelder kan dit tot extra besparing leiden. Het is wel van belang dat er voor kwaliteit in uitvoering en lichtsturing moet worden gekozen om het juiste en nodige licht op straatniveau te verkrijgen.

### **Sportverlichting (binnen en buiten)**

Er bestaan speciale typen led armaturen voor sporthallen en tennisvelden. Binnen wordt meestal lijnverlichting of pendelarmaturen met ronde reflectoren toegepast. In veldverlichting kunnen de 2000 Watt metaal halogeen stralers per lichtmast worden vervangen door led stralers van ca. 1.200 – 1.500 Watt (lichtmasten 8, 12 of 15 meter). Oude voorschakelapparatuur, en wellicht de bekabeling, zal moeten worden vervangen. Het stroomgebruik is ca. 40% lager dan van de gasontladingslampen.

Juist het kunnen regelen van het lichtniveau levert de grootste besparing. Bijvoorbeeld een lager lichtniveau tijdens oefenwedstrijden en een hoger niveau bij de officiële wedstrijden. Hiervoor gelden de verlichtingsnormen (NEN-EN 12193).

## Kwaliteit van led

### Meetrappen

Voor professionele led bestaat (nog) geen eenvoudig kwaliteitsaanduiding, de aanbieders/producenten maken gebruik van lastige technische termen voortkomend uit test opstellingen.

De kwaliteitsaanduiding kan gaan om het enkelvoudige ledje, om de leds die samen een lamp vormen en om de lamp en het armatuur in zijn geheel. Er zijn een paar methodes die de kwaliteit meten over een korte periode en deze doorrekenen naar een gebruik over vele jaren. De uitkomsten komen terecht in meetrappen die worden afgegeven door bureaus zoals Meetinstituut Delft, Nmi, Metrologisch instituut, VSL, Dekra, e.a.

Deze rapporten leveren veelal als kwaliteitskenmerken een L-waarde, B-waarde en C-waarde voor de led verlichting.

- **L-waarde** geeft aan hoeveel licht de led's in een lamp nog leveren na een opgeven aantal brandduren (de geadverteerde levensduur van de lamp): bijvoorbeeld L80 bij 50.000 uur houdt in dat er na 50.000 brandduren nog 80% van de oorspronkelijke hoeveelheid licht is.
- **B-waarde** gaat over uitval van led's bij hetzelfde aantal brandduren als bij de L-waarde. Het geeft aan hoeveel led's gemiddeld in een lamp uitgevallen zijn nadat het aantal brandduren vermeldt bij de L-waarde is gehaald. De B-waarde is doorgaans B50. Dat betekent dat 50% van de led's het niet meer doet. Hoe lager de B waarde hoe beter de lamp. Bijvoorbeeld bij B10 is maar 10% kapot na het bereiken van de geadverteerde aantal brandduren. Deze kwaliteit is niet altijd beschikbaar voor alle producten.
- **C-waarde** gaat over de complete uitval van de lamp of armatuur: het beschrijft het verwachte percentage van complete uitval bij dezelfde aantal brandduren als bij L- en B-waarde. Vaak komt dit veelal doordat de elektronica die de led's aanstuurt uitvalt. Voor buitenverlichting is een C-waarde beschikbaar en deze is voor standaardproducten kleiner dan 1%. Voor binnenverlichting wordt de C-waarde zelden gepubliceerd.

**CLO-Functie:** armaturen met deze functie leveren een "Constant Light Output". De driver compenseert de terugval door veroudering en uitval van led's door de resterende led's harder te laten branden. Een CLO armatuur wordt weergegeven als L100, geen terugval dus in licht. De CLO-functie wordt voornamelijk gebruikt voor buitenverlichtings-armaturen.

### Drivers led

De driver is het apparaat dat de stroom regelt voor de led elementen en kan al dan niet in het armatuur zijn ingebouwd. De levensduur van de driver wordt aangegeven als: 50.000 h/10%. Dat betekent dat 90% van dit type driver 50.000 uur mee gaat. Dus een led lamp met L90B50 100.000 h en driver van 50.000 h/10% levert na 100.000 uren gemiddeld wel 90% van de oorspronkelijke hoeveelheid licht, maar dan moet de driver al wel een keer zijn vervangen.

### Fiscale regelingen

De rijksoverheid stimuleert de toepassing van milieuvriendelijke technieken met de [EIA](#)-regeling (inclusief een energieadvies), [MIA en VAMIL](#). Meer informatie is te vinden op de website van de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO): [www.rvo.nl](http://www.rvo.nl).

Jaarlijks wordt met de gecombineerde energie-en milieulijst bekend gemaakt welke maatregelen in aanmerking komen en aan welke voorwaarden een aanvraag moet voldoen. Voor 2019 staan ook een aantal maatregelen voor verlichting op de lijst.

Meer tips en informatie: [www.milieucentraal.nl/verlichting](http://www.milieucentraal.nl/verlichting)

Ook kunt u bij vragen contact opnemen via het digitale contactformulier op [www.odijmond.nl/contact](http://www.odijmond.nl/contact).