



**Verlichtings-  
specialist  
update**

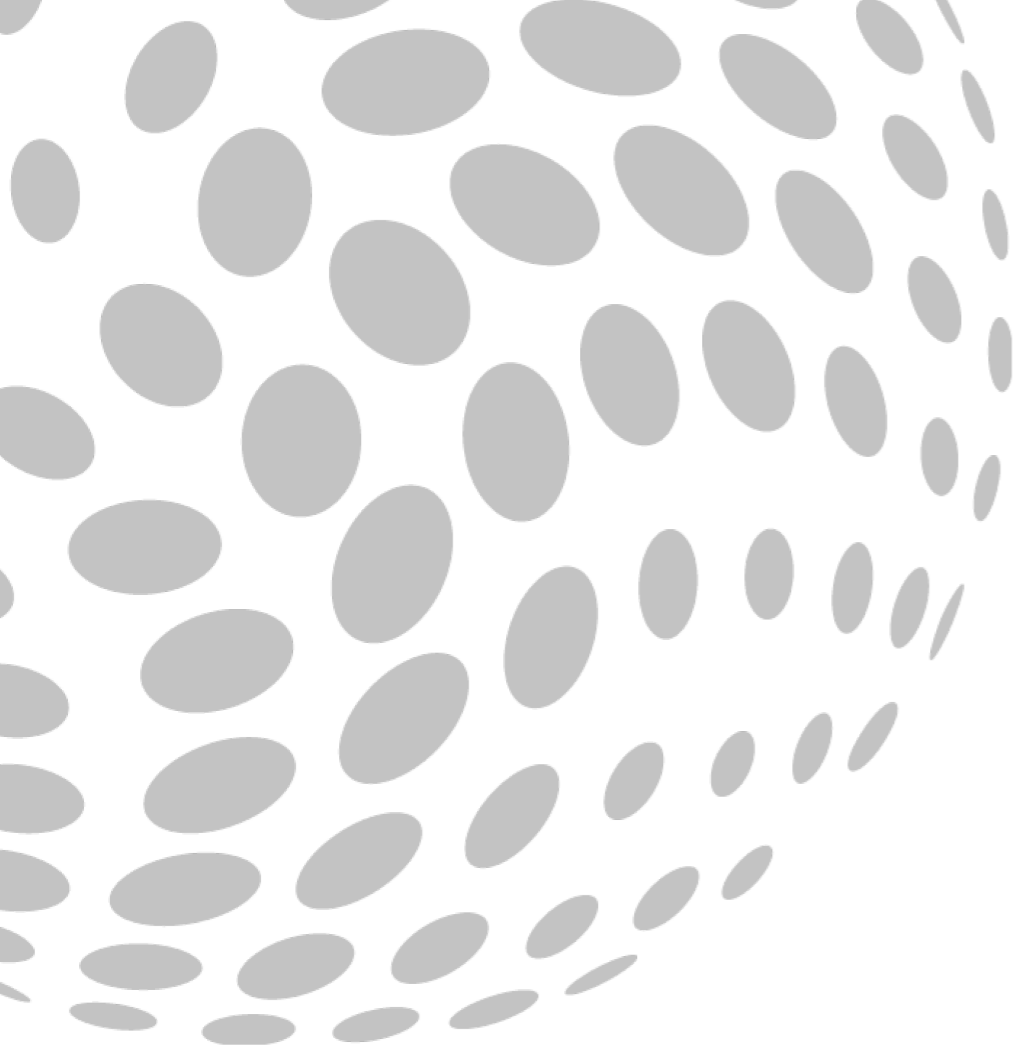




## AGENDA

### **Verlichtingsspecialist update:**

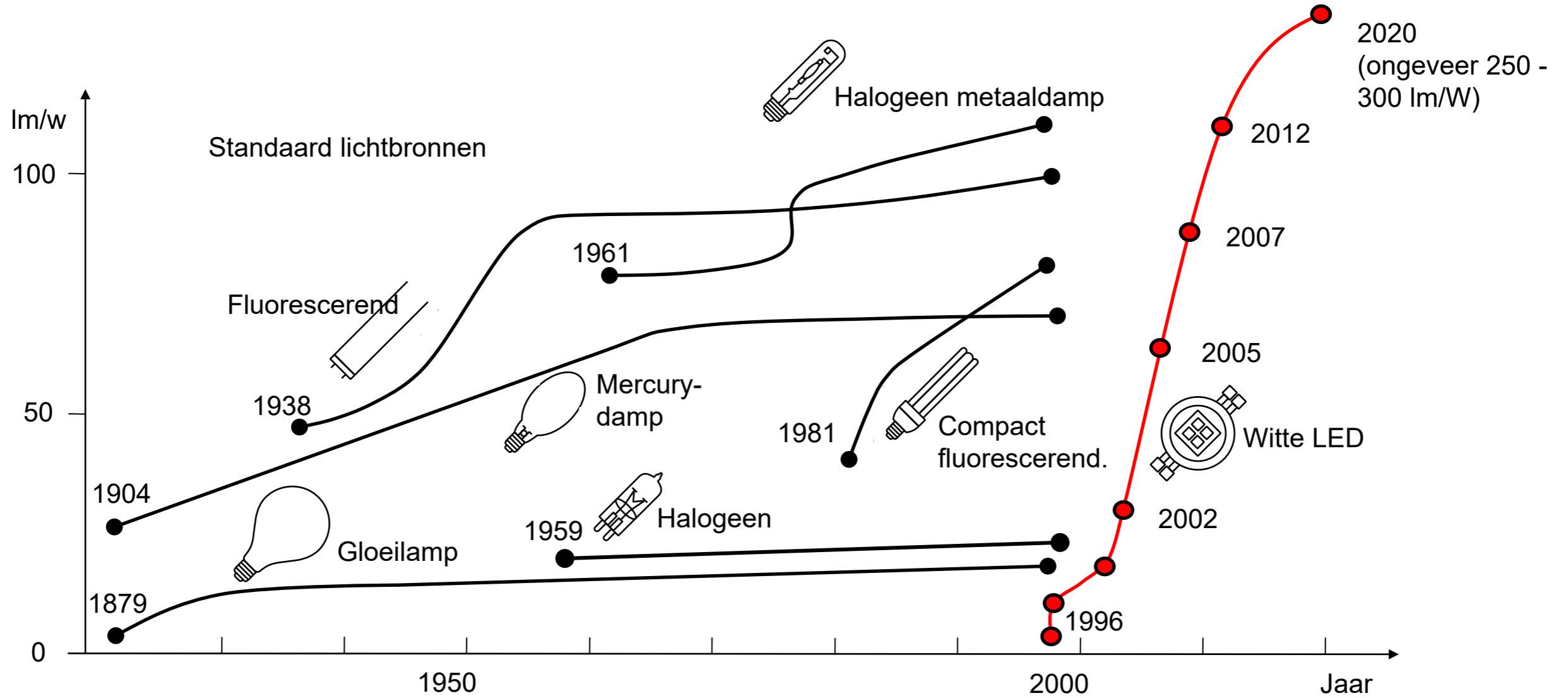
- Europese Eco Design Richtlijn en energie efficiëntie classificatie
- Retrofit als een goed alternatief ?
- Nieuwe eisen van de NBN/NEN EN 12464-1:2021
- Praktische tips voor de snelle renovatie van een verlichtingsinstallatie
- Gebruik van lichtmanagementsystemen



**RICHTLIJNEN ECO-DESIGN EN  
ENERGIE EFFICIËNTIE**

**EN DE IMPACT OP DE  
PROFESSIOENELE  
VERLICHTINGSMARKT**

# LICHTRENDEMENTEN - GESCHIEDENIS





Energie efficiëntie  
gloeilampen 13 -20 lm/W  
“invoerverbod” sinds 2009

...

LED: 250- 300lm/W

## RESTRICTION OF HAZARDOUS SUBSTANCES (ROHS)

# GEVAARLIJKE STOFFEN

- Lead, mercury, cadmium, hexavalent chromium, polybrominated biphenyls (PBB), polybrominated diphenyl ethers (PBDE), diethylhexyl phthalate (DEHP), benzyl butyl phthalate (BBP), dibutyl phthalate (DBP) and diisobutyl phthalate (DIBP).





## Hoe het verbod begon...

Type lamp	Jaar	Commentaar
Gloeilamp	2018 (begin 2009)	Allemaal
Halogeenlampen	2018	R7s of G9 bases, die nog steeds zijn toegestaan met EEK.
Kwikdamplampen	2015	In het bijzonder HQL lampen



NEW EUROPEAN LEGISLATION ON LIGHT AND LIGHTING  
**SINGLE LIGHTING REGULATION 1+1="1"**

European regulation for lighting products  
(EU2019/2020)  
EU2019/2015

From: DG **Energy**

Restriction of the use of certain hazardous substances in  
electrical and electronic equipment.

RoHS

From DG **Environment**



# 2009/125 EC "ECODESIGN DIRECTIVE"



**EU 2017/1369**  
ENERGY CONSUMPTION LABEL  
ENERGY-LABELLING



**EU 2019/2015**  
ENERGY CONSUMPTION CHARACTERISTIC DRAWING OF LIGHT SOURCES  
ENERGY-LABELLING OF LIGHTSOURCES

REPLACEMENT FOR

**EU 2012/874**  
LIGHT SOURCES AND LUMINAIRES



# 2009/125 EC "ECODESIGN DIRECTIVE"



## EU 2019/2020 ECODESIGN REQUIREMENTS FOR LIGHT SOURCES AND OPERATING DEVICES



## + EU 2021/341 AMENDMENT

REPLACEMENT FOR  
EC 244/2009  
EC 245/2008  
EU 1194/2012

**Anforderungen der EU 2019/2020 an Lichtquellen – Energieeffizienz, P<sub>onmax</sub>**  
Ermittlung der maximal zulässigen Leistungsaufnahme einer Lichtquelle: Formel & Faktoren ab 1.9.21 (einmalig erst erscheinend)

$$P_{onmax} = C \cdot (L + \Phi_{use} / (F \cdot \eta)) \cdot R$$

**C** = Korrekturfaktor für Lichtquellen- und Features gem. Tabelle  
**L** = Endleistung  
**F** = Lichtausbreitungsfaktor 1,0 (NDLS-ungebündelt für  $\Phi_{use}$ ) bzw. 0,85 (DLSS-gebündelt, abgeflachter Lichtstrom)  
**n** = Grenzwert Lichtausbreitung gem. Tabelle  
**R** = CRI Faktor für CRI  $\leq 25$ ; (CRI400)100

**Grundwert C**

1,00	1,00
1,15	1,15
1,25	1,25
1,35	1,35
1,45	1,45
1,55	1,55
1,65	1,65
1,75	1,75
1,85	1,85
1,95	1,95
2,00	2,00

**Bonus auf C**

+0,10	+0,10
+0,20	+0,20
+0,30	+0,30
+0,40	+0,40
+0,50	+0,50
+0,60	+0,60
+0,70	+0,70
+0,80	+0,80
+0,90	+0,90
+1,00	+1,00

**Art der Lichtquelle**

LD (DLSS) nicht direkt an Netze (NDLS)	1,00
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS)	1,15
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme	1,25
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung	1,35
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25)	1,45
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100	1,55
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend)	1,65
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100	1,75
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend)	1,85
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100	1,95
LD (DLSS) direkt an Netze (DLSS) mit hoher Leistungsaufnahme und hoher Lichtausbreitung (CRI > 25) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend) (CRI400)100 (einmalig erst erscheinend)	2,00

**Beschreibung der Lichtquelle**

L1: 15-16	100
L2: 17-18	1,9
L3: 19-20	1,9
L4: 21-22	1,9
L5: 23-24	1,9
L6: 25-26	1,9
L7: 27-28	1,9
L8: 29-30	1,9
L9: 31-32	1,9
L10: 33-34	1,9
L11: 35-36	1,9
L12: 37-38	1,9
L13: 39-40	1,9
L14: 41-42	1,9
L15: 43-44	1,9
L16: 45-46	1,9
L17: 47-48	1,9
L18: 49-50	1,9
L19: 51-52	1,9
L20: 53-54	1,9
L21: 55-56	1,9
L22: 57-58	1,9
L23: 59-60	1,9
L24: 61-62	1,9
L25: 63-64	1,9
L26: 65-66	1,9
L27: 67-68	1,9
L28: 69-70	1,9
L29: 71-72	1,9
L30: 73-74	1,9
L31: 75-76	1,9
L32: 77-78	1,9
L33: 79-80	1,9
L34: 81-82	1,9
L35: 83-84	1,9
L36: 85-86	1,9
L37: 87-88	1,9
L38: 89-90	1,9
L39: 91-92	1,9
L40: 93-94	1,9
L41: 95-96	1,9
L42: 97-98	1,9
L43: 99-100	1,9

# BESLISSING EU PARLEMENT VAN 24 02 2022

DG Energy + DG Environment

Illuminant Lamp type		EU-Regulation - Status 03/2022 (RoHS: expected)		Background background
<b>CFL-i</b>	Compact fluorescent lamp, integrated VG Compact fluorescent lamp, integrated ballast	September 1 <b>2021</b>	Ecodesign (EU2019/2020)	DG Energy / DG Energy Energieeffizienz / energy efficiency
<b>CFL-ni</b>	Compact fluorescent lamp, also non-integrated VG Compact fluorescent lamp, also non-integrated ballast	February 25/ February <b>2023</b>	RoHS (EU 2022/276)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>FL - T2/T7</b>	7 mm - fluorescent lamp 2/8 inch fluorescent lamp	September 1 <b>2021</b>	Ecodesign (EU2019/2020)	DG Energy / DG Energy Energieeffizienz / energy efficiency
<b>FL - T5/T16</b>	16 mm - fluorescent lamp 5/8 inch fluorescent lamp	August 25 <b>2023</b>	RoHS (EU 2022/284)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>FL - T8/T26</b>	26 mm - fluorescent lamp 8/8 inch fluorescent lamp	August 25 <b>2023</b> (September 1, 2023 Ecodesign)	RoHS (EU 2022/284)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>FL - T12</b>	38 mm - fluorescent lamp 12/8 inch fluorescent lamp	September 1 <b>2021</b>	Ecodesign (EU2019/2020)	DG Energy / DG Energy Energieeffizienz / energy efficiency
<b>Longlife LFL</b>	Fluorescent lamp > 25,000 h fluorescent lamp > 25.000 h	February 25/ February <b>2023</b>	RoHS (EU 2022/284)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>FL - R T5/16 mm</b>	16 mm - annular fluorescent lamp 5/8 inch circular fluorescent lamp	February 25/ February <b>2023</b>	RoHS (EU 2022/276)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>FL - R T9/ 29 mm</b>	29 mm - annular fluorescent lamp, 10 mg Hg; to 24.2.23 - 15 mg 9/8 inch circular fluorescent lamp, 10 mg HG, until 2/24/2023 - 15 mg	February 25/ February <b>2025</b>	RoHS (EU 2022/276)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>HI...</b>	High pressure metal halide lamp Highh Pressure Matal halide lamp	February 25/ February <b>2027</b> (in prospect)	RoHS (EU2022/278)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>HS... ≤ 105 W CRI &gt; 80</b>	High pressure sodium lamp improved color rendering index High Pressure Sodium vapour lamps with improved color rendering	February 25/ February <b>2027</b>	RoHS (EU2022/278)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>HS... 60 &gt; CRI (&lt;80, ≤ 105 W)</b>	High pressure sodium lamp improved color rendering index, 16 mg Hg High Press. Sodium vapour lamps with improved color rendering, 16mg	February 25/ February <b>2023</b>	RoHS (EU 2022/283)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances
<b>HS... incl. HSE</b>	High pressure sodium lamps High Pressure Sodium vapour lamps	February 25/ February <b>2027</b>	RoHS (EU 2022/275)	DG Umwelt / DG Environment Gefährliche Stoffe / hazardous substances

**Lampen vervangen of...  
is renovatie de moeite waard?**

## 4 REDENEN OM NIET NAAR LED TUBES TE ‚RENOVEREN‘

- **1. Ze doen vaak niet wat ze beloven:** De levensduur wordt niet gehaald, ze geven veel minder licht dan de oude TL lamp (vaak slechts 2300lm, *maximum 3700lm voor 23 W zonder ballastverliezen* TL 58W: 5000lm). De oorspronkelijke spiegel optiek voor de TL buizen werkt niet meer omdat led tubes een totaal ander uitstralingspatroon hebben dan de TL lamp.
- **2. Ze worden foutief vergeleken:** Men neemt een nieuwe LED buis en vergelijkt met een oude versleten TL in het ‘armatuur ernaast’. ..; Stop hier eens een (paar) nieuwe TL(‘s) in om het oorspronkelijke lichtniveau te zien. Vaak kijkt men in de led tubes om te zien dat ze goed verblindt, maar je moet “onder de led tube het resultaat meten met een correcte lux meter.
- **3. Vaak zijn ze niet norm-conform.** de wettelijke CE aansprakelijkheid van de fabrikant verval. Dit kan heel belangrijk zijn wanneer het fout gaat. Brand door slechte contacten in het led tube circuit (men moet vaak ingrijpen in de interne bekabeling). Niet alle led tubes kan je zo maar overal inzetten. Het hangt af van het oude TL - type starter, ballast etc...  
De lichtverdeling is vaak ook niet meer conform met de EN 12464-1. EIA (NL) is niet toepasbaar.
- **4. Ze zijn in het systeem veel minder efficiënt dan een modern led armatuur.** led tube maximum 170lm/W: maar in het armatuur “verlies” je makkelijk 20%, dus 138 lm/W. Moderne E-line tot 190lm/W moderne Creavo tot 165lm/W netto



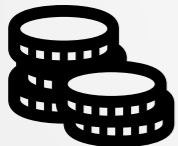
# PROBLEMEN EN GEVAREN



- Verlichting
  - Geen vergelijkbare lichtstromen
  - Geen vergelijkbare stralingshoeken
  - Vaak zichtbare stroboscopische effecten en risico van flikkering



- Elektrotechnisch
  - Mogelijk hogere reactieve stroomcomponenten
  - Vaak alleen bestemd voor bepaalde voorschakelapparaten
  - Technische wijziging van de armatuur - Geen storingsvrije werking gegarandeerd
    - VDE, ENEC, EMC
  - Geen garantie



- Economisch
  - Geen subsidies, want LED-lampen zijn veel efficiënter en dus duurzamer.

# **Lichtplanning - de nieuwe versie van de EN 12464 norm**



NBN [WWW.NBN.BE](http://WWW.NBN.BE)

NEN [WWW.NEN.NL](http://WWW.NEN.NL)

E-shop Zoek een norm Opleidingen Expert worden Nieuws Contact

**NBN**

Normen van a tot z Ontwikkel normen Ontdek ons aanbod Voor wie?

### Gloednieuw: 2 topopleidingen rond ISO 9001

- e-Learning "Fundamentele ISO 9001"
- Master Track ISO 9001

### Nieuwe publicaties

NBN ISO 56002:2020  
[Innovatiemanagement >](#)

NBN EN ISO 22313:2020  
[Business continuity >](#)

NBN ISO 30414:2020  
[Human resource management >](#)

[Zoek andere normen](#)

### NBN Learning Solutions

10/11/2020  
Master Track ISO 9001: alles over kwaliteitsmanagement in een uniek

### NBN Nieuws

08/10/2020  
De 9 voordelen van ISO 9001

[Help](#)

**NEN** Norm kopen Norm ontwikkelen Trainingen Evenementen Certificatie & keurmerken

Over Inloggen NL

# Standaard voor vooruitgang

## Ontdek wat er speelt in uw vakgebied

<a href="#">Arbeid en veiligheid</a>	<a href="#">Bouw</a>
<a href="#">Chemie en materialen</a>	<a href="#">Consumentenzaken</a>
<a href="#">Elektrotechniek</a>	<a href="#">Energie &amp; Distributie</a>
<a href="#">Installatie</a>	<a href="#">ICT</a>
<a href="#">Landbouw &amp; Levensmiddelen</a>	<a href="#">Machines &amp; Proceinstallaties</a>
<a href="#">Mobiliteit, Transport &amp; Logistiek</a>	<a href="#">Managementsystemen</a>
<a href="#">Milieu</a>	<a href="#">Security</a>
<a href="#">Zorg &amp; Welzijn</a>	

## Wat doet NEN?

Goede afspraken over producten, werkwijzen en diensten zijn belangrijk. Is veiligheid in het geding dan zijn ze zelfs van levensbelang. Denk maar eens aan veiligheid van speelgoed, brandveiligheid, duurzame energie of cyber security. Afspraken waar verschillende partijen het gezamenlijk over eens zijn, ofwel breed gedragen afspraken, maken internationale handel, innovatie, veiligheid, efficiëntie en duurzaamheid mogelijk.

Bij NEN, Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut, verbinden we belanghebbenden en zorgen we ervoor dat zij komen tot afspraken. Die worden vastgelegd in normen en richtlijnen. Dit doen ze in nationale en/of internationale normcommissies.

We ondersteunen ook de toepassing en het gebruik van normen in de praktijk door middel van trainingen en bijvoorbij praktijktoelichtingen. In alle sectoren.

# HERZIENING EN 12464-1 VERLICHTING VAN WERKPLEKKEN

Nederlandse norm

## **NEN-EN 12464-1** (en)

Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel  
1: Werkplekken binnen

Light and lighting - Lighting of work places - Part  
1: Indoor work places

Vervangt NEN-EN 12464-1:2011;  
NEN-EN 12464-1:2019 Ontw.

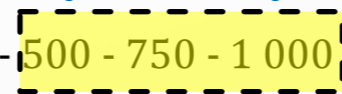
ICS 91.160.10  
augustus 2021

# VERLICHTINGSNIVEAUS - PERMANENT BEZETTE WERKPLEKKEN

Ref. Nr.	Taakgebied	$\bar{E}_m$		$U_o$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$	$\bar{E}_{m,Wand}$	$\bar{E}_{m,plafond}$	Bijzondere eisen
		vereist	gewijzigd							
33.2	Schrijven, typen, lezen, data-verwerking	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Beeldschermwerk, zie 5.9 Lichtsterkte van de ruimte, zie 6.7 en bijlage B Verlichting moet regelbaar zijn, zie 6.2.4. Voor kleinere cellenkantoren geldt de muureis voor de wand in de hoofdkijkrichting. Voor andere wanden kan een lagere eis van ten minste 75 lx worden aanvaard.

Schaal van verlichtingssterkte:

5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000 - 7 500 - 10 000 lx



2 niveaus van verlichtingssterkte

## WANNEER IS DE VERHOGING?

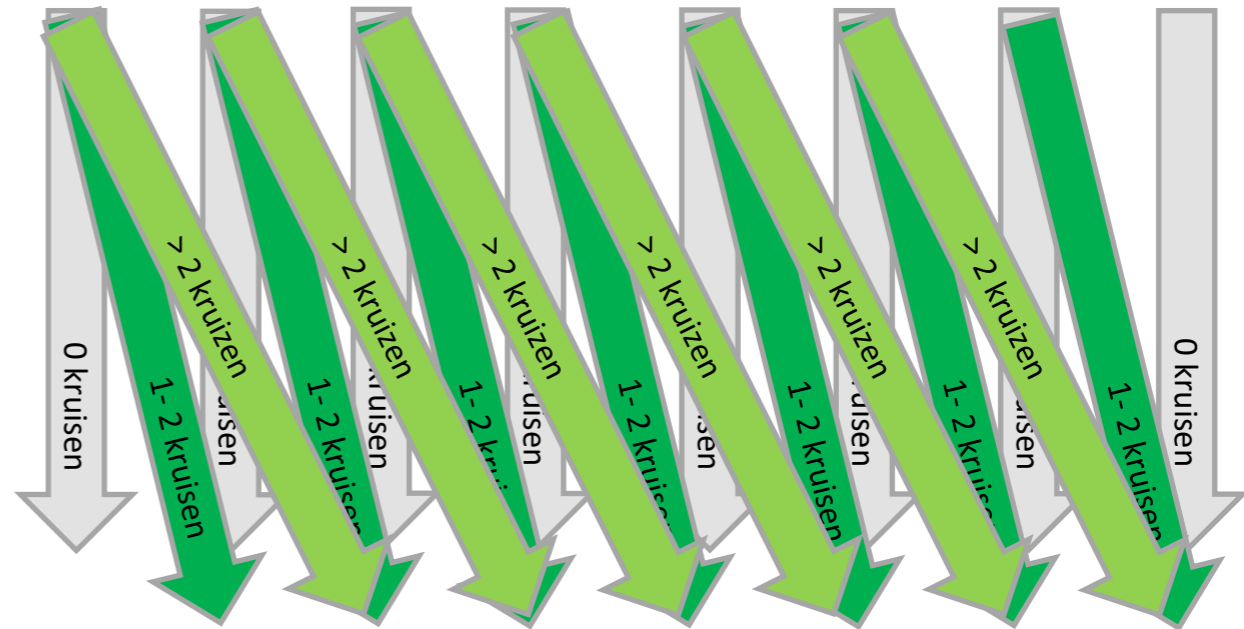
- Visueel werk is van cruciaal belang
- ✗ Problemen oplossen is duur
- Nauwkeurigheid, hogere productiviteit of verhoogde concentratie van groot belang
- Taakdetails ongewoon klein of met laag contrast
- ✗ Taak van ongewoon lange duur
- ✗ De taak heeft weinig daglicht
- De gezichtsscherpte van de gebruiker is lager dan de normale waarde

### Aanvullende aanbeveling

- > 30 jaar - ≤ 50 jaar
- > 50 jaar



100 lx 150 lx 200 lx 300 lx 500 lx 750 lx 1000 lx 1500 lx



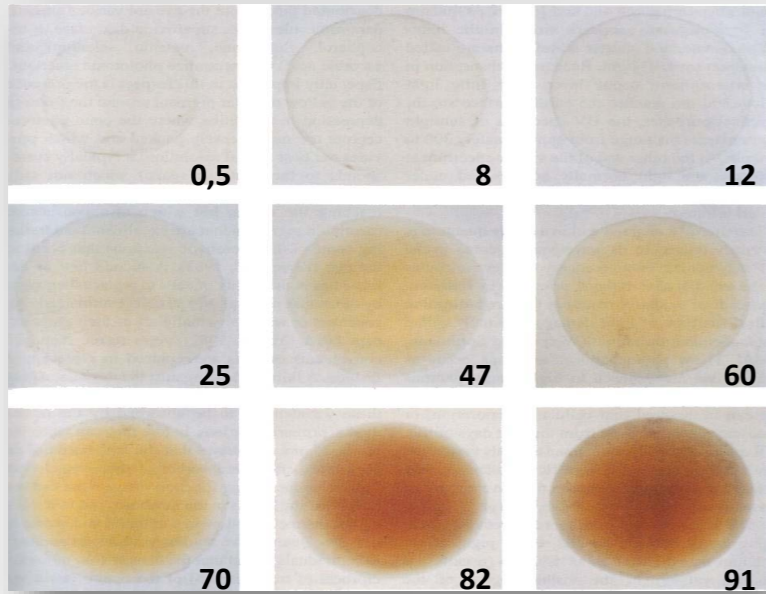
100 lx 150 lx 200 lx 300 lx 500 lx 750 lx 1000 lx 1500 lx

## WANNEER WORDT DE VERLICHTINGSSTERKTE VERHOOGD?

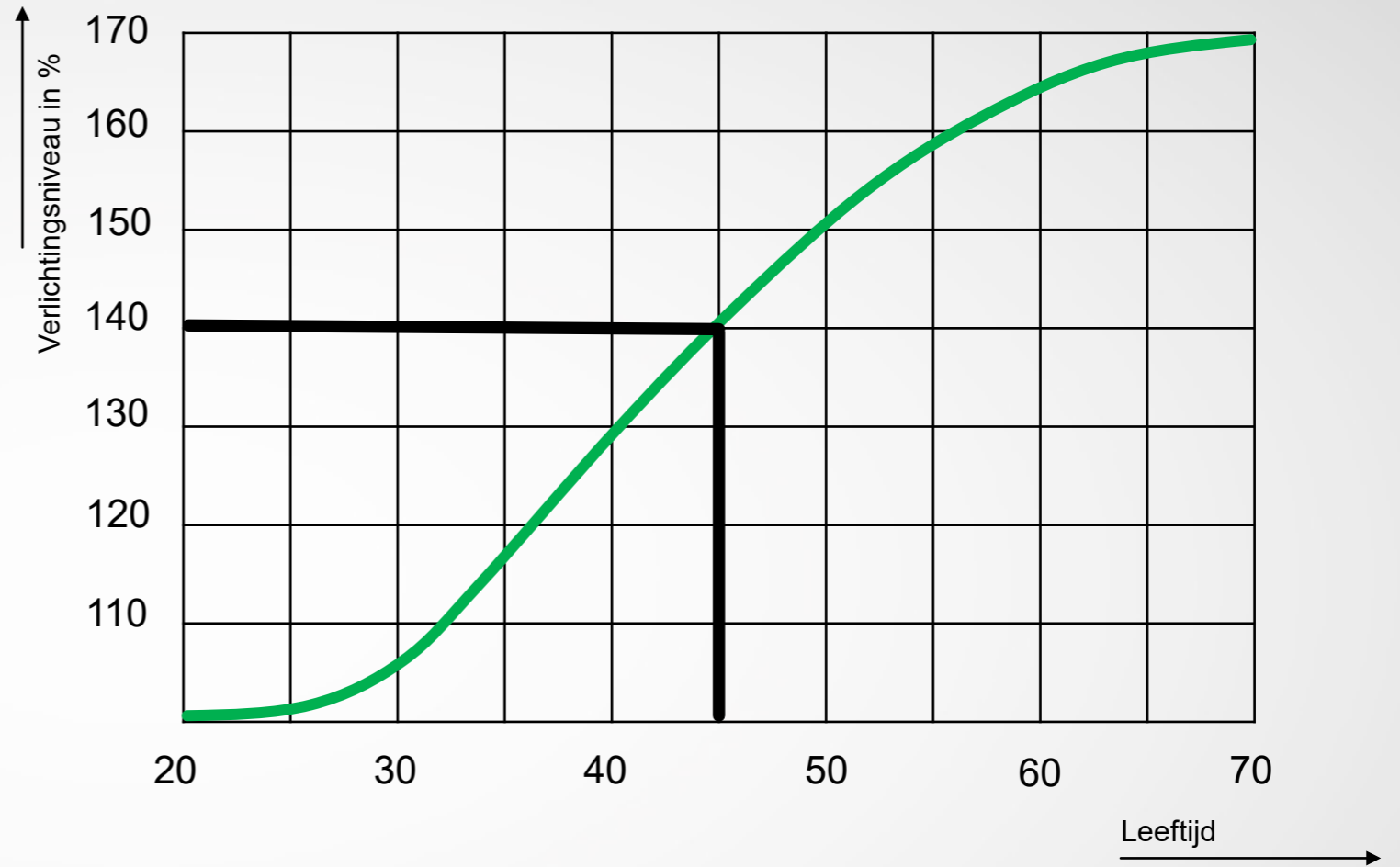
Het visuele vermogen van de  
gebruiker  
onder de normale waarde ligt



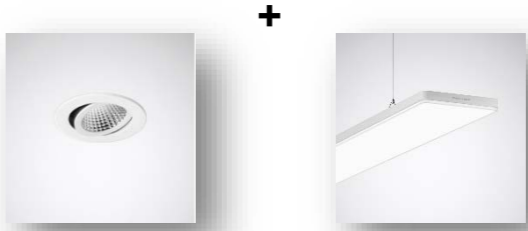
# LICHT EN VERLICHTING IN DEMOGRAFISCHE VERANDERINGEN



Verouderend effect op het oog

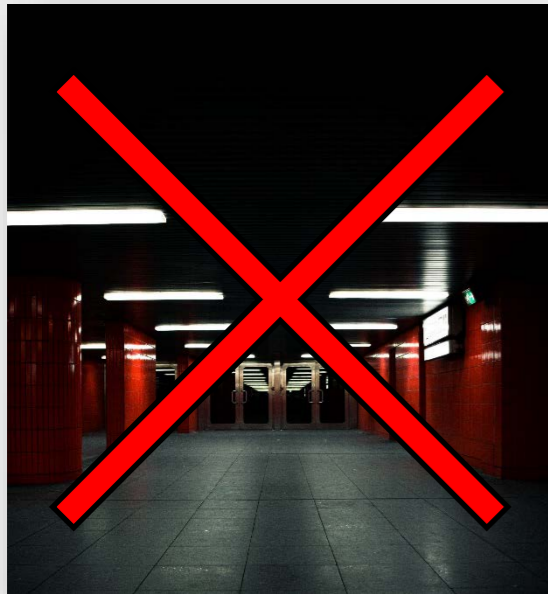


# CILINDRISCHE VERLICHTINGSSTERKTE



# VERDELING VAN DE HELDERHEID IN DE RUIMTE - EEN KENMERK VAN "VERLICHTINGSKWALITEIT"

Ref. Nr.	Taakgebied	$\bar{E}_m$		$U_o$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	Bijzondere eisen
		vereist	gewijzigd				lx	lx	lx	
							$U_o \geq 0,10$			





**practische aspecten bij renovatie**

# ONZE AANBEVELINGEN

## Stap 1



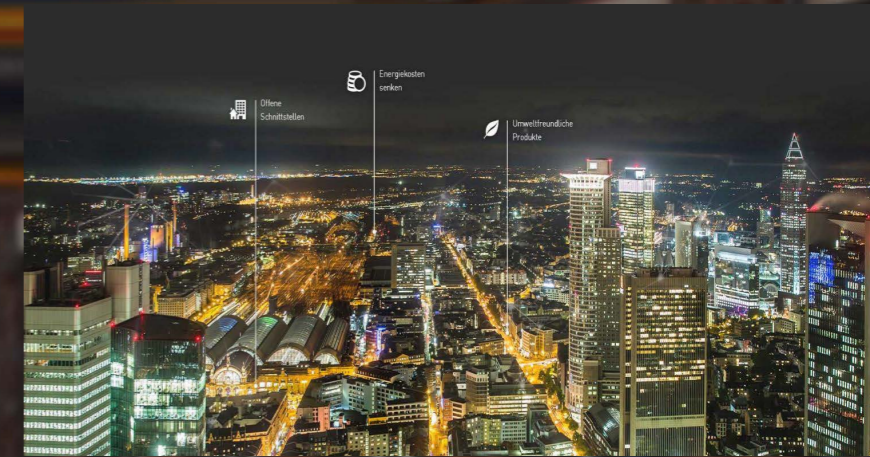
Houd verbodsbepalingen in de gaten en vervang oude systemen systematisch door LED-technologie

## Stap 2



Gebruik  
Controletechnologieën

## Stap 3



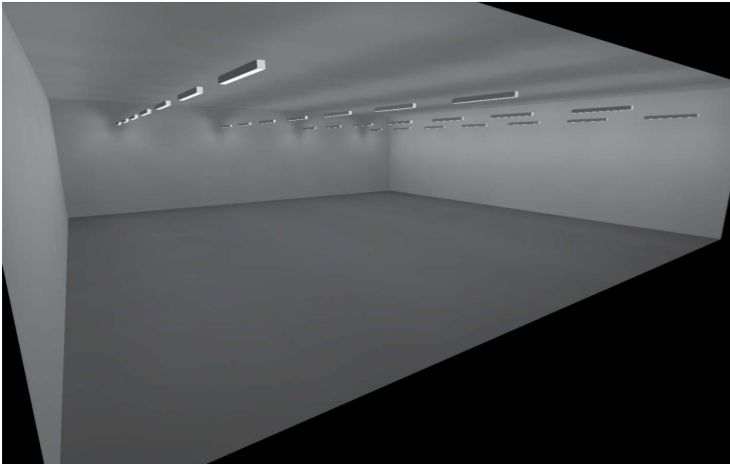
Bereid je voor op "digitaal"  
toepassingen van morgen  
Slimme stad ontmoet slimme  
verlichting

**praktijkvoorbeeld**

**Vergelijking oud en nieuw**



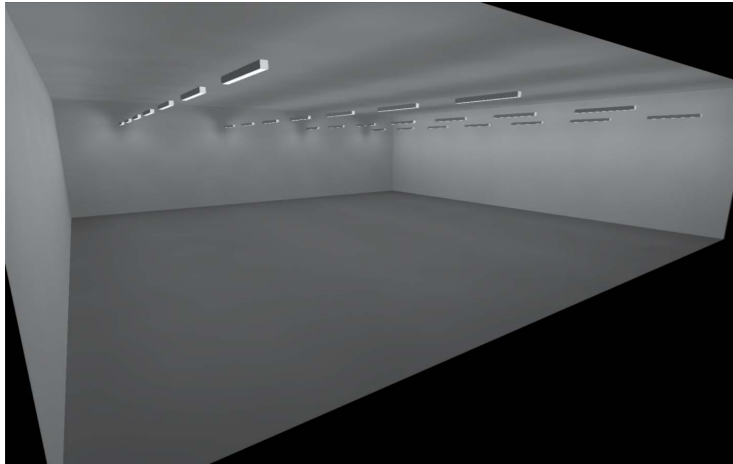
# INVENTARIS VAN DE OPSLAG- EN VERPAKKINGSRUIMTE



<b>Oleveon T8</b>	
Aantal	28 stuks.
Type lamp	2x 58 W
Lichtstroom	10.000 lm
Em	313 lx
Uo	0,63

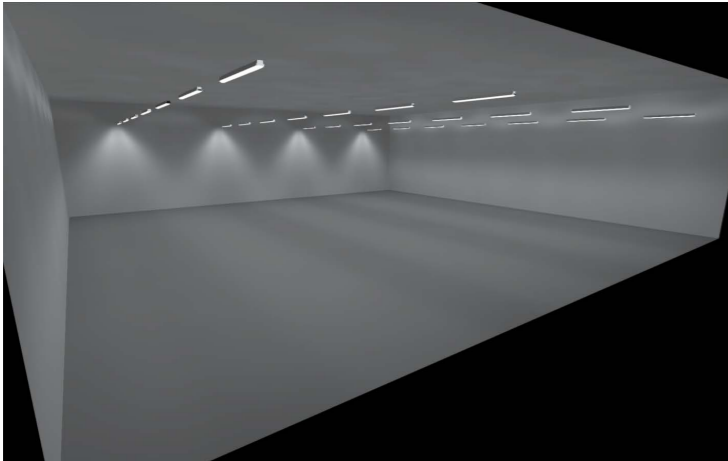
# INVENTARIS VAN DE OPSLAG- EN VERPAKKINGSRUIMTE

- Retrofit: LED tubes



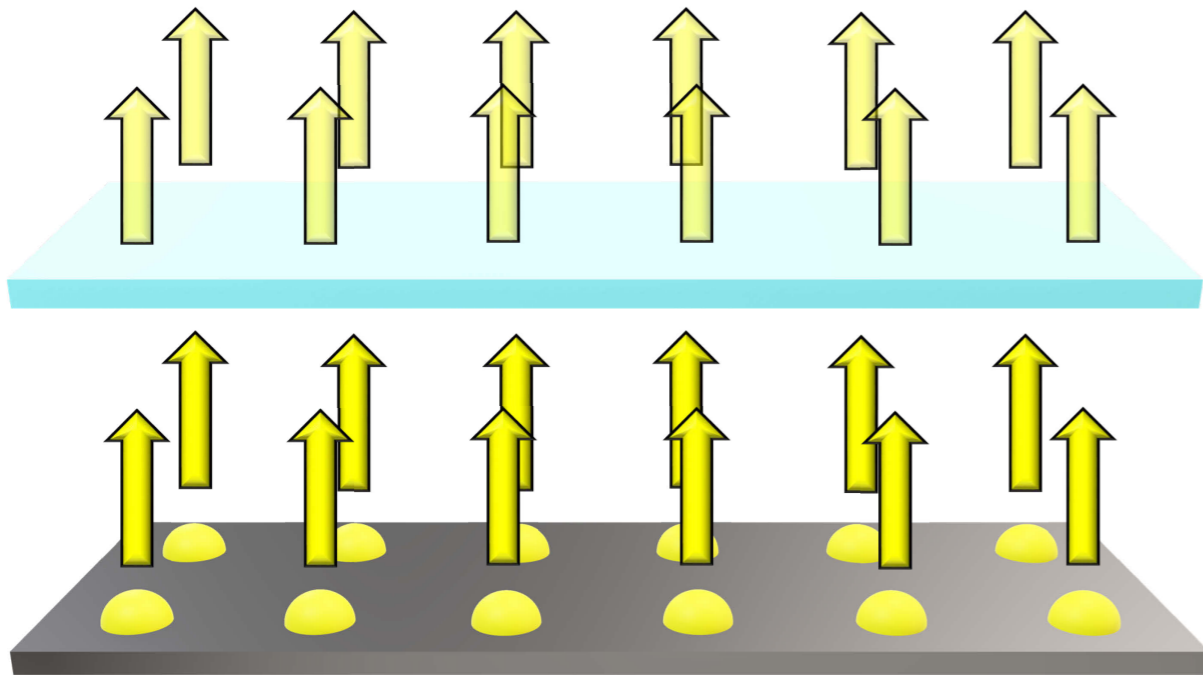
	Oleveon T8	Oleveon Retrofit
Aantal	28 stuks.	28 stuks.
Type lamp/Led	2x 58 W	2x 24 W
Lichtstroom	10.000 lm	7.400 lm
Em	313 lx	232 lx
Uo	0,63	0,63

## INVENTARIS VAN DE OPSLAG- EN VERPAKKINGSRUIMTE



	Oleveon T8	Oleveon Retrofit	Oleveon FIT (LED)	Oleveon FIT (LED)
Nummer	28 stuks.	28 stuks.	28 stuks.	28 stuks.
Vermogen	2x 58 W	2x 24 W	44 W	57 W
Lichtstroo m	10.000 lm (lamp)	7.400 lm (lamp)	6.000 lm (lichtarmatu ur)	8.000 lm (lichtarmatuur )
Em	313 lx	232 lx	314 lx	403 lx
Uo	0,63	0,63	0,61	0,61

# DE GESCHIKTE LICHTSTROOM VOOR VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN



Nuttige lichtopbrengst:  
900 lm

Optiek,  
behuizing...

LED lichtstroom: 1000 lm

LED-bord

Deze **Ratio** beschrijft de  
**Operationele efficiëntie**

De lichtstroom van LED-armaturen wordt  
uitgedrukt in netto lichtstroom.  
Een onderscheid tussen de lichtstroom  
van de led lichtbronnen en de armatuur  
wordt niet gemaakt:  
Alleen de netto lichtstroom wordt  
vermeld:  
 $\eta = 1$



# DE GESCHIKTE LICHTSTROOM VOOR VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN

Armaturenrendement tussen 60 en 85%

Voorbeeld Oleveon:

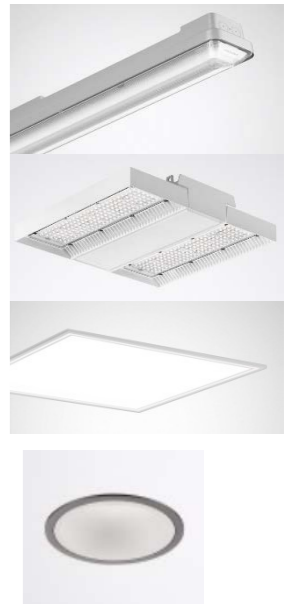
- 2x 58W +ballasten → 144W of 110W
- Lichtstroom van de lampen ca. 10.000 lm
- Bedrijfsrendement = 63,55 %
- Netto lichtstroom van de armatuur = **ca. 6.355 lm**

	Oud	Nieuw	Armatuur
Opslag	1x 58 W (T8) (72W)	28 W	Oleveon FIT 4000
	2x 58 W (T8) (144W)	44 W	Oleveon FIT 6000



## DE GESCHIKTE LICHTSTROOM VOOR VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN

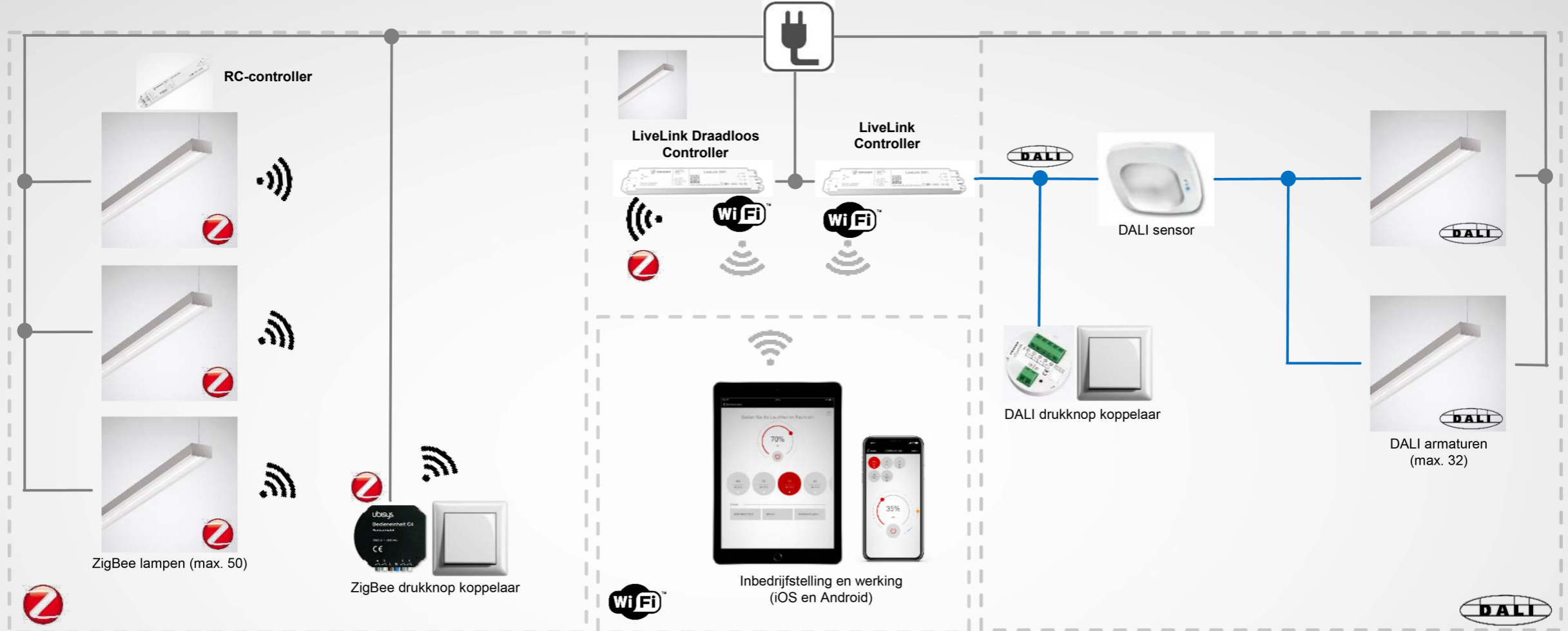
	Oud	Lichtstroom lamp	Nieuw	Armatuur
Opslag	1x 58 W (T8)	5.000 lm	28 W	Oleveon FIT 4000
	2x 58 W (T8)	10.000 lm	44 W	Oleveon FIT 6000
Halverlichting	400 W (HQL)	22.000 lm	78 W	Mirona FIT LED 13000 lm
Kantoor	4x 18 W (T8)	5.400 lm	27 W	Belviso C1 625 LED3900 lm
Inkom	1x TC-D 26 W	1.800 lm	9,5 W	Sonnos 1000 lm
	2x TC-D 26 W	3.600 lm	16 W	Inperla Ligra Plus 1800 lm



**Lichtmanagement eenvoudig en snel uitgelegd!**

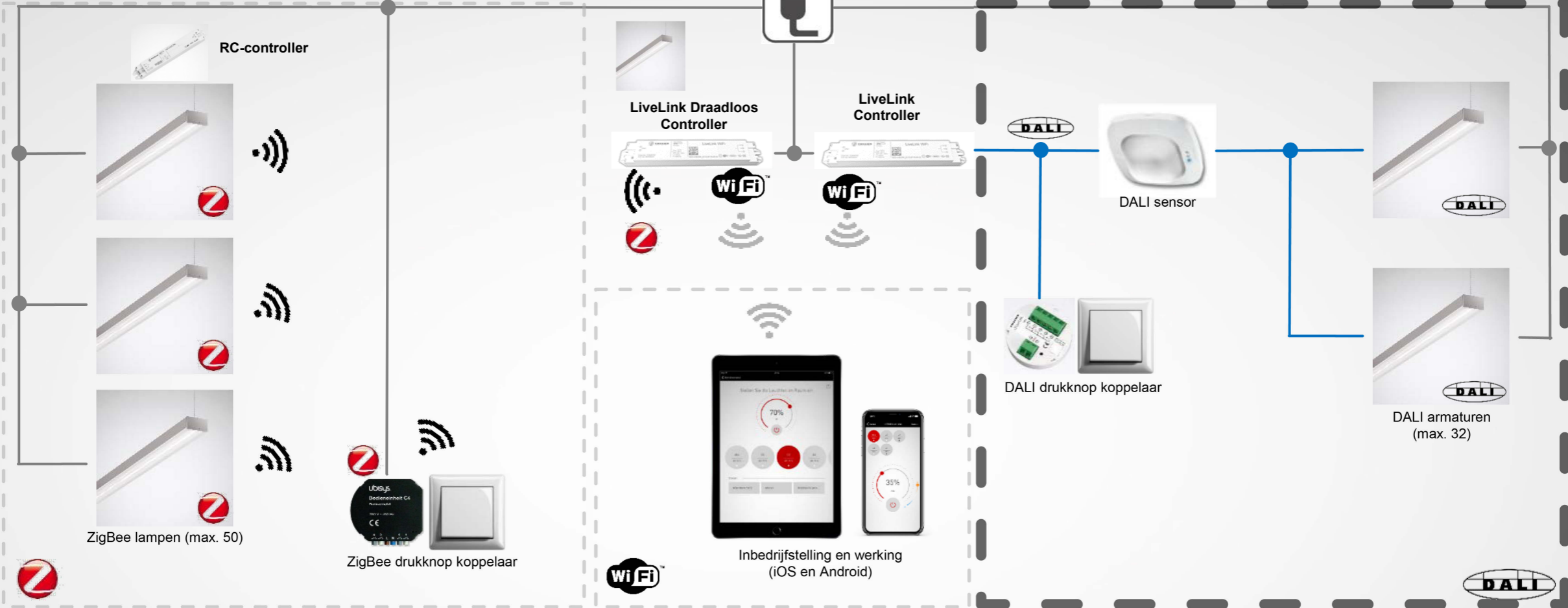
# DALI EN ZIGBEE EN WIFI

Aansluiting op het lichtnet

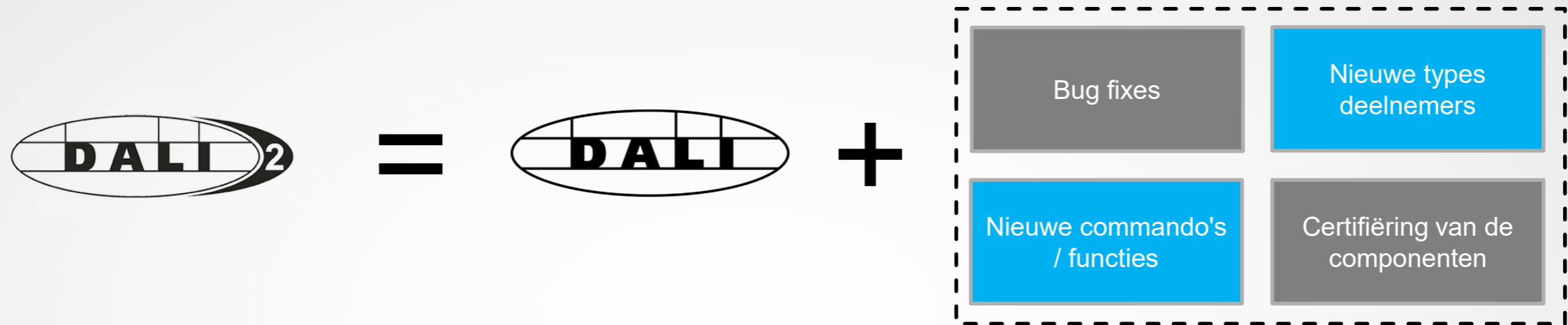


**DALI: STURING**  
**ZIGBEE: COMMUNICATIE VAN DEZE STURING**  
**WIFI: COMMISSIONING VAN DE INSTALLATIE**

Aansluiting op het lichtnet



## DALI 1 VS. DALI 2 DE VERSCHILLEN EN DAT VERANDERDE WEZENLIJK



**DALI-drivers kunnen samen met DALI2-apparaten in één schakeling in één schakeling worden gebruikt.  
(achterwaartse compatibiliteit)**

De DALI drivers herkennen **herkennen** de **nieuwe commando's** (negeren ze) en **werken** in het DALI circuit **zonder storingen**.

## DALI 2

- Uitbreiding van IEC 62386 met aanvullende regelapparatuur (deel 103 van de norm).
  - Nieuwe apparaattypes in de groep Sensoren, zoals
    - Knop,
    - Lichtsensoren,
    - Bewegingssensoren
    - Interfaces voor afstandsbediening
- zijn nu gedefinieerd in de norm.



Nieuwe  
apparaattypes

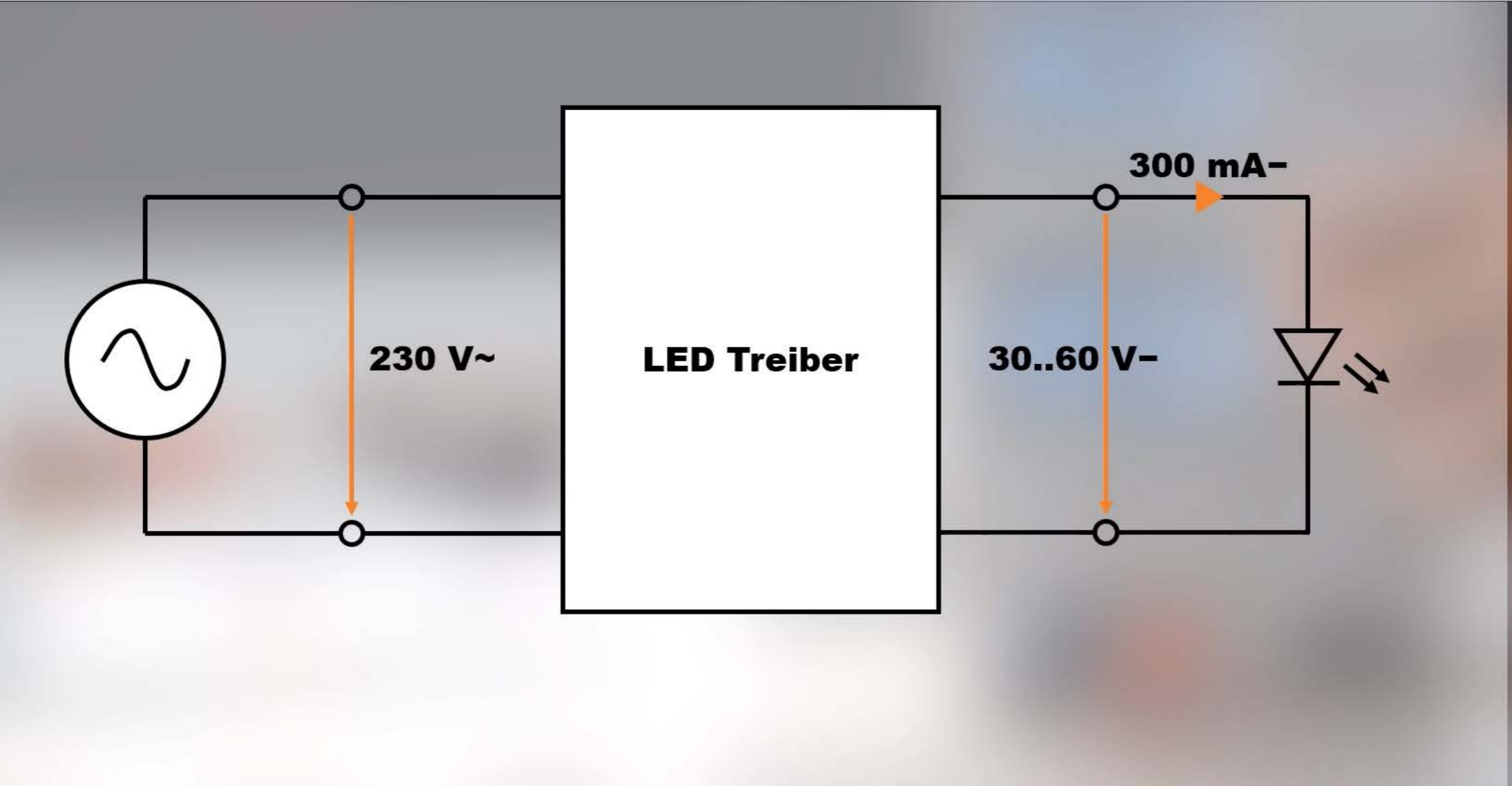
- PERSISTENTE VARIABELEN OPSLAAN      Constante variabelen worden opgeslagen in een niet-vluchtig geheugen.
  - BEDRIJFSMODUS INSTELLEN (DTR0)      Hiermee kunt u de bedrijfsmodus instellen.
  - RESET GEHEUGENBANK (DTR0)      Reset het geheugen.
  - APPARAAT IDENTIFICEREN      Identificeert (d.w.z. lokaliseert) het apparaat.
  - VERLENGDE FADE TIJD INSTELLEN (DTR0 TIME)      Een "verlengde fade-tijd" (0,1 s tot 16 min) (naast de FADE TIME)
  - GA NAAR LAATSTE ACTIEVE NIVEAU      Het laatste "ARC POWER LEVEL" wordt genoemd.
- **De D4i-driver standaard maakt IoT-functies in DALI-systemen mogelijk!**

Nieuwe commando's  
/ functies

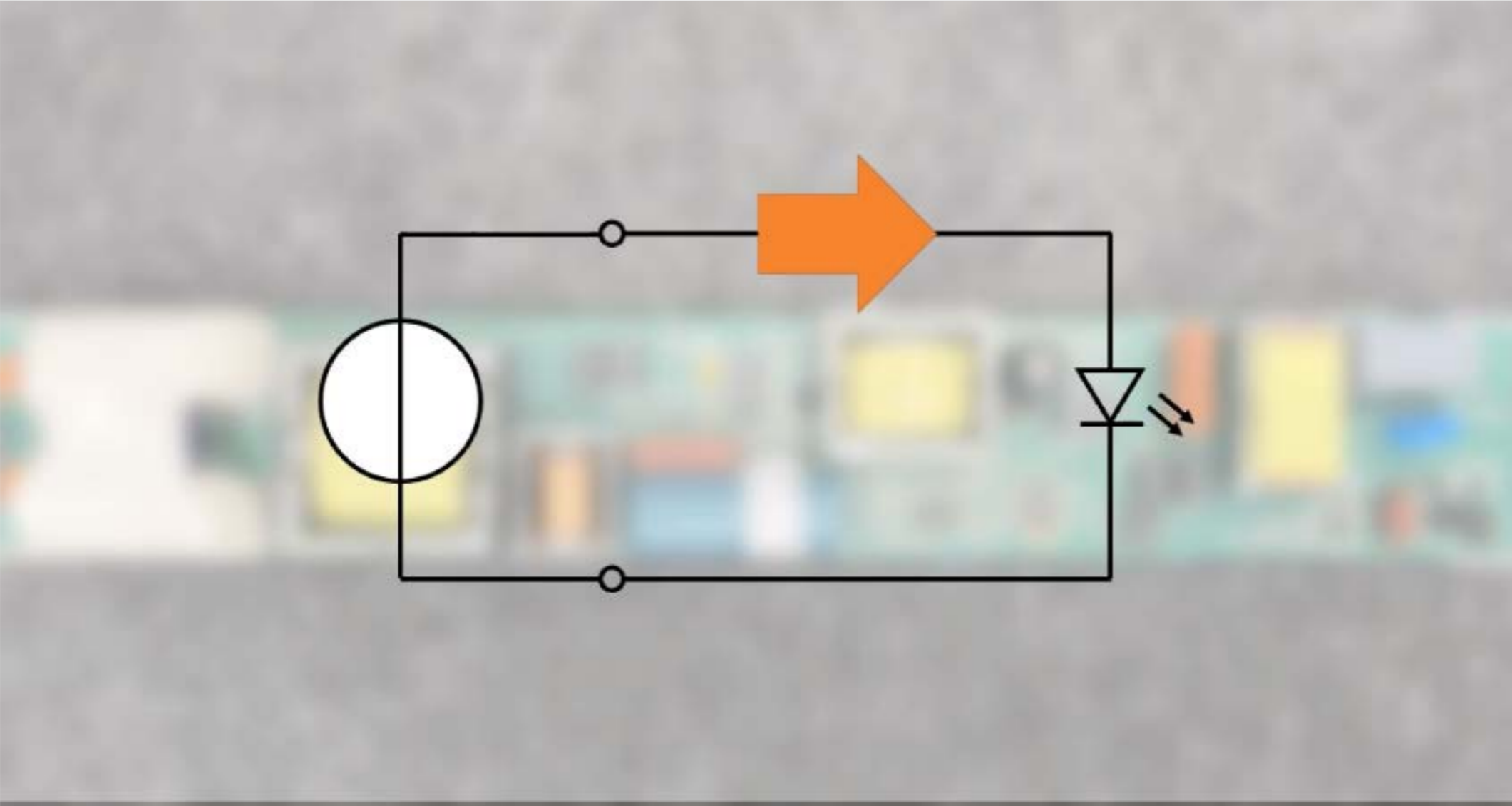
**Type Drivers:**  
**Constant Current**  
**Constant voltage**



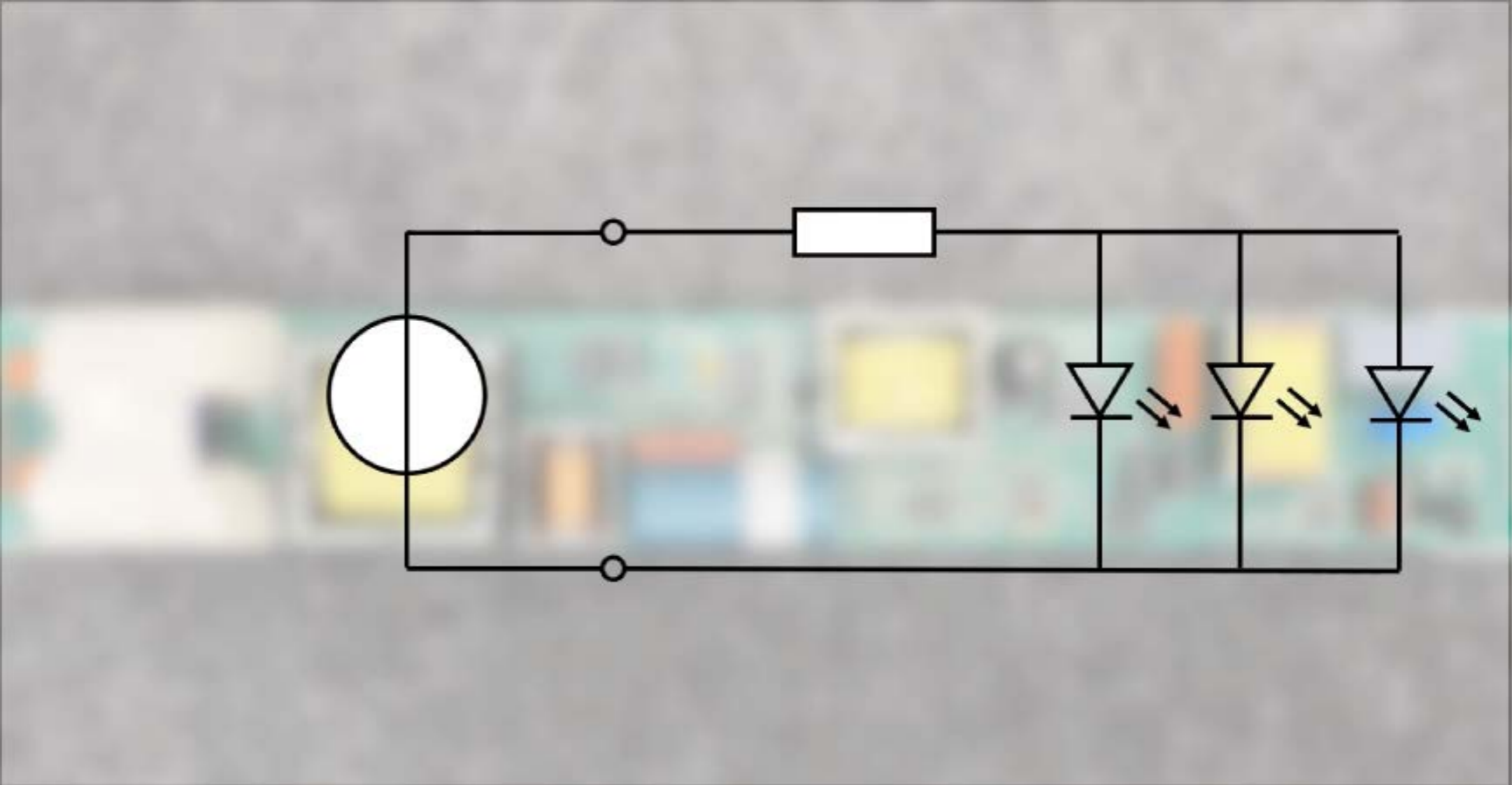
# CONSTANTE STROOM



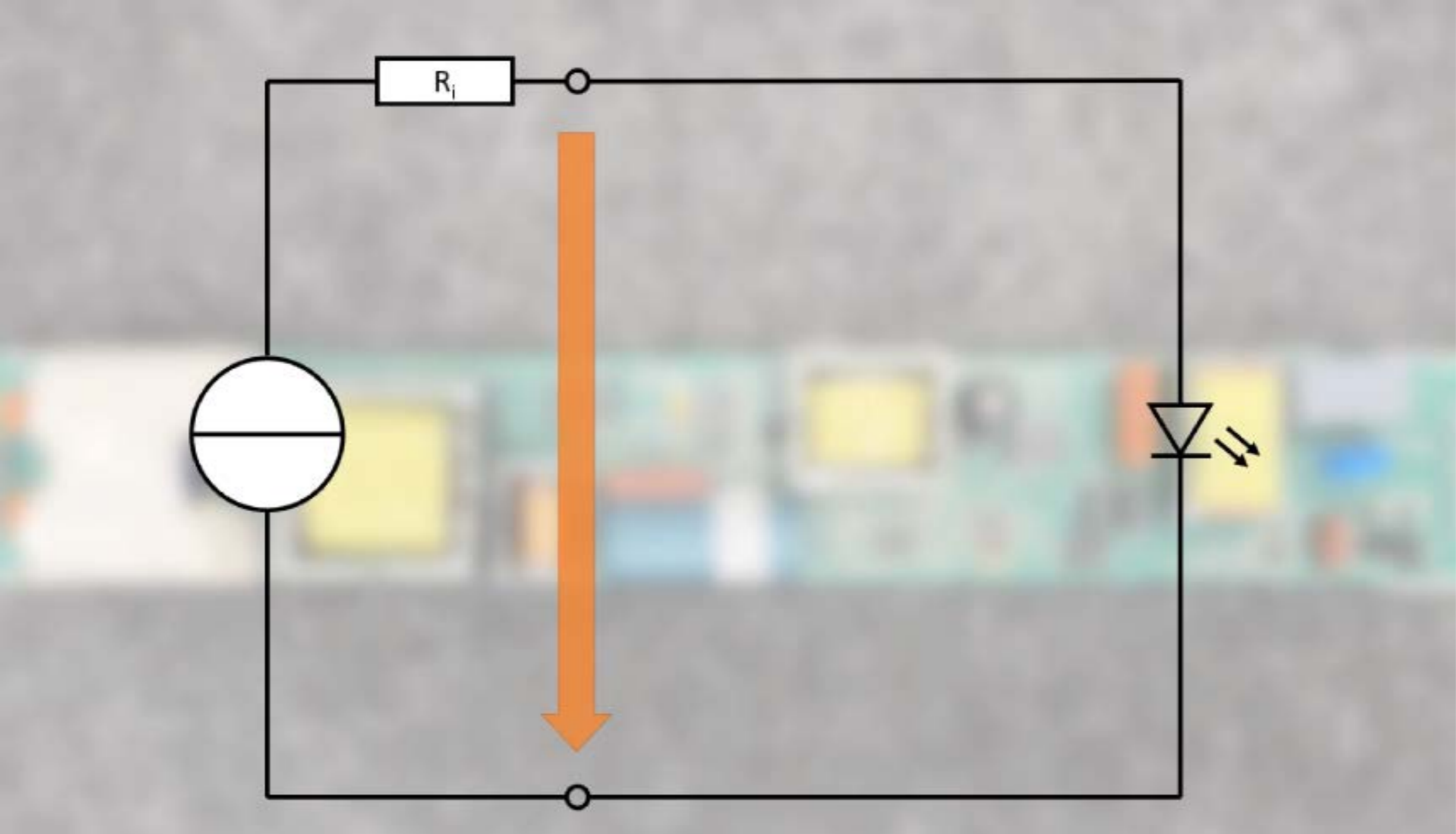
# CONSTANTE SPANNING



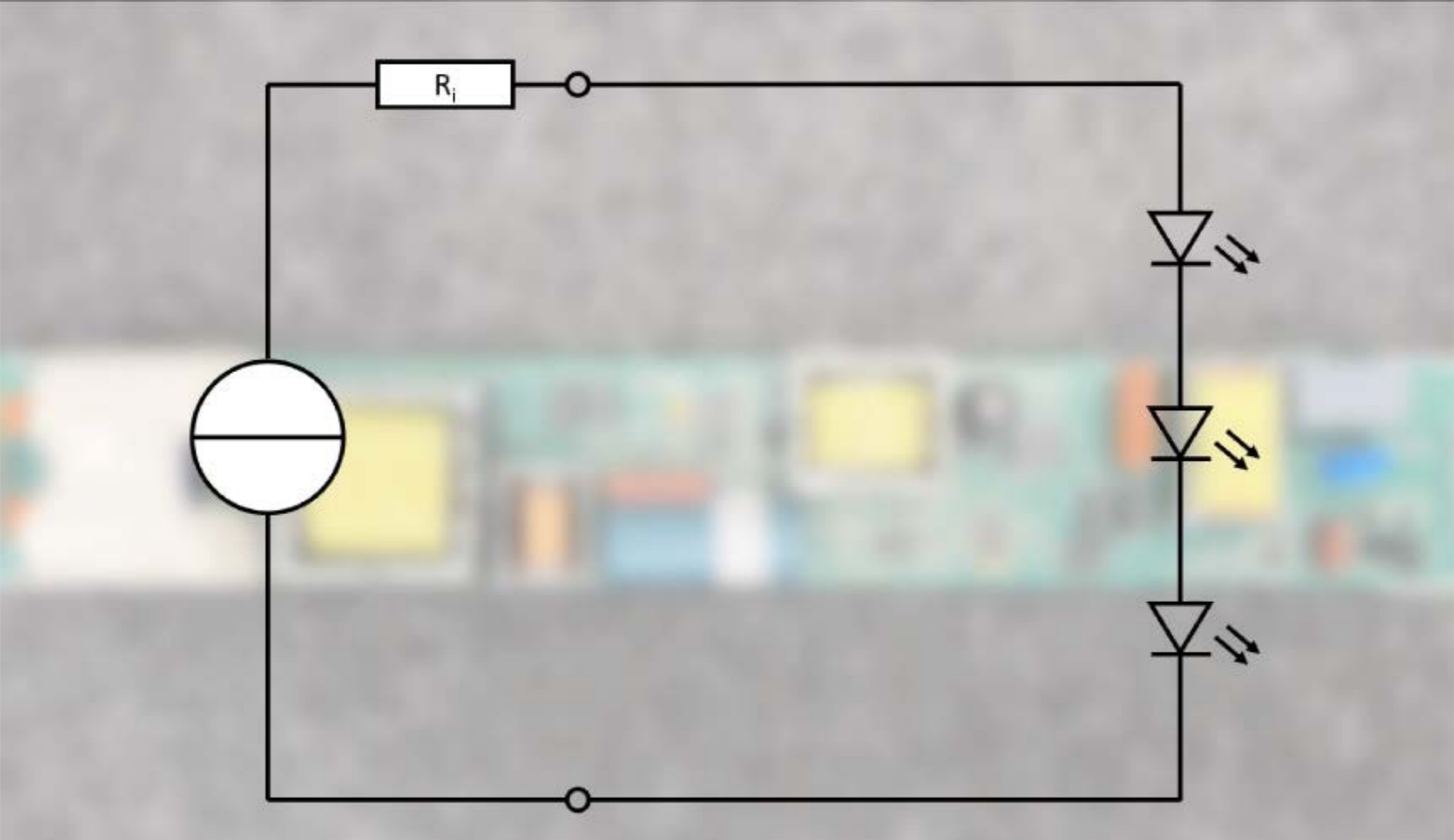
# CONSTANTE SPANNING



# CONSTANTE STROOM



**CONSTANTE STROOM**





# LICHTMANAGEMENTSYSTEEM

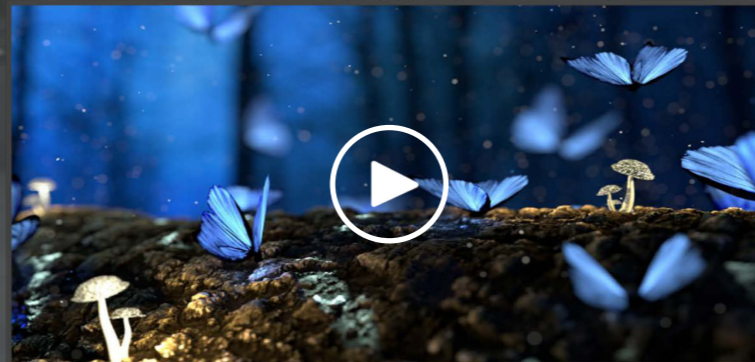
Dimmende LED's - een must?



LiveLink Basic" lichtmanagementsysteem



Economie en ecologie  
in buitenverlichting



Lichtmanagementsysteem "LiveLink Wifi



LiveLink Premium" lichtmanagementsysteem



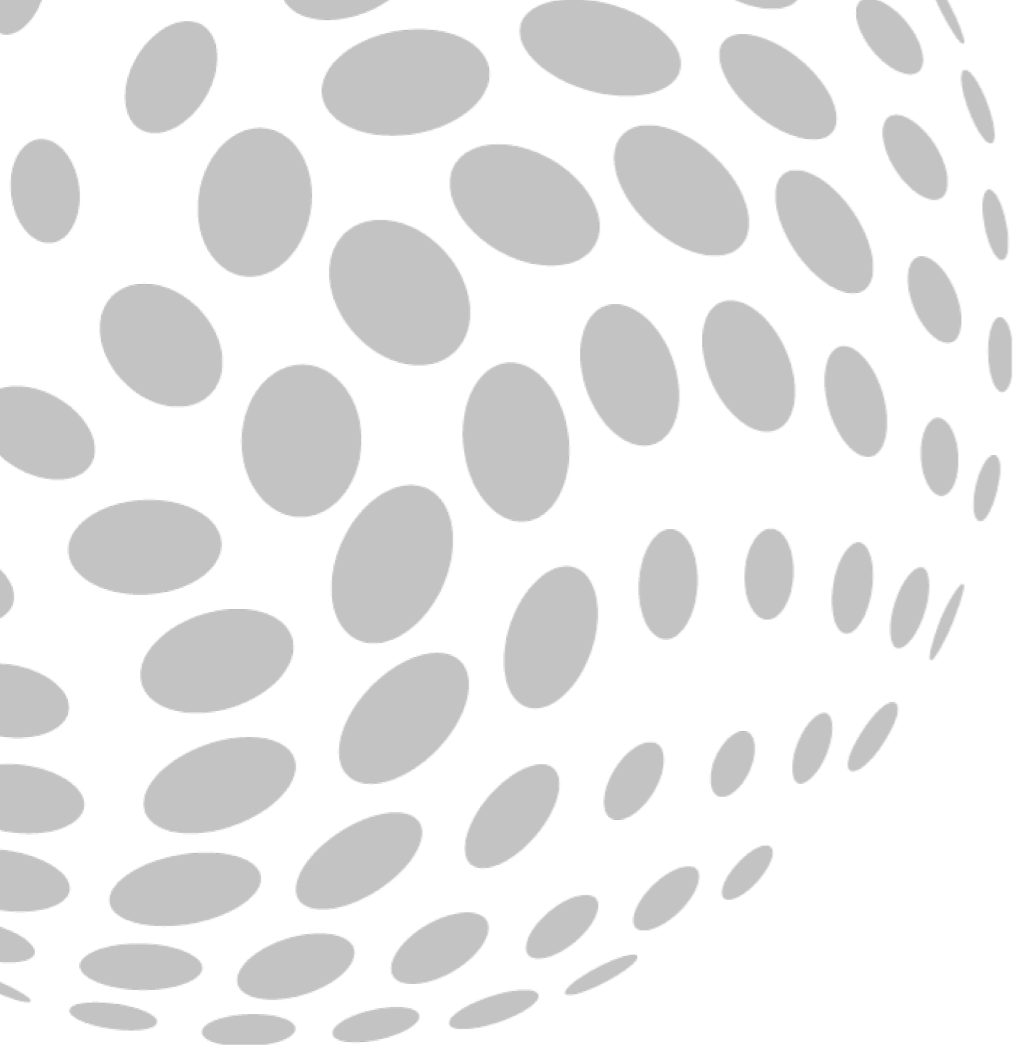


## **Verlichtingsspecialist update:**

- Europese Eco Design Richtlijn en energie efficiëntie classificatie
- Retrofit als een goed alternatief ?
- Nieuwe eisen van de NBN/NEN EN 12464-1:2021
- Praktische tips voor de snelle renovatie van een verlichtingsinstallatie
- Gebruik van lichtmanagementsystemen







**Heel erg bedankt dat jullie er zijn!**

**Als u vragen of suggesties heeft,  
neem dan gerust contact met ons  
op:**

**[Jan.VanRiel@trilux.com](mailto:Jan.VanRiel@trilux.com)**