

MONTEREN  
EN  
AANSLUITEN  
VAN LED  
ARMATUREN



1/24/2014

## Tips en achtergrond informatie

Dit is een handreiking aan degenen die led armaturen moeten monteren en aansluiten. Led verlichting is gebaseerd op elektroluminescentie, wat een geheel andere principe is dan we tot nog gewend waren mee te werken. Dat brengt ook eigen spelregels mee wat betreft montage en aansluiten.

# Monteren en aansluiten van led armaturen

## TIPS EN ACHTERGROND INFORMATIE

### Inleiding

*Het monteren en aansluiten van led verlichting is anders dan voor traditionele verlichting. Houdt rekening met verschillen die voortkomen uit de aard van de led technologie. Het is een volledig andere manier van lichtopwekking dan we tot nu gewend zijn, met zijn eigen specifieke karakter. Het proces van lichtopwekking bij LED heet elektro-luminescentie, waar we tot nu werkte met wat ik noem thermoluminescentie (kaarsen, gloei- en halogeenlampen) en gasontlading (zowel metaalhalogeen als fluorescentie). Dit artikel geeft de gevolgen van het andere karakter van led verlichting voor de montage en het aansluiten weer.*

### 1. LED voedingen.

Er bestaan twee typen voeding, te weten de **constante stroomsterkte** voedingen (hier afgekort met CIV) en de **constante spanning** voedingen (CUV). Het zijn ook altijd schakelende voedingen, dus denk aan de netvervuiling die kan ontstaan. Op netvervuiling zullen we hier niet verder ingaan. Het zijn "elektronische" voedingen en qua topologie zijn ze afgeleid van de elektronische voorschakelapparaten voor metaalhalogeen lampen

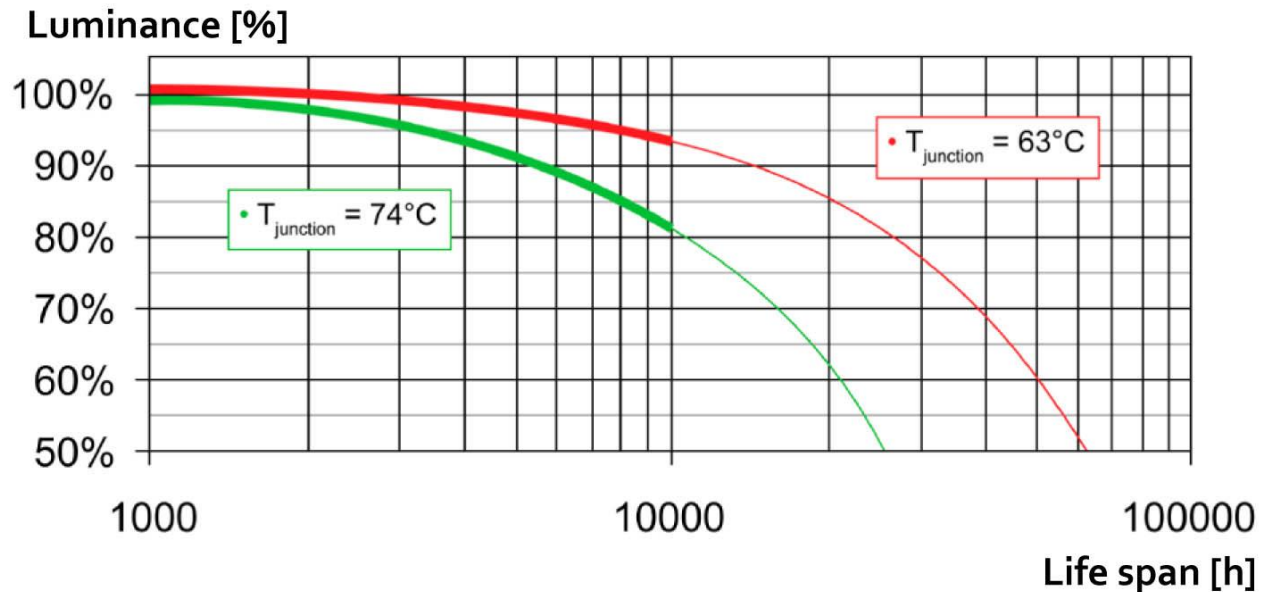


Een **CIV** wordt geleverd met **typische stroomsterkten** van 350mA, 500mA, 750mA, 1A en soms ook 1,5A. Er bestaan ook modellen die instelbaar zijn, bijv. 350 en 700mA. Dit type voeding wordt toegepast bij **downlighters en ledspots**. Het voltage is afhankelijk van het vermogen van de led-modulen en wordt veroorzaakt door de spanningsval van individuele ledchips in de module. Die spanningsval is inherent aan een diode, dus ook LED. Vandaar dat een CIV nodig is.

Afbeelding 1. CIV

De fabrikant van de armatuur geeft aan welke stroomsterkte nodig is en ook het voltage. Die laatste is dus afhankelijk van het aantal led-chips. En driver moet het gespecificeerde voltage kunnen leveren. Voor de **levensduur** van de led-module is het belangrijk zich daar aan te houden. Bij een led-module die zowel op 350mA als op 700mA kan worden gevoed, geldt als regel dat de levensduur korter wordt naarmate de stroomsterkte hoger wordt. Dat komt omdat de led-module bij hogere stroomsterkten warmer wordt en 10 graden stijging van de led-chip zelf levert (als vuistregel) een halvering van de levensduur! Op volgende pagina een grafiek van Philips-Lumileds die dit verband duidelijk weergeeft.

De levensduur van een led-module wordt bepaald aan de hand van de lichtopbrengst die overblijft na een specifiek aantal branduren, typisch 50.000 uur. LED-modules worden doorgaans zo ontworpen, dat **na 50.000 uur nog 70%** over is van wat de module had in nieuw staat.



Afbeelding 2. Levensduur uitgedrukt in ter percentage overgebleven lichtstroom.

De fabrikant moet de levensduur normaal gezien bij de hoogste stroomsterkte opgeven. In de regel zijn het downlights en spots die gevoed met een CIV en meestal 1 CIV op 1 downlight/spot, vanwege met voltage (vermogen) dat de driver moet kunnen leveren.

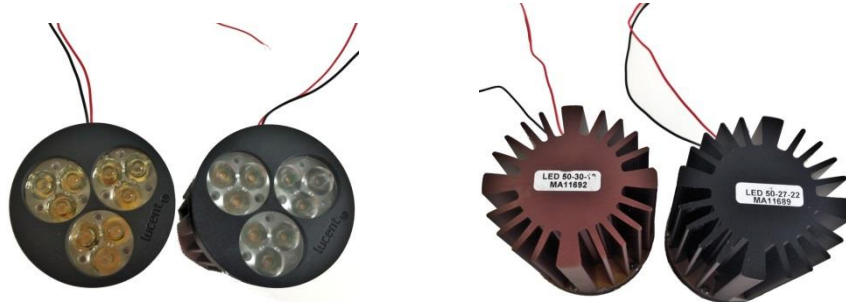
Een goede voeding heeft een **levensduur** die gelijk is aan die van de led-module. Dat wil niet zeggen dat er geen uitvallers zullen zijn. In elk voeding zit een zgn. elektrolytische condensator, die een vloeistof bevat. Die vloeistof verdampt in de loop der jaren en als alles verdampt is, werkt de voeding niet meer. Als vuistregel, reken met **2% uitval per 10.000 branduren**. Dus bij de typische 50.000 uur, is te rekenen met 10% defecte voedingen.

Plaats de voeding daarom **niet dicht in buurt van warmte bronnen**, zoals de led-module zelf (worden weldegelijk warm!) of in een ruimte zonder natuurlijke **ventilatie**. Ook (geluids)isolatiedekens/materialen zijn uit den boze.

Houdt rekening met het feit dat led armaturen **grote inschakelstromen** hebben. Zeker bij grote aantallen, kan dit tot problemen leiden. De karakteristiek van de automaat/zekering moeten erop afgestemd zijn/worden.

Houdt rekening met statische ontlading tijdens de montage. Zo'n ontlading kan de led-chips van de module vernietigen. Tot nu toe heb ik het in mijn praktijk nog niet meegemaakt, maar je weet nooit zeker. Als het mogelijk is, zorg dat u geaard bent tijdens het werken met de led-modules

Zorg er zeker ook voor dat de **led modules** zelf hun warmte goed kwijt kunnen!! Als de warmte die van het koellichaam komt, onvoldoende aan zijn omgeving afgevoerd kan worden, gebeurt wat op de foto's hieronder te zien is:



Afbeelding 3. Een verbrandde led module vergeleken met een nieuwe module.

Telkens de linker led-module is "verbrand", wat te zien is aan de totaal vergeelde lensjes en het naar bruinrood verkleurd koellichaam. Wat op deze foto's te zien is, heeft zich binnen een jaar na in de gebruik name voor gedaan! De oorzaak was dat de led-modules volledig ingekapseld waren in het piepschuim van de dakisolatie.

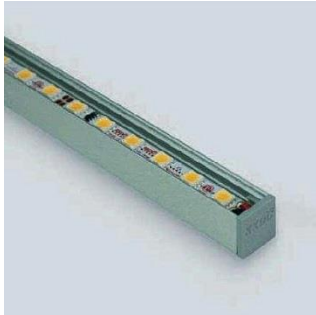
Houdt als **vuistregel** aan dat er **tenminste 25 mm vrij is boven** de led module/armatuur en **tenminste 50 mm rondom** de armatuur. Controleer zeker ook de instructies van de fabrikant hiervoor, omdat die kan afwijken van de genoemde vuistregel.



Afbeelding 4. Gemonteerde led downlighter (RZB).

Sommige leveranciers verbinden de aankoop van de voeding die zij getest hebben aan het verlenen van **garantie**. Zo kan een fabrikant een systeem inbouwen, die de temperatuur van de led-module meet en de aangeboden stroomsterkte reduceert als de temperatuur boven een grenswaarde komt. Op die manier wordt oververhitting voorkomen. Door die lagere stroomsterkte zal de led-module minder warmte ontwikkelen.

**Led-strips en lineaire led** armaturen worden ingezet voor wat architecturale verlichting wordt genoemd. Denk aan wanden en gevels in het licht zetten, koven, plintverlichting, verlichting in meubels enz. Die worden vrijwel altijd gevoed met een CUV die 24V DC levert. Dat is gedaan om voedingen met een grotere vermogen te kunnen gebruiken en om de strips/armaturen parallel te kunnen aansluiten.



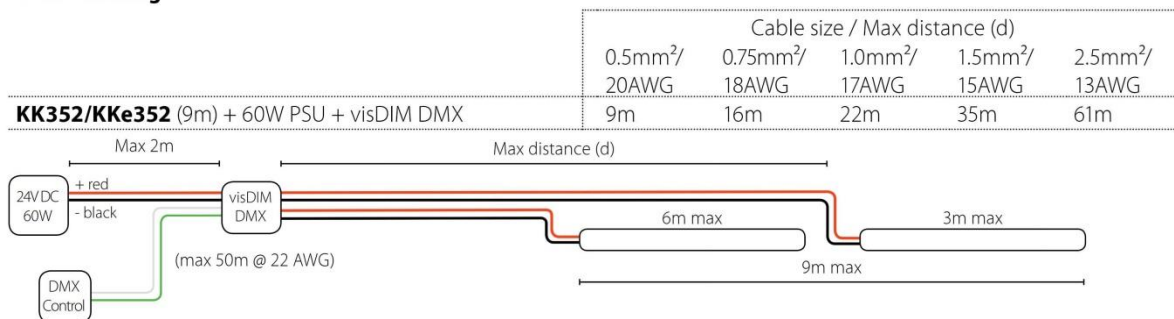
Afb. 5. KKDC Lini-S armatuur

De ledstrip/lineaire armatuur beschikt over een geïntegreerde kleine omvormer die de CUV 24V DC omzet in een CIV. Dat is gedaan omdat werken met een CUV makkelijker is voor de toepassing architecturale verlichting, vanwege de hogere vermogens en het parallel aansluiten.

Hoewel vaak over ledstrips gesproken wordt, is het monteren en aansluiten niet zo eenvoudig. Hieronder volgt een overzicht van alle voorbereidingen die getroffen moeten zijn. Deze lijst is vrij compleet, maar er kunnen altijd punten zijn die er niet bij staan. Ga dus zelf ook goed na wat allemaal bekend en voorhanden moet zijn.

- Zijn de meest **actuele tekeningen** van de ruimten en/of meubels aanwezig?
- Zijn de meest actuele elektrotechnische tekeningen aanwezig?
- Controleer of er fouten of ongebruikelijke zaken op tekening staan.
- Controleer of de technische **documentatie** voorhanden is.
- Bepaal posities en typen armaturen (lichtkleur, lengte enz.).
- Bepaal de **kabelspecificaties** (lengte en diameter) en hun posities.
- Bepaal de posities van **aansluitpunten en doorverbindingen** enz.
- Bepaal hoe die aan aangesloten moeten worden.
- Controleer of de benodigde materialen in de juiste hoeveelheden er zijn.
- Controleer of er de **lijst** van alle materialen met aantallen aanwezig is.
- Controleer of die lijst gemaakt is per montage plaats/ruimte.
- Bepaal of het montage oppervlak zonder **elektrisch potentieel** is
- Bepaal of metalen montage oppervlakten **geaard** zijn (i.v.m. ESD).
- **Voorkom** dat aangrenzende armaturen **fysiek contact** met elkaar maken.

### DMX Dimming



Afbeelding 6. Voorbeeld van een aansluitschema van KKDC lineaire led armaturen.

Als alle voorbereidingen dan grondig zijn uitgevoerd kan het feitelijke monteren en aansluiten beginnen. Hierbij zijn de volgende punten te betrachten:

- Prepareer, meet en markeer de montageposities van de armaturen.
- Verspanen en (voor)boren op de montageplek moet **vóór** het monteren gedaan zijn.
- Houdt de plaats waar de producten gemonteerd worden gedurende en na de montage werkzaamheden te allen tijde **schoon , droog, vrij van verf bladders en oplosmiddelen.**
- Zie er op toe dat er geen verven, oplosmiddelen, bijtende of corrosieve middelen (vast, vloeistof of in gasvorm) **in contact** kunnen komen met de producten. Denk aan stoffen zoals, maar niet beperkt tot die welke benzeen bevatten, of xyleen-, koolstof tetrachloride-, diesel-, ether -, natrium, calciumhydroxide en natriumcarbonaat. D.w.z. dat onder andere, maar niet beperkt tot verven goed uitgehard moeten zijn; vaak zijn die al droog, maar is er wél sprake van enig **oplosmiddelretentie**. Die oplosmiddelen kunnen in een later stadium alsnog uit de verf verdampen en evt. de producten beschadigen.
- Gebruik de **voorgeschreven montage materialen**. Daar waar in de handel verkrijgbare producten gebruikt mogen worden, dienen die zo gekozen te zijn dat ze toepasselijk zijn op de materialen waarin/op ze gebruikt worden.
- Monteer kabels en verbinders zodanig dat ze **niet onder bovenmatige (mechanische) spanning** staan. De leds zouden in de loop van tijd erdoor kapot kunnen gaan.
- Druk tijdens het monteren **NOOIT** op de led-chips zelf. Ze gaan er zeker van stuk!
- Plaats accessoires, bekabeling en verbinders zo dat ze **geen schaduwen** veroorzaken.
- Houdt bij het aansluiten van de armaturen de **polariteit** (+ en -) goed in de gaten! Een foute aansluiting kan het product kapot maken en de garantie vervalt.
- Sluit elektrische producten (ook 12V/24V) **NOOIT** aan als er spanning op staat.
- Schakel **NOOIT** de secundaire zijde van de led voedingen.
- Controleer alle aansluitingen en verbindingen **vóóordat** de spanning wordt ingeschakeld.
- Let op dat de bekabeling voor/van voedingen **niet verwisseld** worden met de bekabeling voor/van de dimmers enz.
- Verzeker u en uw collega's ervan dat ze **niet statisch opgeladen** zijn of kunnen worden, gedurende het in/uitpakken, transporteren, opslaan, monteren en aansluiten van de producten. Statische ontlading kan LED producten beschadigen en garantie vervalt.

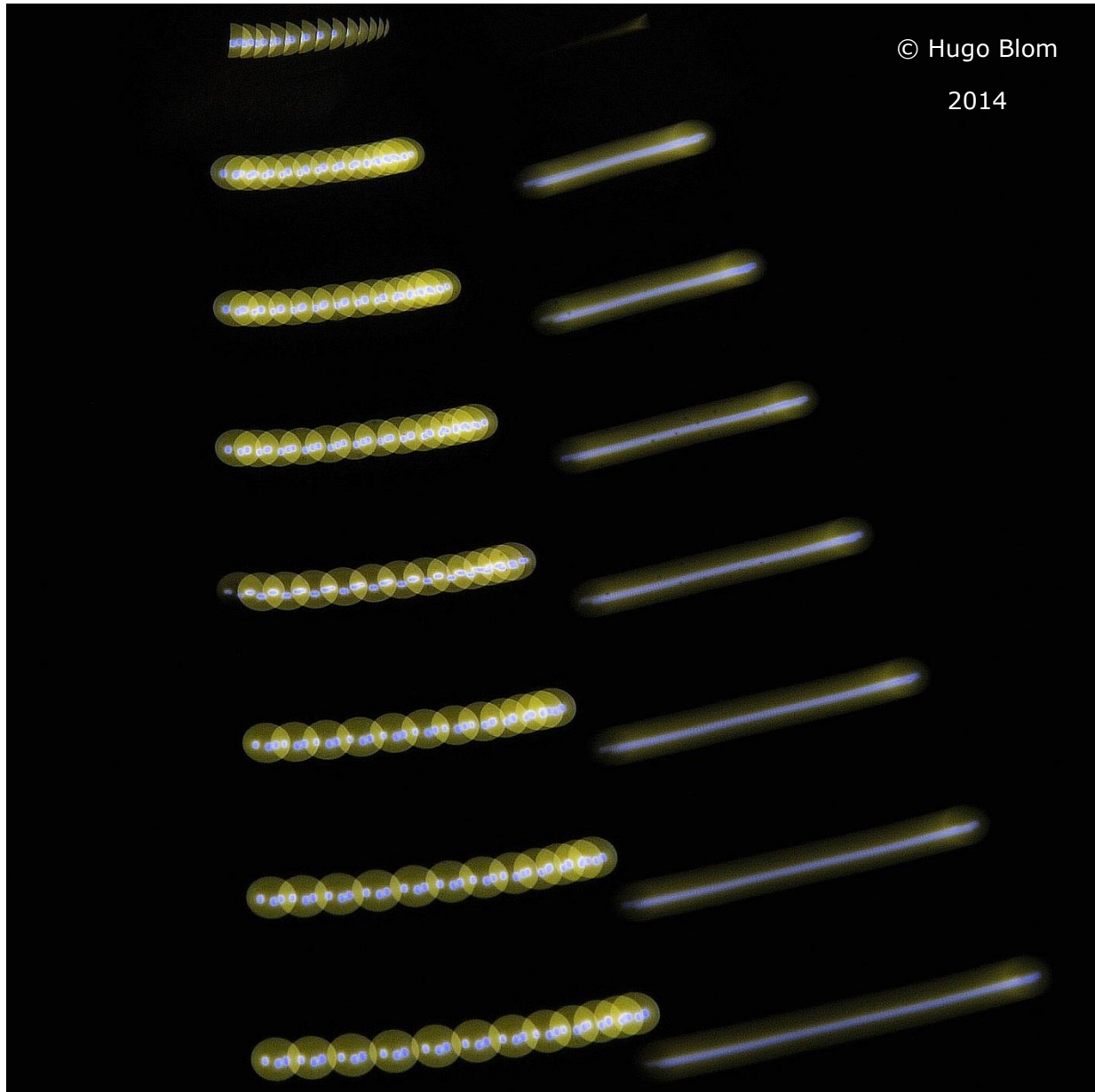
Bedenk dat fabrikanten van deze elektronische led producten achteraf goed kunnen bepalen waardoor hun led producten het niet meer doen. Dat is inherent aan elektronica. In geval van reclamaties is het dus belangrijk zelf goed te weten wat er gebeurd is en informatie vrijelijk te delen omdat i.t.t. de gebruikelijke verlichtingstechnieken de kosten van een vervangend product veel hoger zijn en men dus minder snel uit coulance zal handelen.

## 2. Dimmen van led armaturen.

Een led wordt beste gedimd middels pulsbreedtemodulatie. In woningen heb je vaak fase afsnij of aansnij dimmers en dus moet er een **omvormer** aangebracht worden. Bij armaturen met een losse voeding is dat het eenvoudigste, omdat die omvormer in de voeding wordt gebouwd. Zo heb je dus fase dimbare voedingen, 1-10V, DALI en DMX dimbare voedingen.

Bij sommige leveranciers moet je een losse omvormer kopen, zoals de Osram Optotronic 1-10V interface. Je ziet dat vaak bij ledstrips en lineaire led armaturen.

Het dimmen van led verlichting gaat meestal gepaard met het ontstaan van het **stroboscopisch effect**.



Afbeelding 7. Links het stroboscopisch effect bij gedimd led verlichting, rechts is het effect niet aanwezig.



Wie bijv. een hand beweegt ziet soms zijn hand meerdere keren te gelijk. Of draaiende voorwerpen lijken stil te staan (kan erg gevaarlijk zijn!). Dit is alleen te voorkomen indien de frequentie van de PWM-dimmer/omvormer werkt op idealiter 1.500 Hz, maar 1.100-1.200 Hz werkt ook aardig al goed. Veel leveranciers daarvan zijn (nog) niet op de hoogte en derhalve is er nauwelijks aanbod. Afb. 7 laat het resultaat zien bij 1.200Hz (rechts) en ca. 200 Hz (links). De foto is gemaakt met de KKDC visDIM (rechts, 1.200 Hz) 1-10V dim unit en de Osram Optotronic 1-10V dim unit (links, ca. 200 Hz) en dezelfde KKDC TiMi-s352 lineaire led armatuur.

Op dit moment (januari 2014) zijn er weinig dimbare led voedingen die lager gaan dan 5%. Dit kan in woningen, hotels, bars enz. weleens tot problemen leiden. Het lichtniveau is dan ongezellig hoog. Het is belangrijk deze kwestie in een zo vroeg mogelijk stadium van het project te bespreken met opdrachtgever en leverancier. Dan is er nog tijd en geld voor een oplossing. Zo'n oplossing kan zijn om op bepaalde plaatsen toch weer halogeen verlichting te plaatsen.

Led verlichting behoudt de lichtkleur die ze heeft bij dimmen. Dit in tegenstelling tot gloei- en halogeenlampen, die goudgeel van kleur worden. Dit wordt door veel mensen bijzonder gewaardeerd. Warmewitte led verlichting behoudt dezelfde lichtkleur en legt daardoor over alles een grauwe sluier. Voor toepassing in woningen, hotels en horeca in het algemeen is dat niet altijd gewenst. Er bestaan led producten die dit verkleuren van halogeen imiteren doordat een amber-kleurige led eraan is toegevoegd. Het best is het effect vooraf te testen.

In de huidige ontwikkelingsfase van de led technologie zijn deze problemen nog niet markt breed opgelost. Het beste advies is daarom voor die situaties met halogeen te werken en over ca. 2 jaar betere en goedkopere retrofit ledlampen aan te schaffen.

Speciaal voor de luxe woningbouw en horeca is het belangrijk in de ontwerpfase al de combinaties van dimmers en led verlichting uit te proberen. Zeker als er ook nog domotica voorzien is. Dat voorkomt veel arbeidskosten, discussies en ergernissen.

### 3. Retrofit ledlampen

Retrofit ledlampen zijn ledlampen die zijn ondergebracht in de vorm en afmetingen van de gebruikelijke lampen. Denk aan de gloei- en halogeenlampen. Bij retrofit led lampen moet alle functionaliteit in de lampvoet gebouwd zijn. Dat brengt beperkingen met zich mee vanwege het plaats gebrek.



Afbeelding X. Links: Osram Halospot 111 ECo halogeenlamp. Rechts: Optiled Array MX retrofit lamp.

Stel door vooraf testen vast, of de ledlamp in de armatuur past en of combinatie van de beoogde ledlamp werkt op de beoogde dimmer en het gewenste dim resultaat geeft. Verlichting mag niet zichtbaar knipperen en de laagste niveau moet tot tevredenheid van de opdrachtgever zijn.

Sommige ledlamp fabrikanten hebben al de nodige combinaties getest en geven overzichten op internet wat werkt en hoe. In de regel kun je met retrofit niet verder terugdimmen dan 20%, hoewel er uitzonderingen zijn. Sla de technische gegevens van de fabrikanten erop na of neem contact op met de leverancier.

Let er bij retrofit ledlampen op dat alle warmte van de ledlamp naar achter afgevoerd wordt. Dit in tegenstelling tot de erfenislampen, waar een belangrijk deel tot zelf alle warmte (QR-111 lampen) naar voren uitgestraald wordt. Als de armatuur waarin de ledlamp wordt geplaatst, aan zijn achterzijde nauwelijks ventilatie mogelijkheden heeft kan een temperatuurstijging van de ledlamp het gevolg zijn en dus resulteren in een vroegtijdig overlijden van de ledlamp. Controleer dus of de armatuur geschikt is ervoor.

©2014  
Hugo Blom.

Lumilab B.V.  
Groot hoogsteen 19  
4815 PG BREDA  
+31 (0)76 – 888 80 41  
+31 (0)64 173 61 81  
[hugo@lumilab.nl](mailto:hugo@lumilab.nl)  
[www.lumilab.nl](http://www.lumilab.nl)