

# Behoudfactor buitenverlichting

## Wat is de behoudfactor?

Om de prestatie van een verlichtingsinstallatie aan het einde van de levensduur te bepalen, wordt er gerekend met een behoudfactor. Tijdens de levensduur kan namelijk om verschillende redenen de lichtstroom uit het armatuur verminderen:

$$\text{Behoudfactor} = \text{Lumendepreciatie} \times \text{Veroudering} \times \text{Vervuiling} \times \text{Uitval}$$

- **Lumendepreciatie:** Lichtterugval van de lichtbron zelf
- **Veroudering:** Lichtterugval door veroudering materialen
- **Vervuiling:** Lichtterugval door vervuiling uit de omgeving
- **Uitval:** Lichtterugval door uitval van de lichtbron / het armatuur.

Om deze reden wordt bij een lichtberekening de lichtstroom van een armatuur gecorrigeerd met een behoudfactor. Deze factor doet dus een **voorspelling over de lichtterugval over de gehele gebruiksperiode**.

## Hoe wordt de behoudfactor bepaald?

Er bestaat voor LED-verlichting (nog) geen definitieve richtlijn voor het bepalen van de behoudfactor. Het bepalen van deze factor is complex, omdat LED's altijd onderdeel zijn van een systeem. De eigenschappen van de individuele onderdelen bepalen de prestatie van het hele systeem. Daarom dient de behoudfactor ook op systeemniveau te worden bepaald. Een **LED-systeem** bestaat uit het complete armatuur 'zoals het uit de doos komt', inclusief LED-modules, thermisch systeem en control gear.

Omdat LED een nieuwe technologie is, is onderzoek nog in volle gang. Philips baseert de behoudfactor op de **meest recente kennis** en kiest voor een **open communicatie** hier over:

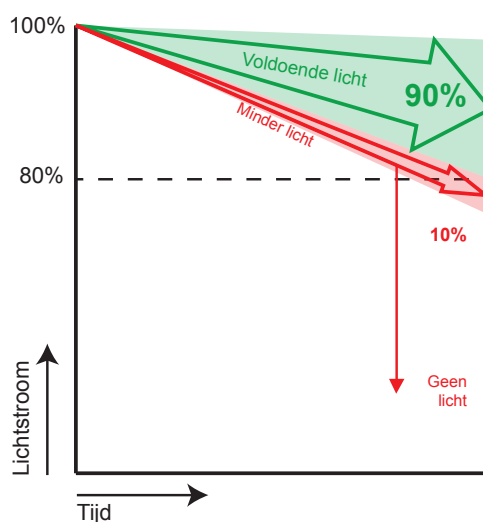
### Levensduur van LED

Anders dan conventionele lampen vallen LED lichtbronnen nauwelijks echt uit. De gewoonte om levensduur te definiëren bij 10% uitval zou leiden tot onrealistische getallen. Daarom wordt de levensduur gegeven bij een bepaalde lichtterugval. Deze wordt bepaald op systeemniveau. Philips werkt standaard met een **L80F10** aanduiding. Deze aanduiding betekent dat na een x aantal branduren 90% van de LED-systemen nog minimaal 80% licht zullen geven (t.o.v. de beginwaarde); de overige 10% geeft minder licht, of is uitgevallen (geen licht). Zie grafiek.

Deze methode is in lijn met IEC/PAS 62722-2-1. Dit is een voorlopig document, maar momenteel de enige richtlijn die is gepubliceerd.

### Bedrijfstemperatuur

LED's hebben de bijzondere eigenschap, dat ze meer licht geven en langer meegaan bij een lagere temperatuur. De voorspelling van de levensduur van een LED-systeem wordt daarom gedaan bij een referentie temperatuur ( $T_q$ ). Als de temperatuur in praktijk lager is, kan het systeem wat langer mee gaan, en andersom wat korter. De temperatuur van de LED's wordt bepaald door de bedrijfsstroom (in mA), de kwaliteit van het thermisch systeem en de temperatuur van de omgeving.



# Behoudfactor buitenverlichting

## Uitgangspunten Philips-Indal

- **Lumendepreciatie:** Meegenomen in L80F10, dus factor 0.80
- **Veroudering:** Glas verouderd niet of nauwelijks. Kunststof kan onder invloed van UV (zonlicht) vergelen. De invloed van dergelijke veroudering is meegenomen in de levensduur; door vergeling zal de lichtstroom van het systeem sneller afnemen en dus eerder onder de 80% (L80) komen. Daarmee wordt de levensduur verkort.
- **Vervuiling:** Deze factor is sterk afhankelijk van locatie. Onderzoek wijst er op, dat vervuiling zal stabiliseren na 6 - 8 jaar onder invloed van regen en wind. Gebaseerd op onderzoek uit de UK ["Review of luminaire maintenance factors", 2008] wordt gerekend met 6% vervuiling, dus factor 0.94.
- **Uitval:** Uitval van onderdelen van het LED-systeem is meegenomen in de L80F10 aanduiding.

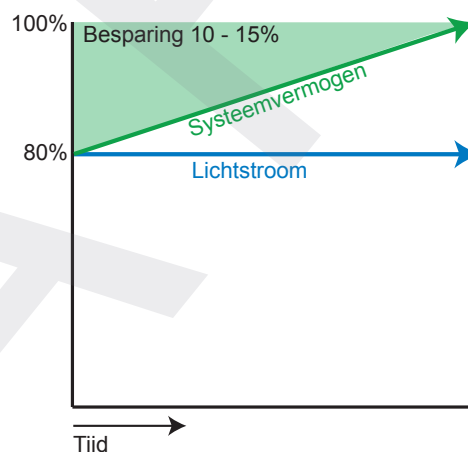
Samengevat: Standaard wordt gerekend met **behoudfactor = 0.80 x 0.94 = 0.75**. De levensduur van LED-systemen wordt standaard gegeven met L80F10 en referentietemperatuur T25, ofwel Tq = 25°C.

## Energiebesparing met CLO

Constant Lumen Output (CLO) is een **manier om energie te besparen**. De LED's worden aan het begin van de levensduur gedimd. Wanneer de lichtstroom afneemt wordt geleidelijk het vermogen opgevoerd.

Het armatuur geeft hierdoor **dezelfde hoeveelheid licht** over de hele levensduur (nl. 80% van initiële lichtstroom), waardoor geen sprake is van overbelichting en energie wordt bespaard. Zie de grafiek hiernaast.

Omdat de levensduur van LED's erg lang is, kan de besparing behoorlijk oplopen. Toepassen van CLO heeft echter **geen invloed op de behoudfactor!**



## Levensduur per platform

Platform	Levensduur (branduren)	Platform	Levensduur (branduren)
 Ledgine <sup>1</sup>	GRN: 100,000   L80F10 ECO: 70,000   L80F10	 Revoled PHILIPS Indal	100,000   L80F10
 Mini platform <sup>1</sup>	GRN: 90,000   L80F10 ECO: 65,000   L80F10	 Retroled PHILIPS Indal	50,000   L80F10
 Fortimo	50,000   L80F10	 L-tune <sup>2</sup> PHILIPS Indal	50,000 - 100,000   CLO

1) ECO wordt bedreven op een hogere stroomsterkte dan GRN. Het voordeel hiervan is een hogere lichtstroom (meer licht); het nadeel is meer opwarming van de LED's, waardoor de levensduur verkort.

2) Sommige armaturen worden geconfigureerd met L-tune. Met behulp van dit rekenprogramma wordt bij een gewenste levensduur en gewenst dimschema het meest optimale armatuur gekozen. Momenteel geldt dit voor Luma en Kegel Retroled. Wanneer CLO (constaflux) wordt toegepast, hoeft in de lichtberekening alleen de factor vervuiling (0.94) meegenomen te worden.

NB) De waarden in deze tabel zijn een momentopname. Door de snelle ontwikkeling van LED en LED-producten kunnen de werkelijke waarden afwijken. Bovendien kan de levensduur per type armatuur wat afwijken door verschillen in thermische huishouding.