

Levensduur en depreciatie van ledverlichting in lichtberekening. En wat met CLO?

Ronde Tafel

Lichtdag 12 september 2017

Waarom lichtberekeningen
en
depreciatie van lichtstroom?

De 'welzijnswet' KB 14/04/2016:

- Ofwel: **risicoanalyse** + minimum vereisten:
 - Gemiddelde verlichtingssterkte op werkvlak (tabel).
 - De verlichting van het werkvlak moet **gelijkmatig** verdeeld zijn. Snelle en sterke overgangen in de verlichtingssterkte van het werkvlak en de onmiddellijk aangrenzende zone moeten vermeden worden.
 - De lampen mogen **geen** flikkering of stroboscopie verschijnselen vertonen.
 - Er mag **geen** hinderlijke verblinding door directe of indirecte waarneming van heldere lichtbronnen in het gezichtsveld optreden.
 - Indien er werknemers zijn met een grotere lichtbehoefte omwille van oogafwijkingen of leeftijd moet de verlichtingssterkte hieraan aangepast worden.
 - De lampen die gebruikt worden voor de verlichting van het werkvlak hebben een kleurweergave-index van 80 of meer en een kleurtemperatuur die aangepast is aan de taak.

Dit moet te allen tijde gegarandeerd zijn.

- Ofwel: voldoen aan de normen NBN-EN **12464**-1 en -2

EN 12464-1 en maintenance factor

- Verlichtingssterkte = behouden verlichtingssterkte.
- **Ontwerp** met een maintenance factor die volgt uit een **berekening** gebaseerd op de gekozen toestellen, de ruimte en het onderhoudsschema.
- Vermeld de MF en gemaakte veronderstellingen.
- Geef een onderhoudsschema.
- Richtlijnen voor de bepaling van de MF kunnen gevonden worden in CIE 97:2005

CIE 97:2005

De maintenance factor:

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

LLMF: lichtstroombehoud van de lichtbronnen in de tijd (*lamp lumen maintenance factor*)

LSF: overlevingsfactor van de lichtbronnen (*lamp survival factor*)

LMF: reductie door vervuiling en degradatie van de armaturen (*luminaire maintenance factor*)

RSMF: reductie door vervuiling van de ruimte (*room surface maintenance factor*)

Clean environment: reflectie plafond x 0,92

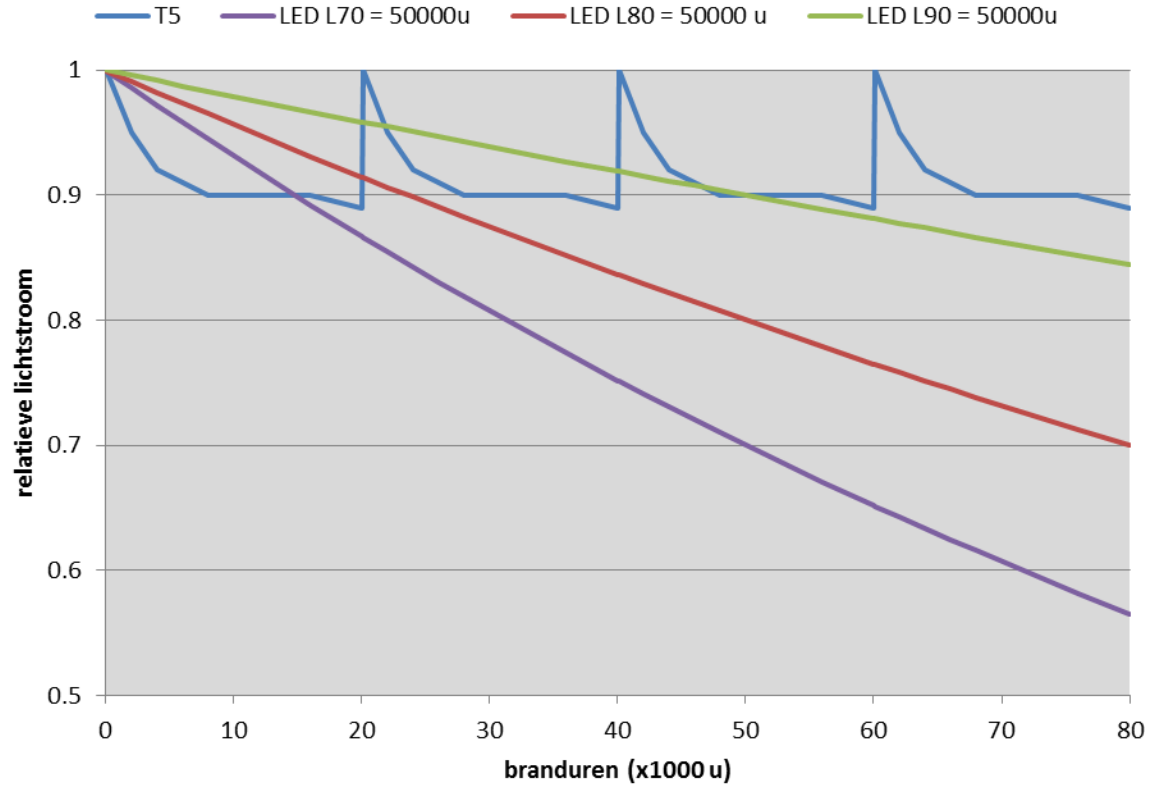
reflectie wanden x 0,84

reflectie vloer x 0,97

LSF = 1 indien plaatselijke vervanging ipv periodieke vervanging

Manufacturers
data should
be used

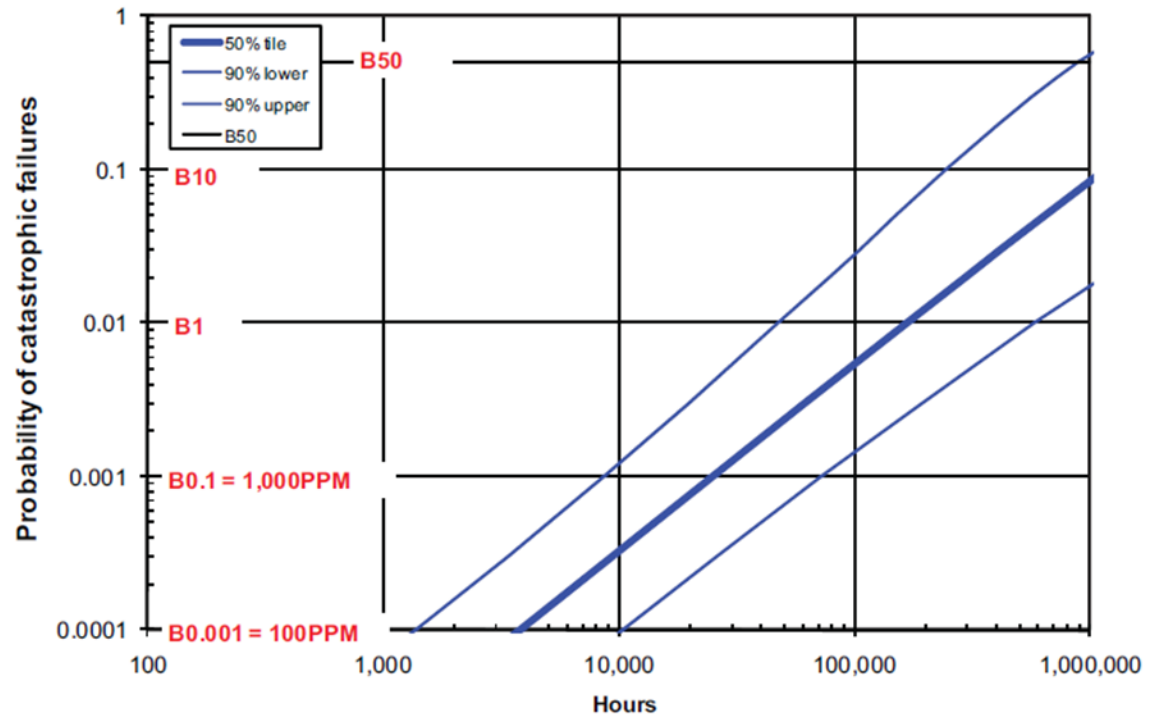
Led lichtstroombehoud is geen constante



$L_x = y$ uur

lichtstroom is gemiddeld gedaald tot x% na y uur

Led defecten



- Leds gaan zelden defect
- $C_x = y$ uur
x% percent leds zijn defect na y uur
Vb: $C_{10} = 1.000.000$ uur

LLMF

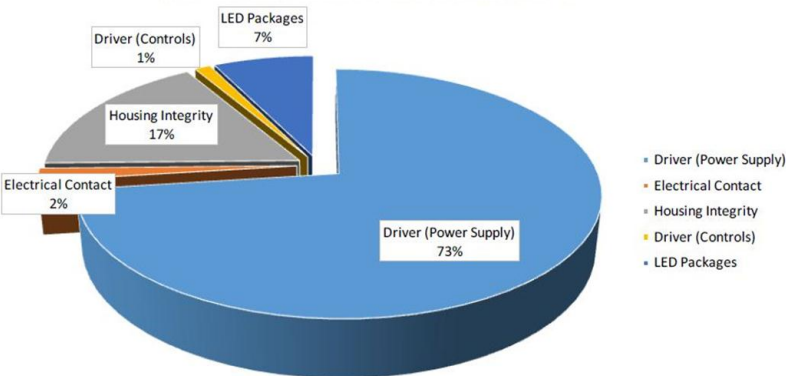
Burning hours in thousand hours		0.1	0.5	1	2	4	6	8	10	12	15	20	30
Fluorescent tri-phosphor (HF gear)	LLMF	1	0.99	0.98	0.97	0.93	0.92	0.9 = 0.9 = 0.9 = 0.9 = 0.9					–
	LSF	1	1	1	1	1	0.99	0.98	0.98	0.97	0.94	0.5	–
High pressure Na (250/400 W)	LLMF	1	1	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.94	0.9
	LSF	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99	0.99	0.97	0.95	0.92	0.5

Gemiddelde lumenbehoud bij tijdsduur tot gemiddelde defect

Traditionele levensduur

Burning hours in thousand hours		0.1	2	5	10	20	50	100	310	500	1000 114 j	2000	6550 747 j
LED	LLMF	1	0.99	0.98	0.96	0.91	0.8	0.64	0.25	0.11	0.01	0	0
	LSF	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.97	0.95	0.9	0.81	0.5
Driver F10 = 50k	LSF	1	1	0.99	0.98	0.96	0.9	0.81	0.52	0.35	0.12	0.01	0

SSL Luminaire - Failure by Category
(as % of All Failures across 212M Field Operating hours)



Levensduur = nuttige gebruiksduur
Vb. overlevingsfactor $\geq 90\%$
en lichtstroombehoud $\geq 70\%$
voor ledlampen

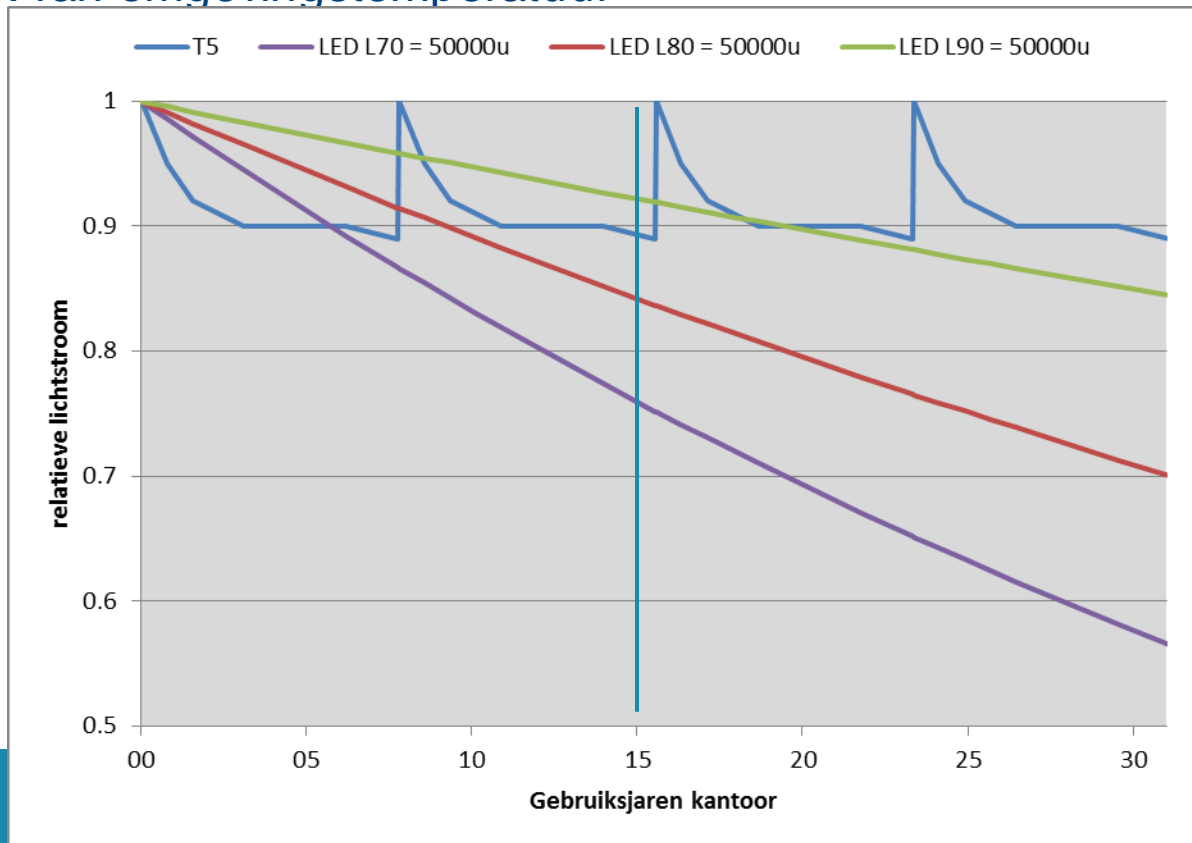
LLMF voor led-verlichtingstoestellen

Afhankelijk van **gebruiksduur**

dit kan zijn verschillend van typische levensduur

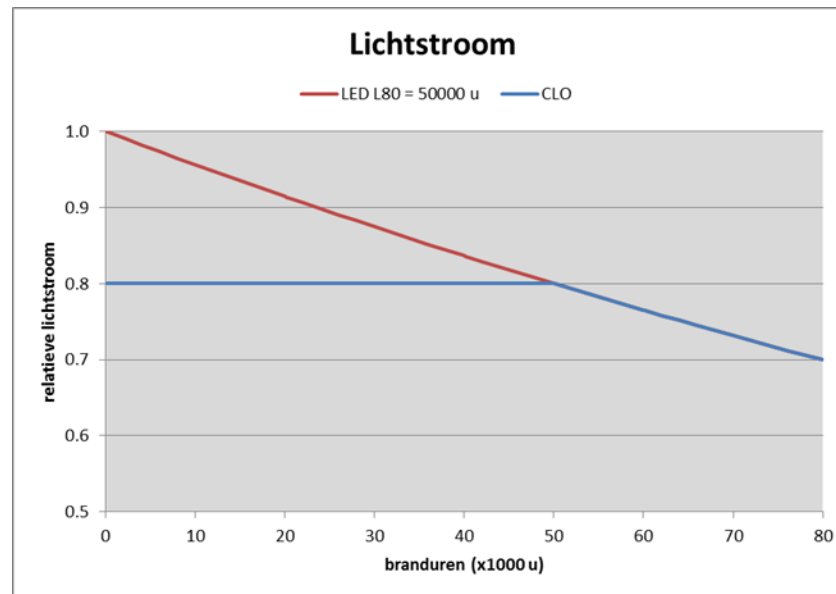
Exponentiele curve (IES TM-21, TM-28)

Afhankelijk van omgevingstemperatuur



Topics

- Offertes met verschillende gebruiksduur?
- Kleurstabiliteit gedurende de gebruiksduur?
- Wat na de verwachte gebruiksduur?
- Maintenance factor bij constant light output?



Ronde tafel discussie:

- Ontwerp met correcte gegevens gebeurt slechts sporadisch, meestal wanneer de klant dit specifiek oplegt. Maar: er is weinig focus op verlichtingsaspecten bij gebouwen.
 - NL: gedragscode lichtberekeningen.
 - Duidelijke meerderheid op de markt is nodig. Weinig hinderlijk voor 'cowboys'?
 - Bewustmakingsacties? ⇒ Weinig bijval.
 - Gebruik van correcte gegevens promoten via subsidies? ⇒ Benodigde resources voor implementatie lijken weinig haalbaar.
 - Klant weet niet exact wat hij moet vragen / wat de aandachtspunten zijn.

Ronde tafel discussie:

- Wegens ontwerp met niet-correcte gegevens zal de vereiste verlichtingssterkte soms niet gehaald worden over de levensduur (in TCO), maar men gaat ervan uit dat de verlichtingsinstallatie eerder zal vervangen worden vanwege de technologische evolutie.
 - Op dit ogenblik is deze kans nog aanzienlijk, maar dit kan echter vlug veranderen.
- Producten met uitstekend lichtstroombehoud (vb. 97% na 50.000 u) hebben deze problematiek niet, maar kunnen zich moeilijk onderscheiden van andere producten.

Ronde tafel discussie:

- Er is twijfel over de geclaimde gegevens van lichtstroombehoud van de goedkopere Chinese producten.
 - Weinig interesse vanuit normenorganisaties om eenduidige methodes te normeren \Rightarrow gegevens zijn OK volgens de bestaande normen. Mandaten vanuit de EU commissie naar de normenorganisaties hebben weinig respons gekregen.