



Presentatie van de levensduur van LED-armaturen

De manier om de lichtachteruitgang en levensduur voor LED-armaturen te presenteren is van oudsher bijv. als L80B50 75.000 u of L90B10 50.000 u. De B-waarden en het aantal uren zijn verschillend, zowel tussen producten als tussen armatuurfabrikanten. Dit heeft het voor de klant moeilijk gemaakt om verschillende LED-armaturen te vergelijken. Om de vergelijking te vergemakkelijken, heeft Lighting Europe een document met aanbevelingen gepubliceerd, *Evaluating performance of LED based luminaires*. De verlichtingsindustrie in Zweden heeft afgesproken om deze aanbevelingen te volgen. Op termijn zullen meer landen in Europa zich hierbij aansluiten.

De nieuwe manier

De grootste wijzigingen zijn dat de B-waarde helemaal komt te vervallen en dat de L-waarde voor vaste uren wordt gerapporteerd. Uitgevoerde analyses tonen aan dat het verschil tussen B10 en B50 niet groter is dan wat binnen de normale tolerantie voor lichtstroom valt. Er is daarom geen enkele reden om verschillende B-waarden aan te blijven geven. Vaste uren voor de L-waarde volgen de meest typische toepassingen, namelijk 35.000 u, 50.000 u, 75.000 u en 100.000 u. Alle L-waarden zullen betrekking hebben op de mediaan, d.w.z. de oude B50, wat echter niet wordt aangegeven. De armatuurfabrikant kiest zelf voor welke bedrijfstijd het product is bedoeld en welke L-waarde(n) worden gepubliceerd. Tijden langer dan 100.000 uur moeten worden vermeden. Een groot voordeel van de nieuwe manier is dat de LLMF automatisch wordt verkregen. Lees meer over LLMF op bladzijde 2.

De L-waarden worden berekend met behulp van TM-21. In de berekening worden gegevens van de LED-fabrikant ingevoerd. Deze gegevens worden LM80 genoemd. De LED-fabrikant test zijn dioden gedurende ten minste 6000 uur. Een meting van de lichtstroom wordt om de 1000 uur uitgevoerd. Het zijn deze waarden die in het TM-21-systeem worden gebruikt en die een extrapolatie in de tijd mogelijk maken. Wij, en ook Lighting Europe, zijn van mening dat het geen zin heeft om L-waarden langer dan 100.000 uur te rapporteren.

Levensduur LED-drivers

Net als bij andere soorten elektronica, zoals HF-voorschakelapparaten, wordt de levensduur van de driver beïnvloed door het eigen ontwerp, de elektronische componenten waarmee deze is gebouwd en de temperatuur ervan. Drivers zijn voorzien van een referentiepunt, dat t_c wordt genoemd. De temperatuur op dit meetpunt mag nooit hoger zijn dan wat door de fabrikant wordt vermeld. Het is aan de fabrikant van de driver om de meetpositie en maximale temperatuurgrens te specificeren. Sommige fabrikanten geven een maximale temperatuur die overeenkomt met de opgegeven levensduur, anderen geven de maximale temperatuur tijdens het certificeringsproces zelf aan. De levensduur wordt vaak aangegeven als bijvoorbeeld 50.000 uur/10%. Dat betekent dat als de temperatuur op het t_c -punt onder een bepaald aangegeven niveau blijft, er maximaal 10% van de drivers binnen de aangegeven tijd zal uitvallen.

Fagerhult gebruikt alleen drivers van bekende en gevestigde merken die strikt(e) beleid/eisen toepassen voor zowel de prestaties als de duurzaamheid. Het merendeel van onze producten heeft LED-drivers die meer dan 100.000 u meegaan.

Armaturen met een zgn. CLO-functie

In armaturen met CLO, "Constant Light Output" of constante lichtstroom, wordt een driver gebruikt die kan worden geconfigureerd met behulp van software. De driver zal gedurende zijn bruikbare tijd langzaam de stroom naar de LED-module verhogen. Dit wordt gedaan om de daling van de lichtstroom van de module

zelf te compenseren. De toename van de stroom gaat stapsgewijs. De lichtstroom zal constant blijven maar het nadeel is dat het systeemvermogen langzaam toeneemt. Een CLO-armatuur wordt gedeclareerd als L100. De CLO-functie komt in outdoorarmaturen voor en ook in indoorarmaturen die zijn uitgerust met DALI-drivers.

Declaratie van lichtdaling en levensduur

De productfiches geven de L-waarden voor vaste uren aan (35.000 u, 50.000 u, 75.000 u resp, 100.000 u). Afhankelijk van product en beoogde toepassing wordt een verschillend aantal waarden opgegeven.

Hoe beïnvloedt de L-waarde de verlichtingsplanning?

In de berekening in DIALux moet de behoudfactor, MF, worden opgegeven.

MF bestaat uit de volgende parameters: $LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$

LLMF = de behoudfactor van de lichtbron

$$L_{70} = 0,7 \quad L_{80} = 0,8 \quad L_{90} = 0,9$$

LSF = wegvallen lichtbronnen

Deze factor kan voor LED als 1 worden beschouwd, omdat er in de toepassingen van tegenwoordig normaalgesproken een directe vervanging plaatsvindt

LMF = vervuilingsfactor van de armatuur

Varieert per ontwerp, type armatuur, of de omgeving schoon of vuil is en het schoonmaakinterval.

RSMF = vervuiling van de ruimte

Afhankelijk van omgeving, reflectiefactoren en schoonmaakinterval.

LMF en RSMF kunnen verschillen per land en normen/richtlijnen, zoals Ljusamallen in Zweden en DCL Branchevejledning/DS 700 in Denemarken.

Indien er geen specifieke waarden voor LMF en RSMF zijn opgegeven voor het project, kunnen de onderstaande tabellen worden gebruikt.

Deel van de behoudfactor (LMF) dat correspondeert met het verontreinigd raken van armaturen, rekening houdend met het type armatuur, omgeving en schoonmaakinterval.

Aantal jaren tussen het reinigen van de groepen Armatuurtype	2 jaar			3 jaar			4 jaar			5 jaar		
	Omgeving			Omgeving			Omgeving			Omgeving		
	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil
Open armatuur - LMF	0,96	0,93	0,85	0,94	0,90	0,77	0,92	0,88	0,72	0,90	0,85	0,66
Gesloten armatuur - LMF	0,98	0,94	0,87	0,96	0,92	0,84	0,94	0,90	0,78	0,92	0,88	0,71
Armatuur voor indirect licht - LMF	0,91	0,80	0,68	0,84	0,75	0,54	0,77	0,70	0,40	0,71	0,60	0,29

De tabel is een aanpassing aan Zweedse omstandigheden van CIE 97:2005 2nd Edition.

Open armatuur verwijst naar zowel directe als directe/indirecte verdeling, terwijl een armatuur voor indirecte verlichting 100% indirect is.

Het deel van de behoudfactor (RSMF) dat overeenkomt met het verontreinigd raken van de oppervlakken in de ruimte, rekening houdend met het type armatuur, omgeving en schoonmaakinterval. Ter vergelijking is het raadzaam om de waarden normaliter te baseren op een schoonmaakinterval van 3 jaar.

Aantal jaren tussen het reinigen van de groepen Armatuurtype	2 jaar			3 jaar			4 jaar			5 jaar		
	Omgeving			Omgeving			Omgeving			Omgeving		
	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil	schoon	normaal	vuil
Direct	0,97	0,96	0,95	0,97	0,96	0,95	0,97	0,96	0,95	0,97	0,96	0,95
Direct/indirect 50/50	0,95	0,93	0,90	0,95	0,93	0,90	0,95	0,93	0,90	0,95	0,93	0,90
Indirect	0,92	0,86	0,77	0,92	0,86	0,77	0,92	0,86	0,77	0,92	0,86	0,77

Reflectiefactoren plafond/muur/vloer - 70/50/20 schoon en 50/30/20 normaal en vuil.

Een schone omgeving kan normaalgesproken gebruikt worden voor kantoren, scholen, ziekenhuizen, hotels en schone openbare ruimtes en communicatiegebieden.

Een normale omgeving is voor industrie, magazijn, winkels, sporthallen, restaurants, technische ruimtes.

Een vuile omgeving geldt voor industriële omgevingen zoals smelterijen, lassen, zagerijen en dergelijke met veel stof en deeltjes in de lucht.

Bij het dimensioneren van verlichting is een hoge behoudfactor belangrijk. Levensduurgegevens met L70 na 50.000 uren resulteert in een zware overdimensionering.

Rekenvoorbeeld armaturen met verschillende L-waarden

Voorwaarden: De armatuur heeft dezelfde initiële lichtstroom, de ruimte is gelijk (15x15 m) en de eis is vastgesteld op 500 lux.

Het enige verschil is de L-waarde voor de armatuur.

Met een L_{90} -armatuur in plaats van een standaard L_{70} zijn er dus minder armaturen nodig. Over-installatie, dat wil zeggen dat er te

veel licht wordt geïnstalleerd om aan de eisen te blijven voldoen wanneer de levensduur van het verlichtingssysteem is bereikt, wordt zo vermeden.

De verlichtingseisen kunnen bereikt worden met een lagere investering en minder uitgebreid installatiewerk. Tegelijkertijd wordt ook het energieverbruik, en daarmee ook de milieubelasting, sterk verminderd.

MF, standaard L_{70} armatuur:

$$\text{LLMF } L_{70} = 0,7$$

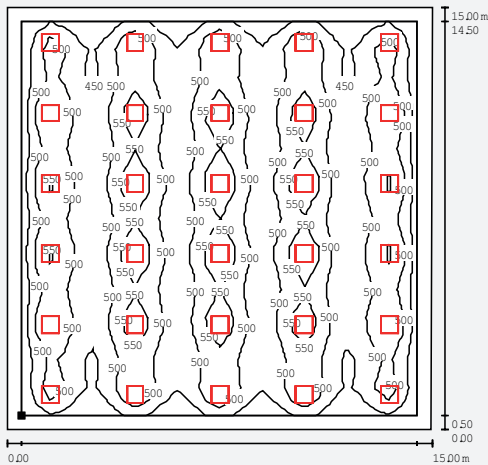
$$\text{LSF} = 1$$

$$\text{LMF schone omgeving} = 0,94$$

$$\text{RSMF schone omgeving} = 0,97$$

$$\text{MF} = 0,7 \times 1 \times 0,94 \times 0,97 \Rightarrow 0,64$$

Er zijn ongeveer **30** armaturen nodig



MF, met een L_{90} gedeclareerd armatuur:

$$\text{LLMF } L_{90} = 0,9$$

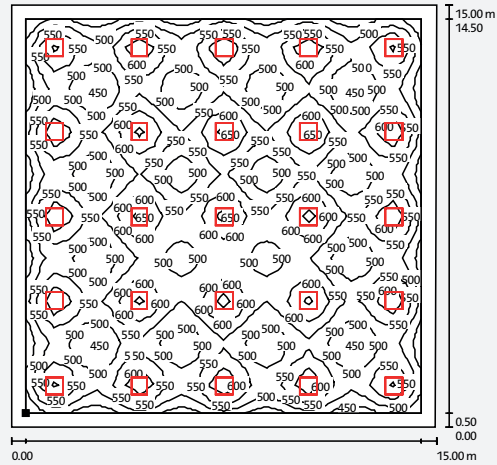
$$\text{LSF} = 1$$

$$\text{LMF schone omgeving} = 0,94$$

$$\text{RSMF schone omgeving} = 0,97$$

$$\text{MF} = 0,9 \times 1 \times 0,94 \times 0,97 \Rightarrow 0,82$$

Er zijn slechts **25** armaturen nodig!



Behoud buitenshuis

De behoudfactor MF bestaat uit de volgende parameters: $\text{LLMF} \times \text{LSF} \times \text{LMF}$

De Zweedse wegdienst voor het verkeer raadt LMF 0,9 aan bij montagehoogtes > 4 meter en beschermingsklasse > IP 6x.

Dit kan worden beschouwd als een algemene waarde voor LMF, terwijl het wellicht noodzakelijk is om de LMF te reduceren tot 0,85 in gebieden met extra zware vervuiling, bijvoorbeeld in bepaalde industriële omgevingen met een hoge uitstoot.

Voorbeeld voor outdoorarmatuur met L_{90} :

$$\text{LLMF } L_{90} = 0,9$$

$$\text{LSF} = 1$$

$$\text{LMF} = 0,9$$

$$\text{MF} = 0,9 \times 1 \times 0,9 = 0,81 \text{ (0,8 kan worden beschouwd als algemene aanbeveling).}$$

Voorbeeld voor outdoorarmatuur met CLO (constantlicht-functie):

$$\text{LLMF CLO} = 1$$

$$\text{LSF} = 1$$

$$\text{LMF} = 0,9$$

$$\text{MF} = 1 \times 1 \times 0,9 = 0,9$$