

# Watt na de gloeilamp?

12 juni 2018  
Brugge



Catherine Lootens

Laboratorium voor Lichttechnologie – FIW KU Leuven

Groen Licht Vlaanderen vzw

# Overzicht

- Wie zijn we?
- Waar staan we binnen de regelgeving rond ecologisch ontwerp van lichtbronnen?
- De alternatieven op basis van led
- Welke nieuwe EU regelgeving rond ecologisch ontwerp wordt verwacht?
- Wat brengt de toekomst?

# De echte vragen

Hoe groot is de overlevingskans voor de halogeenlamp ?

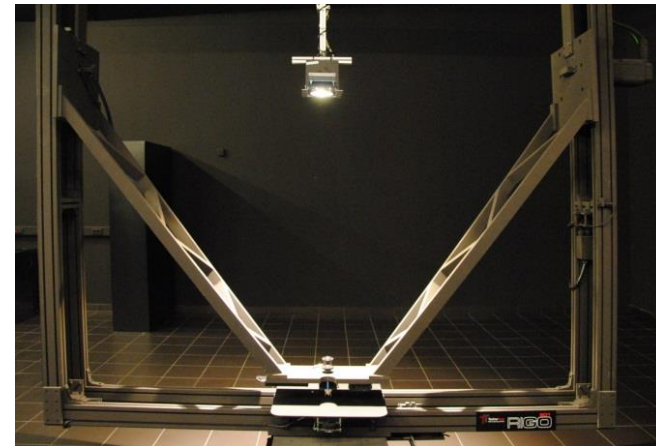
Wat betekent dit voor de cultuur- en podiumwereld?

Wat zijn de alternatieve lichtbronnen?

# Wie zijn we?

# Laboratorium voor Lichttechnologie

- KU Leuven Technologicampus Gent
- Onafhankelijk labo ter ondersteuning verlichtingssector
- Onderzoek – Onderwijs – Dienstverlening
- Vandaag 20 medewerkers
  - Binnenverlichting
  - Kleur en uitzicht van materialen
  - Optische ontwerp
  - Nieuwe lichtbronnen
  - Optische metrologie
  - Perceptie van licht
- [www.lichttechnologie.be](http://www.lichttechnologie.be)



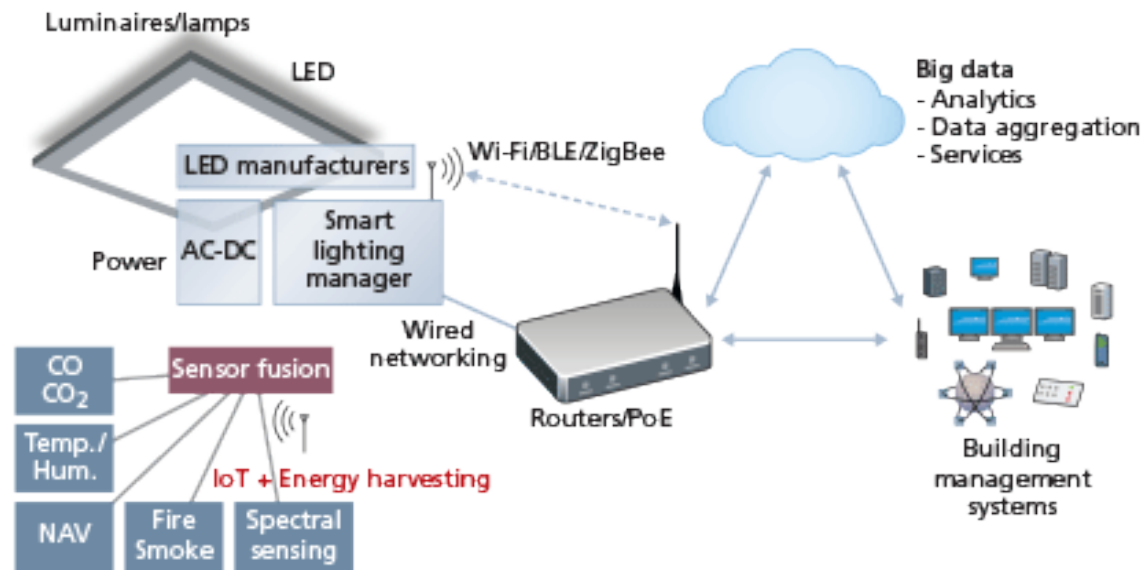
# Cluster Groen Licht Vlaanderen

- Sinds 1 april 2017
  - Nieuw VLAIO project (50% subsidie) i.k.v. clusterbeleid
  - Innovatief Bedrijfsnetwerk (IBN) = CLUSTER
  - 75 bedrijven zijn lid geworden van de vzw Groen Licht Vlaanderen
  - Nieuwe partnerships: elektronica, ICT, automatisatie, netwerken
- **Doel: samenwerken rond digitalisering van verlichting**



# Samenwerken rond digitalisering van verlichting

- Human centric lighting wordt mogelijk: the right light at the right place at the right time for each and everyone. Grote graad van intelligentie vereist
- Uitbreiding functionaliteit van de verlichtingsinstallatie: communicatie, commissioning, verzamelen data, camera,...: belang van data !



# cluster Groen Licht Vlaanderen



# Contact

## Laboratorium voor Lichttechnologie

- [www.lichttechnologie.be](http://www.lichttechnologie.be)
- [info@lichttechnologie.be](mailto:info@lichttechnologie.be)
- KU Leuven Technologicampus Gent, FIW – Energie
  - Gebroeders De Smetstraat 1, 9000 Gent
  - 09/265.87.13

## Groen Licht Vlaanderen vzw

- [www.groenlichtvlaanderen.be](http://www.groenlichtvlaanderen.be)
- [info@groenlichtvlaanderen.be](mailto:info@groenlichtvlaanderen.be)
- p/a Laboratorium voor Lichttechnologie
  - KU Leuven, Technologicampus Gent
  - Gebroeders De Smetstraat 1, 9000 Gent
  - 09/265.87.13

Catherine Lootens – Peter Bracke – Jo Vinckier – Wouter Ryckaert



A photograph of a classroom setting. In the foreground, a young woman with blonde hair is seated at a desk, looking towards the right. To her right, another student is partially visible, reaching out with their hand. In the background, another student is seated at a desk, and a whiteboard is visible. The overall atmosphere is educational and collaborative.

[www.groenlichtvlaanderen.be/  
kennisbank](http://www.groenlichtvlaanderen.be/kennisbank)

# Waar staan we binnen de regelgeving rond ecologisch ontwerp van lichtbronnen?

DIM1 – TIM – DIM2

# Achtergrond

- Europese Commissie
- Basis: Richtlijnen 2005/32/EC (EuP) en 2009/125/EC(ErP)
  - Eisen rond ecologisch ontwerp van energie (verbruikende) gerelateerde producten
  - Verbeteren energie- en milieuprestaties
- Regelgeving voor verlichting

|                                      | Interne benaming | Verordening |
|--------------------------------------|------------------|-------------|
| • Street lighting en Office lighting | (TIM)            | 245/2009    |
| • Domestic lighting                  |                  |             |
| • Niet-gerichte lichtbronnen         | (DIM1)           | 244/2009    |
| • Gerichte lichtbronnen en led       | (DIM2)           | 1194/2012   |
- Voorstudies werden vanaf 2005 uitgevoerd door consortium van Europese kenniscentra onder leiding van VITO (BE)
  - Stakeholders: milieuorganisaties, industrie, belangengroepen,...
- Doel: Behalen EU klimaatdoelstellingen!

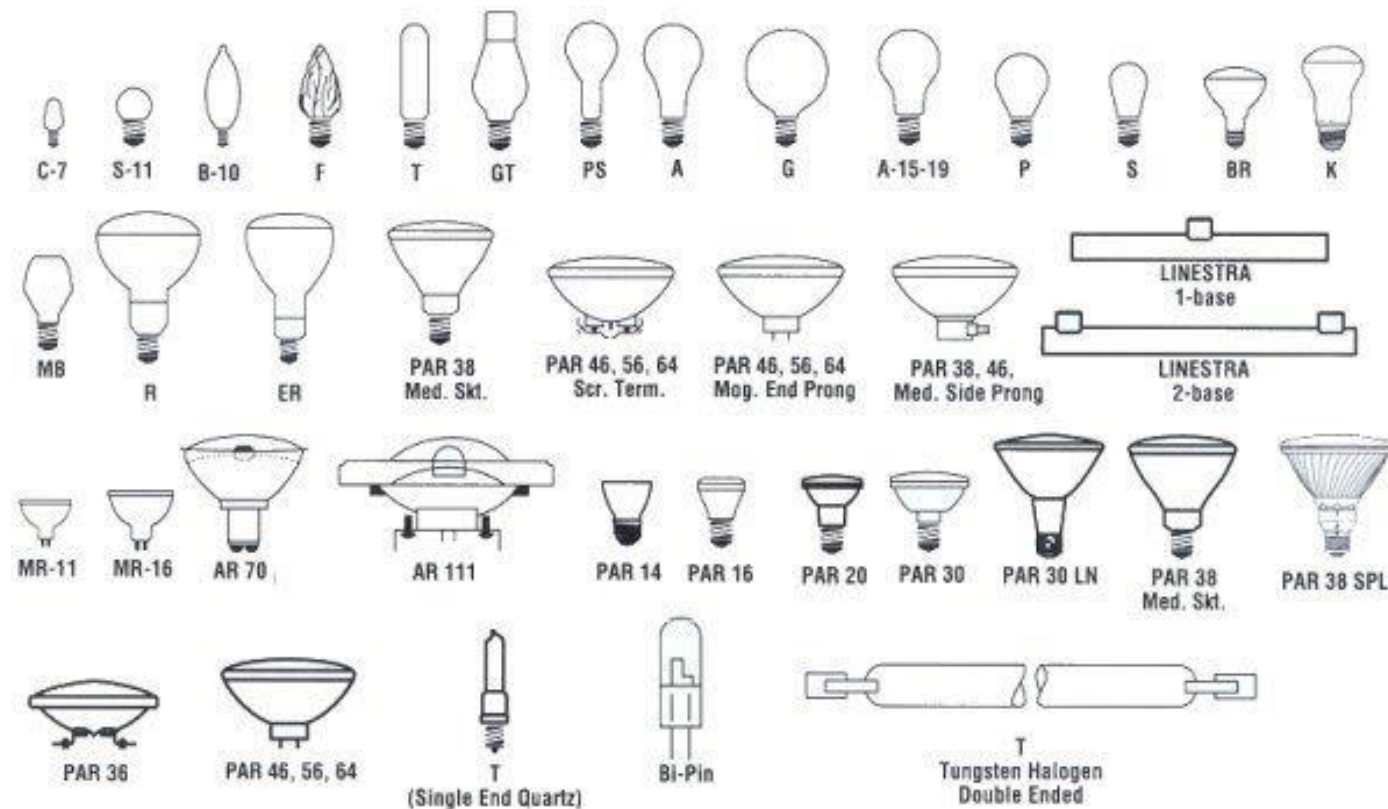
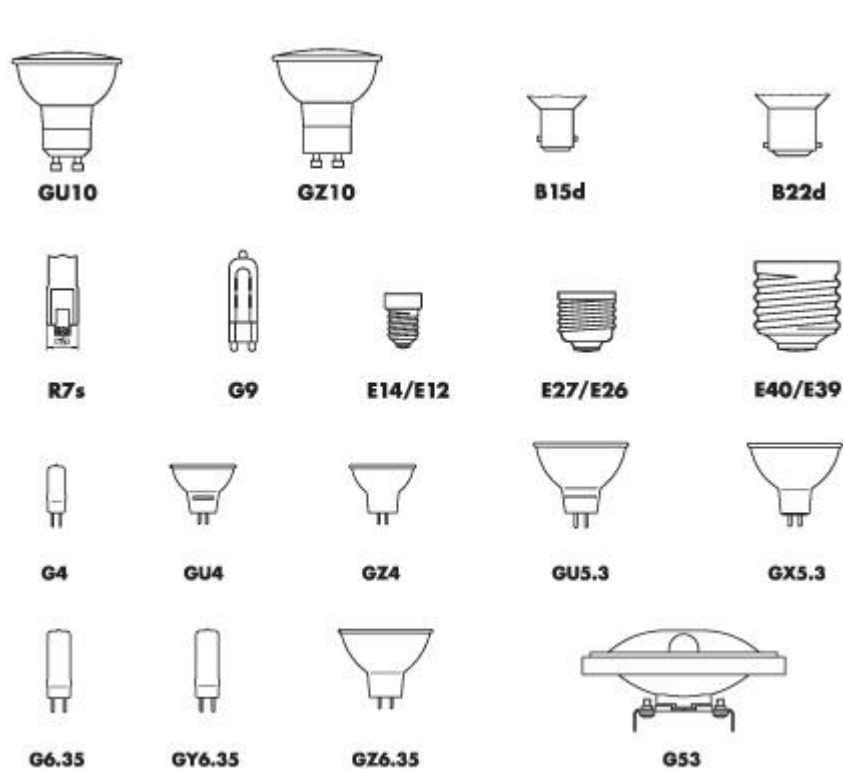
# Gerichte en niet-gerichte lichtbronnen



# Lampvoet types

# Reflector types

Worden door elkaar gebruikt om lampen te kenmerken





# DIM1

Domestic Implementing Measures 1  
2009 – (~~2016~~) 2018



# Context DIM1

- (Huishoudelijke) verlichting, enkel voor niet-gerichte lampen
  - Verordening Nr. 244/2009 (+ amendementen 859/2009 en 1428/2015)
  - Enkel voor huishoudelijke lampen
  - Onderscheid tussen matte en heldere lampen
  - Gefaseerd verloop van 01/09/2009 tot 01/09/2016 in 6 stappen
    - Later is ingang van fase 6 uitgesteld tot 01/09/2018
- Eisen rond:
  - Energie-efficiëntie en milieu-impact
  - Functionaliteit, uitzicht en gezondheid
  - Informatie naar de klant (verpakking, website)
- Voor LED: enkel energie-efficiëntie eis, eis rond functionaliteit volgt in DIM2



# Toepassingsgebied DIM1

- Enkel voor huishoudelijke niet-gerichte lampen
  - niet voor reflectorlampen (spots)
  - niet voor lampen in speciale toepassingen
    - Gekleurde lampen (bv. Kerstverlichting)
    - Lampen in huishoudelijke toestellen (ovens, ijskasten,...)
    - IR-lampen
    - Lampen voor verzorging van mens en dier
  - **niet voor lampen met lichtstroom >12.000 lumen** en <60 lumen
- Voor niet gerichte led
  - DIM1: enkel energie-efficiëntie eis van toepassing
  - DIM2: eis rond functionaliteiten volgt later

# Tijdsverloop DIM1

Tot 2012

Matte Lampen

GL ≥ 100W  
HL ≥ 75W

GL ≥ 75W  
HL ≥ 60W

GL ≥ 60W  
HL ≥ 40W

GL ≥ 25W  
HL ≥ 25W

*Verdwijnen (2009-2012):*

Alle matte gloeilampen en heldere gloeilampen (GL) en halogeenlampen (HL) met energielabel klasse D of slechter.

*Nog toegelaten (tot 2016):*

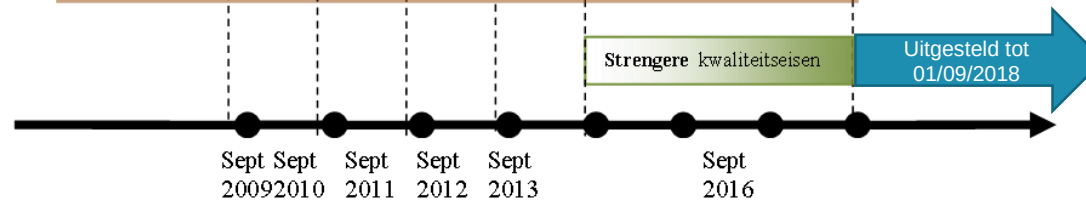
CFL, LED en halogeen met energie-klasse C of beter.

*Toekomst (vanaf 2016):*

enkel CFL, LED of halogeen met energieklasse B of beter.

Tot 2016

Na 2016



# Eisen DIM1 – Energie-efficiëntie

*Tabel 1*

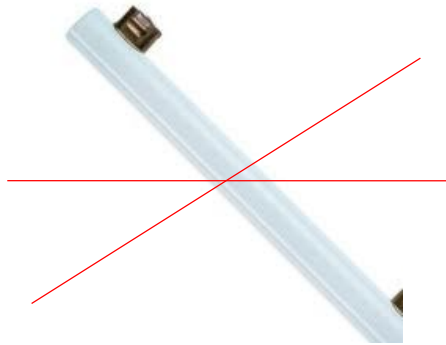
| Toepassingsdatum       | Hoogste opgegeven lampvermogen ( $P_{\max}$ ) voor een bepaalde opgegeven lichtstroom ( $\Phi$ ) (W) |                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                        | Heldere lampen                                                                                       | Niet-heldere lampen            |
| Stappen 1 tot en met 5 | $0,8 * (0,88\sqrt{\Phi} + 0,049\Phi)$                                                                | $0,24\sqrt{\Phi} + 0,0103\Phi$ |
| Stap 6                 | $0,6 * (0,88\sqrt{\Phi} + 0,049\Phi)$                                                                | $0,24\sqrt{\Phi} + 0,0103\Phi$ |

# Eisen DIM1 – Energie-efficiëntie

- Voor (huishoudelijke) niet-gerichte lampen
  - Heldere lampen (uitfasering in 6 stappen)
    - Sinds 01/09/2012 – C, of beste D (fase 4)
    - Sinds 01/09/2013: strengere eisen functionaliteiten (fase 5)
    - **Vanaf 01/09/2018 - enkel B of beter (fase 6)**
  - Matte lampen (slechts 1 stap)
    - Sinds 01/09/2009 - enkel A of beter (fase1)
- Uitzondering voor bepaalde lampvoeten: R7, G9
  - Ook na 01/09/2018 is C (of beste D) energielabel nog toegelaten



# Uitzonderingen DIM1 voor S14, R7, G9



- S14 lampen moeten sinds 1/09/2013 ook voldoen aan
  - Matte lampen: A label
  - Heldere lampen: C-label
- Heldere R7s en G9 lampen mogen C-label blijven, ook na 01/09/2018

# Eisen DIM1 – Functionaliteiten en informatie

- Reeds afgerond bij fase 5 op 01/09/2013 (behalve voor led)
  - Functionaliteit (afhankelijk van soort lamp)
    - Lamp overlevingsfactor
    - Lumenbehoud
    - # Schakelcycli voor defect
    - Ontbrandingstijd
    - Opwarmingstijd tot 60% max. lichtstroom
    - Kleurweergave
    - Voortijdig defectpercentage
    - Lamp arbeidfactor
  - Informatie
    - Verpakking
    - Website (indien kwik)

# Lampen DIM1- fase 5

- Fase 5: Strengere functionaliteitseisen – aanbod is kleiner geworden
- Sinds 01/09/2013 is niets meer veranderd

- **CFL – uitdaging voor de fabrikanten!**

- Langere levensduur
    - Beter lumenbehoud
    - Snellere opstart en opwarmingstijd
    - Meer schakelen

Aanbod is geslonken

- **~~(Eco)-Halogeen~~**

- Langere levensduur
    - Minder defecten

Maar nu komt strengere eis energie efficiëntie



# Halogeen huishoudelijk niet-gericht vanaf 01/09/2018

- Laagvolt niet gerichte halogeen → indien B label → OK

| 12V GY6.35                                                                                      | 12V en 24V G4                                                                                          | 12V G9                                                                                                 | 24V B24s                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Als B → OK<br> | meestal niet OK<br> | Meestal niet OK<br> | Niet OK. Wel nog verkrijgbaar<br> |

- Hoogvolt niet gerichte halogeen

| 230V E14                                                                                       | 230V B22d                                                                                       | 230V GY9.5 theaterspot                                                                                     | 230V R7 en G9 (uitz.)                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nooit OK<br> | Nooit OK<br> | Enkel OK >12000lm<br> | OK als C of beste D<br> |

# Halogeen niet-huishoudelijk niet-gericht vanaf 01/09/2018

- Buiten de scope of als uitzondering van de regelgeving
- Al deze lampen hebben niet als doel om te 'verlichten'

| Xenon-short arc lamp  | 17V G6.35         | 24V/250W/G6,35       |
|-----------------------|-------------------|----------------------|
| OK. Filmprojectorlamp | OK. projectorlamp | Ok. diaprojectorlamp |



# TIM

Tertiary Implementing Measures  
2010 - 2017

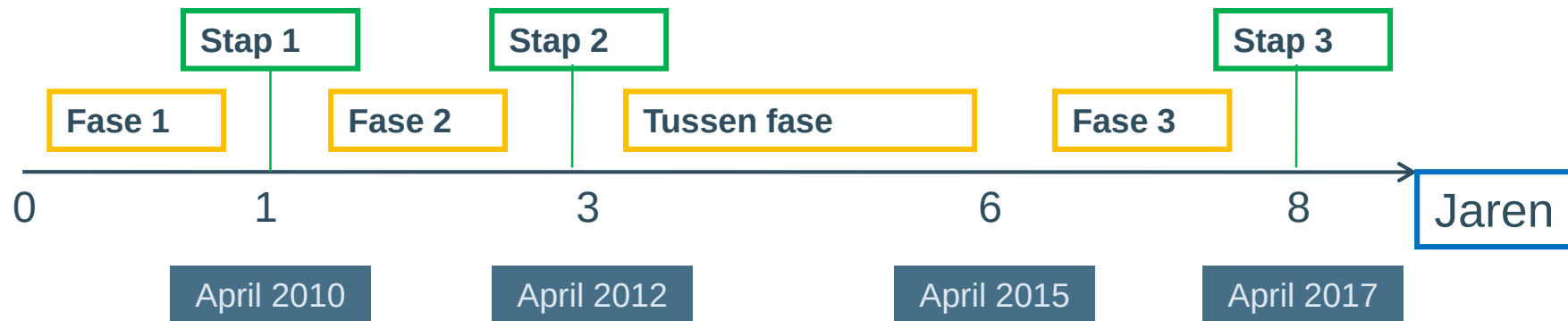


# Context TIM (2010 - 2017)

- Tertiaire verlichting
- Verordening (EG) Nr. 245/2009
- Eisen rond:
  - energie-efficiëntie en milieu-impact
  - functionaliteiten
- Van 01/04/2010 tot 01/04/2017 in 3 fases en 4 stappen



# Tijdsverloop TIM



# Toepassingsgebied TIM

- Enkel voor Kantoor- en Straatverlichting,
  - maar heeft ook impact op andere sectoren (industrie, parkings, winkels,...) waar zelfde lampen, ballasten en verlichtingstoestellen worden gebruikt
- Van toepassing op volgende Lampen:
  - Fluorescentielampen zonder ingebouwde ballast
  - Hoge druk ontladingslampen (HID) met lampvoeten E27 - E40 - PGZ12
- Maar ook op de Ballasten en Verlichtingstoestellen die de werking van deze lampen toelaten

# Status TIM – afgerond

- Lampen
  - 01/04/2015 (stap 3)
    - Verbannen hogedruk kwikdamplampen
    - Verbannen van de vervangingslampen natrium hoge druk die functioneren op een ballast kwik hoge druk
  - 01/04/2017 (stap 4)
    - Strengere energie-efficiëntie eis voor bepaalde metaalhalide lichtbronnen
- Ballasten: 01/04/2017 (stap 4)
  - Verstrenging van de minimale efficiëntiewaarden voor de ballasten voor hogedruk gasontladingslampen
    - Voor TL enkel nog elektronische ballast (EVSA) toegelaten
    - Sommige conventionele ballasten zijn nog toegelaten voor bep. HID (hogere vermogens)

# HID sinds april 2017

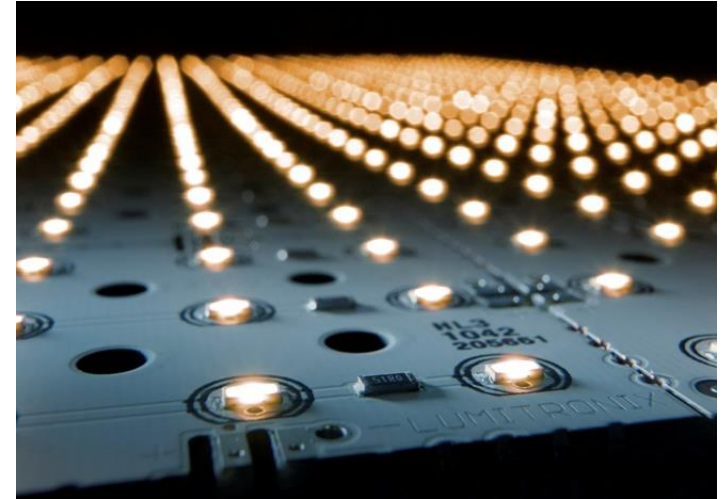
- Buiten de scope of als uitzondering van de regelgeving

|  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
|  | <b>Metallogen<br/>HMI1200/HS</b> |  |
|  | OK. Buiten scope                 |  |



# DIM2

Domestic Implementing Measures 2  
2013 - 2016



# Context DIM2

- **Gerichte lampen + (alle) led + randapparatuur**
  - Verordening Nr. 1194/2012
  - Loopt van 01/09/2013 tot 01/09/2016 in 3 fasen
    - 1: 1 september 2013
    - 2: 1 september 2014
    - 3: 1 september 2016
  - Afgerond
- Eisen rond
  - Energie-efficiëntie en milieu-impact
  - Functionaliteit, uitzicht en gezondheid
  - Informatie naar de klant (verpakking, website)

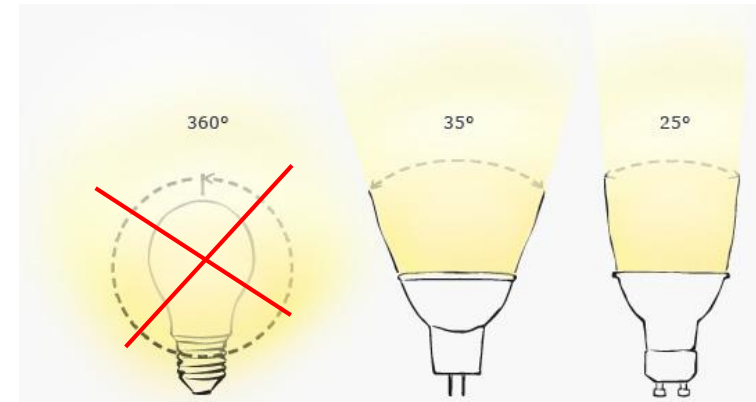


# Toepassingsgebied DIM2

- Niet enkel voor gerichte lampen voor huishoudelijk gebruik
  - Ook (reflector) HID
  - Ook led (modules) – alle types (gericht en niet gericht) – lampen/modules/engines
- Uitzonderingen
  - Led modules in kleine oplage (<200)
  - Speciale producten
    - Lampen waarvoor ‘algemeen verlichten’ niet de primaire doelstelling is: chemie, landbouw, dierverzorging, verwarmen, signalisatie, fotokopie machines, beeldvorming
    - Lampen met speciale spectra (podium) of te gebruiken bij extreme temperaturen
    - Lampen in huishoudelijke toestellen, TV's, ...
  - Armaturen die onder TIM vallen (Fluorescentie en HID lampen)
  - ?? Entertainment lampen – wit licht
- Ook voor apparatuur tussen de netvoeding en de lampen
  - Niet voor voorschakelapparaten voor fluorescentie- en HID lampen

# Definities in DIM2 – wat is een gerichte lamp

- „Gerichte lamp”
  - Een lamp met een lichtopbrengst van minstens 80 % binnen een lichtkegel met een hoek van  $120^\circ$
  - Gebruikt een reflector of een optische component (bvb. lens voor LED) om de lichtstroom te richten.
  - Alle 'reflector lampen' zijn gerichte lampen



# Definities DIM2 – nuttige lichtstroom



# Definities in DIM2 – Energie-efficiëntie index

- Eis wordt omschreven via energie-efficiëntie index

$$EEI = P_{\text{corr}} / P_{\text{ref}}$$

- Berekening is verschillend naargelang lichtstroom:  $<$  of  $\geq 1300\text{lm}$
- EEI eisen minder streng voor gerichte lampen versus niet-gerichte lampen
- Hoe lager EEI hoe efficiënter de lamp
- Zelfde EEI als voor energie label

# Definities DIM2 - EEI

- $P_{\text{ref}}$  wordt berekend op basis van 'nuttige' lichtstroom
  - Gerichte lampen met stralingshoek  $\geq 90^\circ$  (uitz. gloeidraadlampen):
    - lichtstroom in een  $120^\circ$  stralingshoek ( $\Phi 120^\circ$ )
    - speciale vermelding op verpakking: lamp niet geschikt voor accentverlichting
  - Alle andere gerichte lampen:
    - lichtstroom in een  $90^\circ$  stralingshoek ( $\Phi 90^\circ$ )
- $P_{\text{corr}}$  correctie in functie van type extern voorschakelapparaat dat gebruikt wordt bij een specifieke lamp



# Energie label versus EEI

| Energy efficiency class | Energy efficiency index (EEI) for non-directional lamps and LED modules | Energy efficiency index (EEI) for directional lamps and LED modules |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A++ (most efficient)    | $EEI \leq 0,11$                                                         | $EEI \leq 0,13$                                                     |
| A+                      | $0,11 < EEI \leq 0,17$                                                  | $0,13 < EEI \leq 0,18$                                              |
| A                       | $0,17 < EEI \leq 0,24$                                                  | $0,18 < EEI \leq 0,40$                                              |
| B                       | $0,24 < EEI \leq 0,60$                                                  | $0,40 < EEI \leq 0,95$                                              |
| C                       | $0,60 < EEI \leq 0,80$                                                  | $0,95 < EEI \leq 1,20$                                              |
| D                       | $0,80 < EEI \leq 0,95$                                                  | $1,20 < EEI \leq 1,75$                                              |
| E (least efficient)     | $EEI > 0,95$                                                            | $EEI > 1,75$                                                        |

# DIM2 – overzicht EEI

Table 2

| Application date | Maximum energy efficiency index (EEI)                  |                                                                                                               |                    |                                                   |
|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|
|                  | 230 V<br>halogeen lampen                               | 12V<br>halogeen lampen                                                                                        | HID lampen         | Andere lampen<br>led, CFL,<br>led tubes - modules |
| Stage 1          | If $\Phi_{\text{use}} > 450 \text{ lm}$ :<br>1.75<br>D | If $\Phi_{\text{use}} \leq 450 \text{ lm}$ :<br>1.20 C<br>If $\Phi_{\text{use}} > 450 \text{ lm}$ :<br>0.95 B | 0.50<br>A, beste B | 0.50<br>A, beste B                                |
| Stage 2          | 1.75 D                                                 | 0.95 B                                                                                                        | 0.50<br>A, beste B | 0.50<br>A, beste B                                |
| Stage 3          | 0.95 B                                                 | 0.95 B                                                                                                        | 0.36<br>A          | 0.20<br>A+, beste A                               |

230V en 12V Halogeen: OK als B

# Halogeen niet-gericht sinds 01/09/2016

- Laagvolt gerichte halogeen → indien B label → OK

| 12V MR16 GU5.3                                                                    | 12V MR11 GU4                                                                        | 12V AR111                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Als B → OK                                                                        | Als B → OK                                                                          | Als B → OK                                                                          |
|  |  |  |

- 230V gerichte halogeen → geen B label → niet OK (soms wel nog verkrijgbaar)

| 230V PAR GU10                                                                       | 230V PAR E27/E14                                                                      | 230V R63 R50 E27                                                                      | 230V PAR64 GX16d                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nooit OK                                                                            | Nooit OK                                                                              | Nooit OK                                                                              | Niet OK: C                                                                                                                                                                 |
|  |  |  |   |

# De alternatieven op basis van led

Niet-gericht – Gericht

# Niet gericht - led

- Helder 240V
  - E14 – E27
  - G9
  - G4
  - R7s



- Mat 240 V
  - E14 - E27
  - S14

# Gericht led

- 230V
  - R50 led
  - PAR16, PAR 30
  - AR111
  - PAR38



# Gericht led

- 12V
  - MR16
  - MR11
  - AR111



# Welke nieuwe EU regelgeving rond ecologisch ontwerp wordt verwacht?

Lightsources (Lichtbronnen)  
(Lighting Systems)

# Nieuwe verordening 'light sources' in de maak

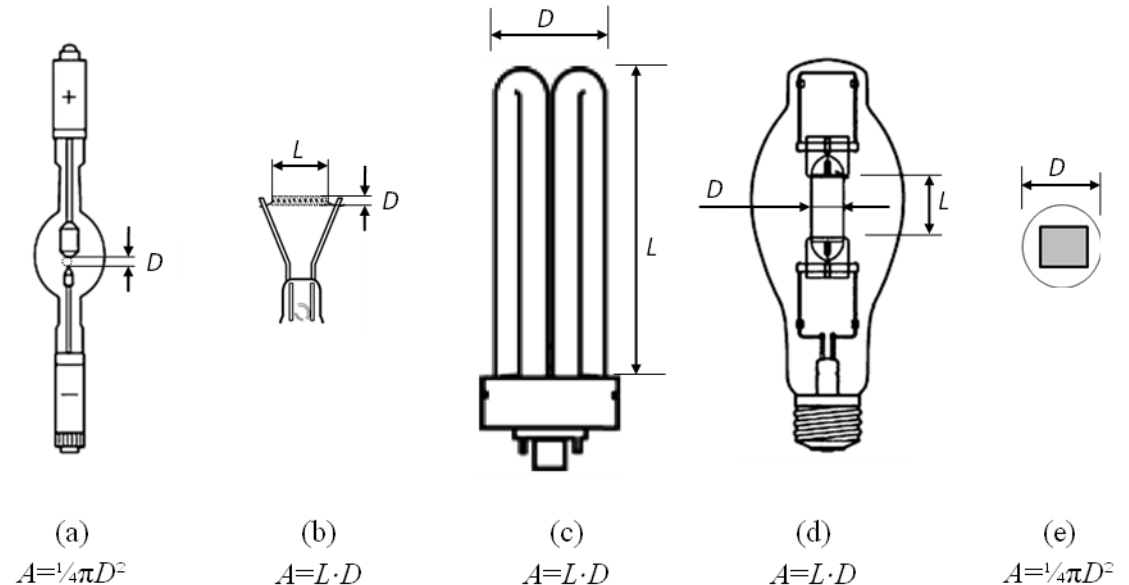
- Herziening + éénmaking + vereenvoudiging van huidige verordeningen (244/2009, 245/2009, 1194/2012 + amendementen)
- Studie + marktconsultatie afgerond
- Doel de verlaging van
  - Elektrisch verbruik verlichting met 40-60TWh/j in 2030 tov BAU scenario
  - Kwik emissies
- **Uitzonderingen voor lichtbronnen**
  - met speciale technische kenmerken
  - voor gebruik in specifieke toepassingen (gezondheid, veiligheid, militair, )
  - waarvoor geen energiezuiniger alternatieven bestaan of kosten-efficiënt zijn
- Extra eis functionaliteit rond flicker: moet vermeden worden
- Van toepassing op 01/09/2020 – slechts 1 stap
- Review ten laatste op 01/09/2022

# Nieuwe regelgeving 'light sources' in de maak

- Van toepassing voor lichtbronnen
  - Niet gekleurd
  - lichtstroom  $< 1000 \text{ lm per mm}^2$  'projected light-emitting surface area'
  - lichtstroom tussen 60 and **82 000 lumen**;
  - CRI  $> 0$  Ra (?);
- Voor lichtbronnen op basis van halogeen, fluorescentie, HID, led+oled technologie (of combinatie)
- Lichtbronnen en afzonderlijke sturingstoestellen moeten kunnen vervangen worden

# Nieuwe regelgeving 'light sources' in de maak

- Nvt
  - voor  $T5 \leq 13W$
  - Voor HID waarvoor  $UV > 2 \text{ mW/klm}$ ; waarvoor  $T_c > 7000K$
  - Alle lichtbronnen met bundel  $< 10^\circ$
  - ...
- Nieuwe definities:
  - 'connected light source'
  - 'colour-tuneable light source'
  - voor T8 op basis van lengte lamp
  - ivm. metrieek voor flicker
  - 'projected light-emitting surface area'



# Waaraan moet een lichtbron voldoen vanaf 01/09/2020

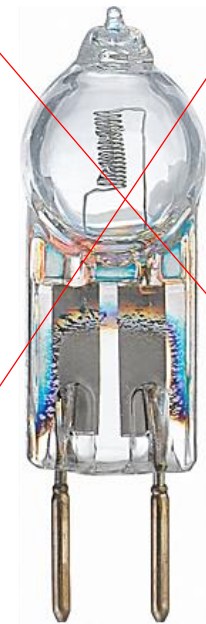
- Het opgegeven vermogen van een lichtbron bij 'full load' zal niet groter zijn dan

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

- Is in functie van gedeclareerde lichtstroom  $\Phi_{\text{use}}$  en CRI
  - De grenswaarden voor efficacy ( $\eta$  in lm/W) en end loss factor (L in W) zijn afh. van type lichtbron (te achterhalen via tabel)
  - De basiswaarden voor de correctiefactor (C) zijn afh. van lamptype, en staan samen de aanvullingen op C voor speciale lamp kenmerken in een andere table
  - De Efficacy factor (F) is:
    - 1.00 voor niet-gerichte lichtbronnen (NDLS, using total flux)
    - 0.85 voor gerichte lichtbronnen (DLS, using flux in a cone)
  - De CRI factor (R) is:
    - 0.65 voor CRI  $\leq 25$
    - (CRI+80)/160 voor CRI  $> 25$

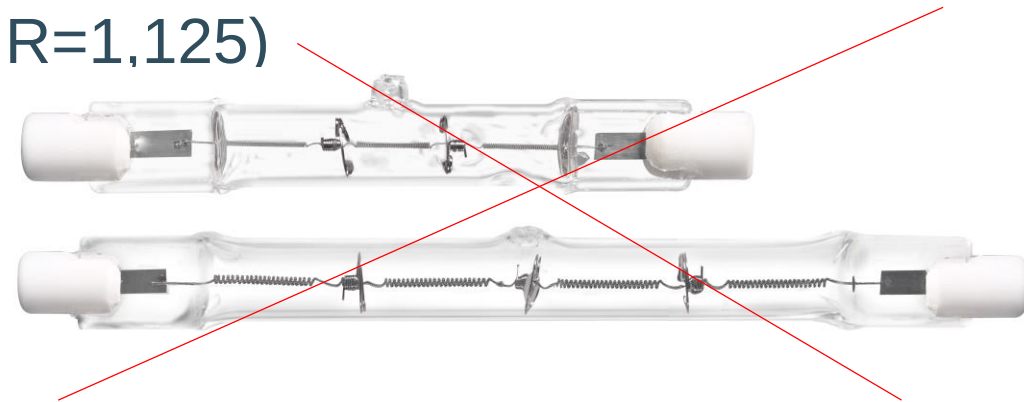
# Oefening halogeen – niet gericht

- Voorbeeld: Philips MASTERCAPS **45W** GY6.35 12V IR 1CT/5X10F
  - Niet gericht, halogeen
- Nu : 45W – 1250 lumen ( B; dus OK)
  - Geeft nu uitgerekend ( $350/5.5=$ ) 27.8 lm/W
- Deze 12V GY6.35 Ra100 met 1250 lumen:
  - ( $\eta=120 \text{ lm/w} - L=1,5\text{W} - C=1 - F=1 - R=1,125$ )
  - **$P_{\text{onmax}} \leq 13.6\text{W}$**



# Oefening halogeen – niet gericht

- Voorbeeld: Sylvania DE 118MM ECO 240V **400W** R7S SV1
  - Niet gericht, halogeen, R7s
- Nu : 400W – 8800 lumen (C; dus OK – uitz.)
  - Geeft nu uitgerekend ( $8800/400=$ ) 22 lm/W
- Deze 240V R7s Ra100 met 8800 lumen:
  - ( $\eta=120 \text{ lm/w} - L=1,5\text{W} - C=1,08 - F=1 - R=1,125$ )
  - **$P_{\text{onmax}} \leq 91\text{W}$**



# Oefening halogeen – niet gericht

- Voorbeeld: Ledvance Osram HALOLINE PRO **120 W** 230 V R7S
- Niet gericht, halogeen, R7s
- Lichtstroom <2700lm
- Nu : 120W – 2250 lumen (C; dus OK – uitz.)
  - Geeft nu uitgerekend ( $8800/400=$ ) 18,75 lm/W
- Deze 240V R7s Ra100 met 2250 lumen:
  - ( $\eta=26$  lm/w – L=13W – C=1,08 – F=1 – R=1,125)
  - **$P_{onmax} \leq 121W$**



# Oefening halogeen - gericht

- Voorbeeld: Ledvance osram DECOSTAR 51 PRO **35 W** 12 V 36° GU5.3
- Gericht, halogeen
- Nu : 35W – 620 lumen ( B; dus OK)
  - Geeft nu uitgerekend ( $350/5.5=$ ) 17,8 lm/W
- Deze 12V GU5,3 Ra100 met 620 lumen (Nominal useful luminous flux 90°):
  - ( $\eta=120 \text{ lm/w} - L=1,5\text{W} - C=1,15 - F=0,85 - R=1,125$ )
  - **$P_{\text{onmax}} \leq 9.8\text{W}$**



# Oefening PAR38 led

- Voorbeeld: Philips MAS LEDspot CLA D 13-100W 827 PAR38 25D
  - Gericht, led
- Nu : 13W – 875 lumen ( A+, dus OK)
  - Geeft nu uitgerekend ( $875/13=$ ) 67.3 lm/W
- Deze 230V E27 Ra80 met 875 lumen (Nominal useful luminous flux 90°):
  - ( $\eta=65$  lm/w –  $L=1,5$ W –  $C=1,23$  –  $F=0,85$  –  $R=1$ )
  - **$P_{\text{onmax}} \leq 21.3$ W**



# Oefening GU10 led

- Voorbeeld: osram LED SUPERSTAR PAR16 50 36° **6W** 827 GU10
  - Gericht, led
- Nu : 5.5W – 350 lumen ( A+, dus OK)
  - Geeft nu uitgerekend ( $350/5.5=$ ) 63.63 lm/W
- Deze 230V GU10 Ra80 met 350 lumen (Nominal useful luminous flux 90°):
  - ( $\eta=65$  lm/w –  $L=1,5$ W –  $C=1,23$  –  $F=0,85$  –  $R=1$ )
  - **$P_{onmax} \leq 9.6$ W**



# Oefening halogeen – niet gericht

- Voorbeeld: Osram 64752T/29FWS 12 halogen studio lamp single ended
  - Niet gericht, halogeen, specialty product
- Nu : **1200W** – 29000 lumen (B-label; nu uitz. dus OK)
  - Geeft nu uitgerekend ( $29000/1200=$ ) 24.17 lm/W
- Deze 230V GX9.5 Ra100 met 29000 lumen:
  - geen uitzondering want  $<82000\text{lm}$
  - ( $\eta=120\text{ lm/w} - L=1,5\text{W} - C=1,08 - F=1 - R=1,125$ )
  - **$P_{\text{onmax}} \leq 314\text{W}$**



# Reactie vanuit de podiumwereld

## JOINT STATEMENT

### Protecting the entertainment industry from unintended consequences of the proposed EcoDesign regulations

The signatories of this statement are committed to the goals of the EU in relation to climate change and support a review of the EcoDesign Directive by the Commission. Increasing energy efficiency is part of the major objective to make theatres, live entertainment and studios all over Europe more sustainable. In this context, products designed with LED technology can be beneficial supplements to existing full spectrum theatrical light sources.

At present, there are no suitable LED replacements for the vast majority of entertainment luminaires.

A strict implementation of the new regulation (according to the current draft) would result in a lack of availability of existing light sources in the market and would result in the disposal (and replacement) of more than 5 million (>5.000.000) fully functional theatrical spotlights.

Significant energy savings are unachievable, due to the relatively low usage of entertainment lighting, compared to other forms of lighting, for instance the "London Theatre Industry's Carbon Footprint" study indicates that lighting only makes up 3-5% of the total energy consumption in a typical theatre.

There are no suitable replacements and no considerable energy saving to be had for studio lighting, show effect lighting, theatre lighting, and there will be severe financial impact, due to replacement of working equipment and the need for significant changes to installed infrastructure.

We call on regulators to provide a continuing exemption for professional entertainment lighting from current legislation (directive 2015/1428 of 25 August 2015), in Annex I, 2. in the new EcoDesign regulation, as follows:

*"Light sources for theatrical, live entertainment and studio lighting applications, where the spectral distribution of the light is adjusted to the specific needs of particular technical equipment, in addition to making the scene or object visible for humans"*

An un-amended implementation of the current draft would result in an intolerable impact on employment, economic activity and cultural life in the European Union.



page 2

## ECO Design regulations:

Possible effects on the entertainment lighting industry.

Call to arms to manufacturers, sellers and installers of entertainment and specialist lighting equipment.

### Précis version.

The ECO Design regulation proposals are set to cover all light sources and luminaires in a universal and general way. The technical teams working on this have taken some industries into consideration – for instance, video projection and sports field lighting – but provisions for entertainment lighting are vague and without clarity of scope and, as drafted, present a risk to our industry. None of the impact assessment or comparative data looked at a theatre stage and the particulars of our industry.

There are at least three aspects of the proposals that will burden our industry, either with cost or, more seriously, with 'impossibility', i.e. some technologies might no longer be permitted at all.

The three main controversial issues are:

#### 1 Making a lensed, focusable spotlight and étendue:

This is a matter of physics and not of design. Until LED sources can be made as small as tungsten sources with equivalent output, étendue will be a dominant factor in the maximum achievable efficiency in an LED spotlight. LEDs of that power density do not exist and may never do, but certainly not any time in the next ten or more years.

This leaves spotlight designers with two choices: use a tungsten or arc source of the smallest possible size and étendue, or use LED arrays and expect to lose about half the possible source output.

Because of this, the proposed efficiency limits can never be met in a focusable spotlight, and it doesn't matter what the source is, none are even slightly close to the proposed requirements.

#### 2 Additive colour mixing:

The regulations are devised for white light uses, and they contain useful and worthwhile improvements that define what white light means. The definition will help to improve the quality of General Lighting Service lamps and luminaires and stop the supply of lamps with bad things in principle.

They have a similar appearance to light from a pure emission limits, even though for any colour other than red, using filters over a white source, is less efficient than LEDs, and yet the regulations would allow the white LEDs.

**ALD#**

they differ from the old regulations, how and why they will affect entertainment lighting so strongly, collecting as much information as possible together in one place.

campaign from 2013/2014. Based mainly on this premise, but also realising that the rules would affect some LED fixtures, the ALD very rapidly created and submitted a

## JOINT STATEMENT

Call for a realistic timetable for transitioning to new lighting technologies

Brussels, 27 March 2018



## Response to EU Proposal on Ecodesign and Energy Efficiency as they relate to Entertainment Lighting

Association of Lighting Designers, UK  
25th January 2018

Dear Ms Mautone,

This letter is a response to the request for comments on the EU's Ecodesign and Energy Efficiency of Light Sources proposals, an effect of which would be to ban the supply of tungsten-halogen light sources which are heavily used in entertainment lighting.

## The Proposed 2020 EU Lighting Regulations – A Primer



# Reactie vanuit de podiumwereld

- Lobby STEPP
- Amendement: ...overwegende dat de huidige vrijstelling voor theaterverlichting van Verordeningen (EG) nr. 244/20091 en (EU) nr. 1194/20122 van de Commissie een passende en efficiënte manier is om de specifieke behoeften en omstandigheden van theaters en de hele entertainmentsector te respecteren en deze vrijstelling moet worden gehandhaafd...
- Het stemresultaat: 330 voor - 246 tegen - 44 onthoudingen

# Tot slot

- Dank aan
  - STEPP
  - VLAIO

