

R.I.P gloeilamp
welk alternatief is er voor de traditionele gloeilamp?

Catherine Lootens

KaHo Sint-Lieven – Laboratorium voor Lichttechnologie

Groen Licht Vlaanderen

voorjaar 2010

Overzicht

- Voorstelling Groen Licht Vlaanderen
- Motivatie
- Grootheden Licht
- Ecodesign richtlijn voor huishoudelijke verlichting
- Veel gestelde vragen en hun antwoord

Groen Licht Vlaanderen

Energiebesparing met beter Licht

- Sensibiliseren rond
  - Energiezuinige verlichting
  - Innovatie

Groen Licht Vlaanderen - Achtergrond

- Kyoto protocol
- Europa: Ecodesign richtlijn
- Decreet Rationeel Energie Gebruik (REG)
- Energie Prestatie Regelgeving (EPR) sinds 1 januari 2006
  - E-peil <80
  - EPU: in Utilitaire gebouwen (kantoren en scholen) wordt ook verlichting meegerekend
- Prijsstijgingen elektriciteit
- Jaarlijkse stijging verbruik: 1%-3%

Groen Licht Vlaanderen - Opdracht

- Kennisverspreiding
  - Promoten, stimuleren, sensibiliseren
    - Professionelen
    - Particulieren
  - Vertrouwen brengen in nieuwe technologieën
  - Advies uitbrengen
- Innovatie stimuleren in Vlaanderen
  - Synergie bevorderen in de verlichtingsector

Groen Licht Vlaanderen - Folders









Consortium Groen Licht Vlaanderen



Groen Licht Vlaanderen - Contact

- KaHo Sint-Lieven (Technologiecampus Gent)

  Laboratorium voor Lichttechnologie

  Gebroeders Desmetstraat 1

  9000 Gent

- WTCB (Energie en Klimaat)

  Laboratorium Licht&Gebouw

  Avenu Pierre Holoffe, 21

  1342 Limelette

Website: www.groenlichtvlaanderen.be
Contact: info@groenlichtvlaanderen.be
Contactpersoon: Catherine Lootens (*09/265.87.13)*

MOTIVATIE

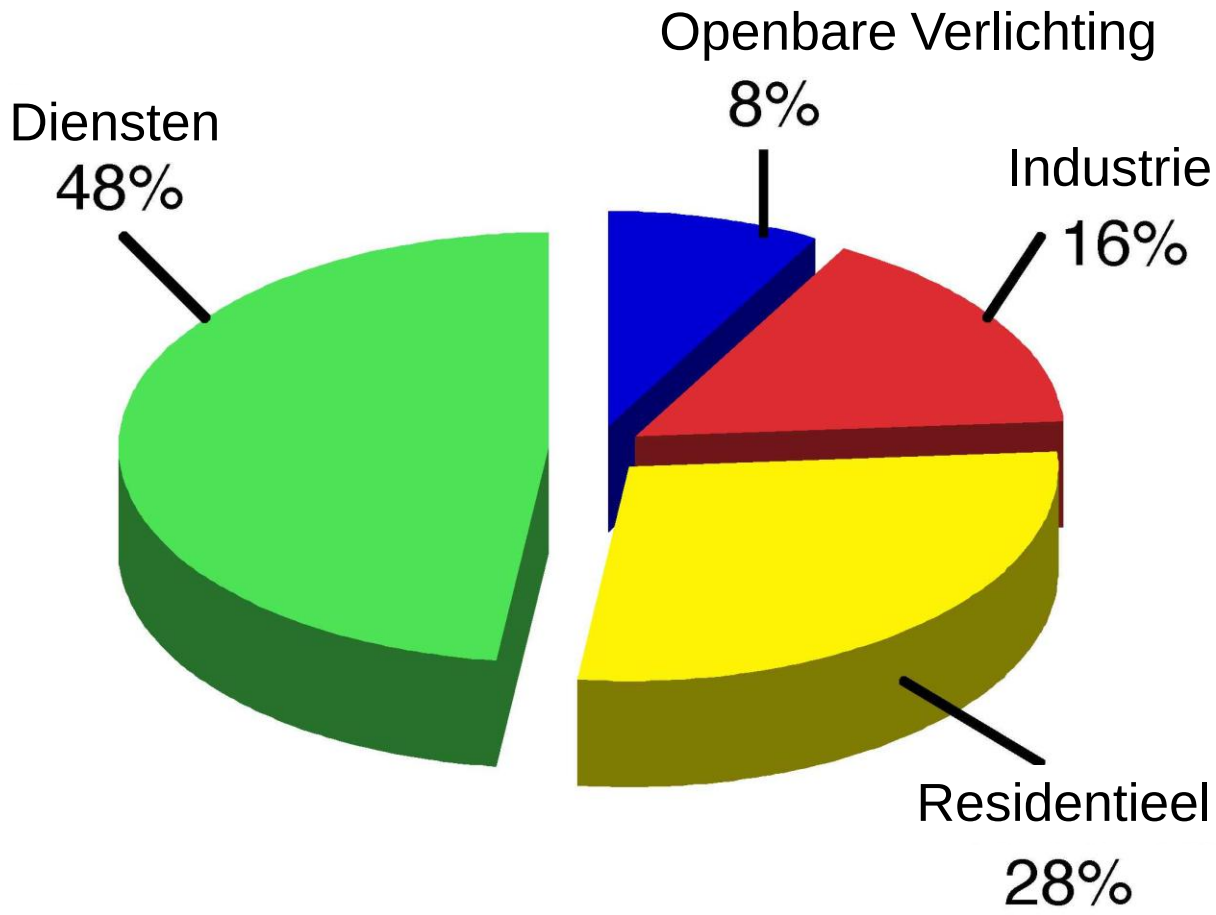
Motivatie: grote potentieel

- 1/3 van de straatverlichting in Europa gebruikt oude, achterhaalde en inefficiënte technologie
  - Renovatiegraad bedraagt slechts 3% per jaar
  - gemiddelde ouderdom van de installaties = 40 jaar
  - nieuwe technologie bestaat nochtans die energie-efficiënter is en een beter lichtcomfort oplevert

- Meer dan 75% van de kantoorverlichting is nog altijd inefficiënt
  - Renovatiegraad bedraagt slechts 7% per jaar
  - gemiddelde ouderdom van de installaties = 25 jaar
  - Grote verschillen in efficiëntie tussen de oude en de nieuwe systemen (energiebesparing 30-80%)

- Ongeveer 85% van de lampen die vandaag in de EU woningen voorkomen zijn energieverslinders.

Globaal verbruik verlichting per sector



Motivatie

- Aandeel verlichting tot totaal elektrisch verbruik:
  - 35-45% in kantoren en horeca
  - tot 70% in scholen
  - ~30% in industrie
  - ~16% in woningen
- Besparingspotentieel kan gemakkelijk oplopen tot 50% (kW) en meer..
- Reële terugbetalingstermijn:
  - Gemiddeld 5 jaar
  - Afhankelijk van o.a. aantal branduren

Motivatie

- Gemiddeld verbruik gezin: 4500kWh/jaar (VEA)
  - 16% gaat gemiddeld naar verlichting
  - Gemiddeld 720kWh/jaar van het verbruik gaat naar verlichting (€129,6 met 0,18€/kWh)).
- In woningen zijn vandaag gemiddeld 29 lampen (Enquête VEA)
  - 8 compact fluolampen,
  - 3 TL lampen
  - 9 gloeilampen
  - 8 halogeenlampen en
  - 1 LED



- VEA: Vlaams Energie Agentschap
  - www.energiesparen.be

Motivatie

- 9 gloeilampen vervangen naar 9 compact fluolampen (CFL)
  - Vermogen dat 4 à 5 maal lager
  - Levert een besparing van €65 per jaar (berekent over 10 jaar, inclusief de aankoop van nieuwe lampen)

		Vermogen lamp (W)	Aantal lam-pen	Totaal vermo-gen (W)	Verbruik na 10.000h (kWh)	Verbruikskosten op 10 jaar (€) *	Lampkosten op 10 jaar (€)	Totale kosten op 10 jaar (€)	
9		25	1	25	250	45	15	60	Winst/ jaar (€) bij vervanging van alle 9 gloei-lampen door compact fluo-lampen
gloeilampen		40	3	120	1200	216	15	231	
		60	4	240	2400	432	15	447	
		75	1	75	750	135	20	155	
	Totalen		9	460	4600	828	65	893	
9		7	1	7	70	12,6	10	22,6	
compact		10	3	30	300	54	10	64	
fluolampen		15	4	60	600	108	10	118	
		18	1	18	180	32,4	10	42,4	
	Totalen		9	115	1150	207	40	247	65
						* 0,18€/kWh			

GROOTHEDEN LICHT

Grootheden Licht



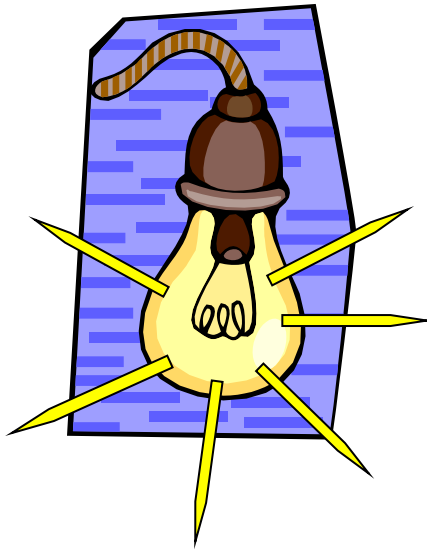
Niet richtbare lampen

F Lichtstroom = lumen (lm)

I Lichtsterkte = candela (cd)

E Verlichtingssterkte = lux (lumen/m²)

L Luminantie = candela/m²



Grootheden Licht

Richtbare lampen (spots)

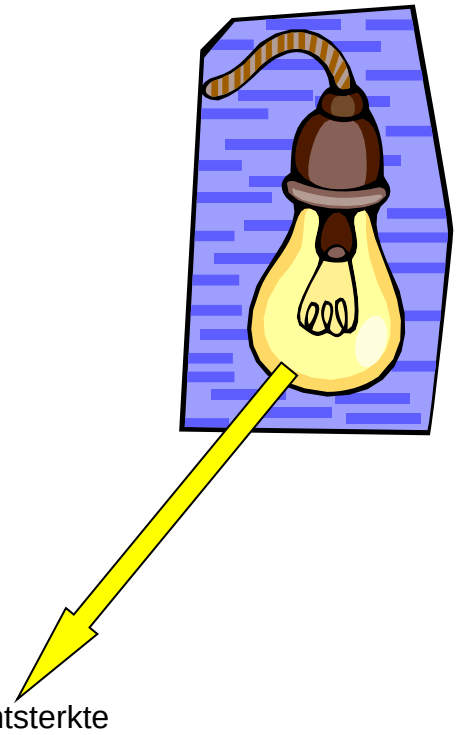


F Lichtstroom = lumen (lm)

I Lichtsterkte = candela (cd)

E Verlichtingssterkte = lux (lumen/m²)

L Luminantie = candela/m²



Grootheden Licht



Resultaat

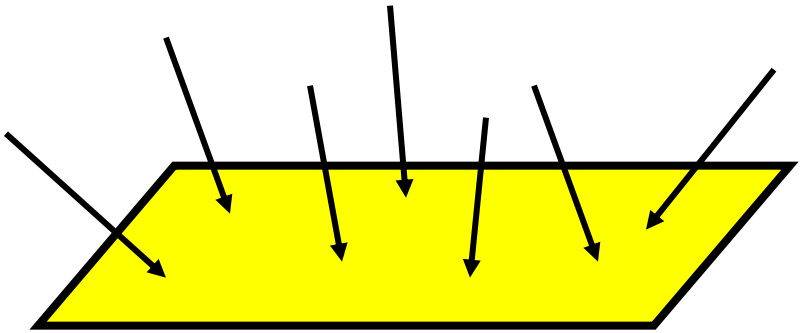
F Lichtstroom = lumen (lm)

I Lichtsterkte = candela (cd)

E Verlichtingssterkte = lux (lumen/m²)

L Luminantie = candela/m²





Grootheden Licht



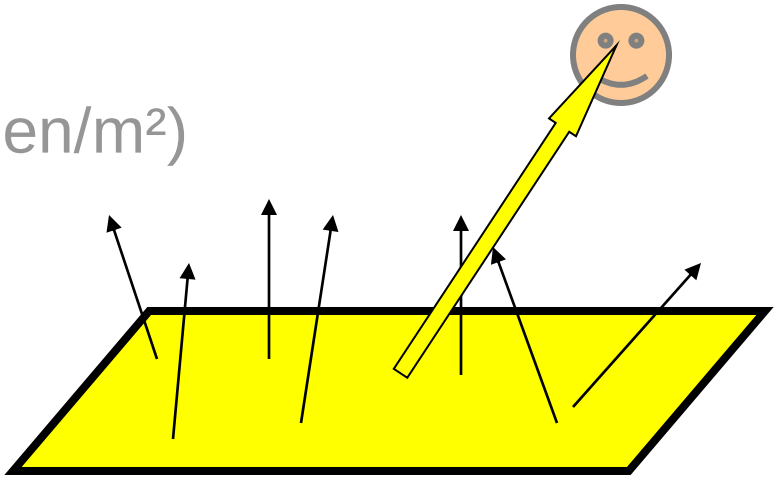
Resultaat: helderheid (verblinding)

F Lichtstroom = lumen (lm)

I Lichtsterkte = candela (cd)

E Verlichtingssterkte = lux (lumen/m²)

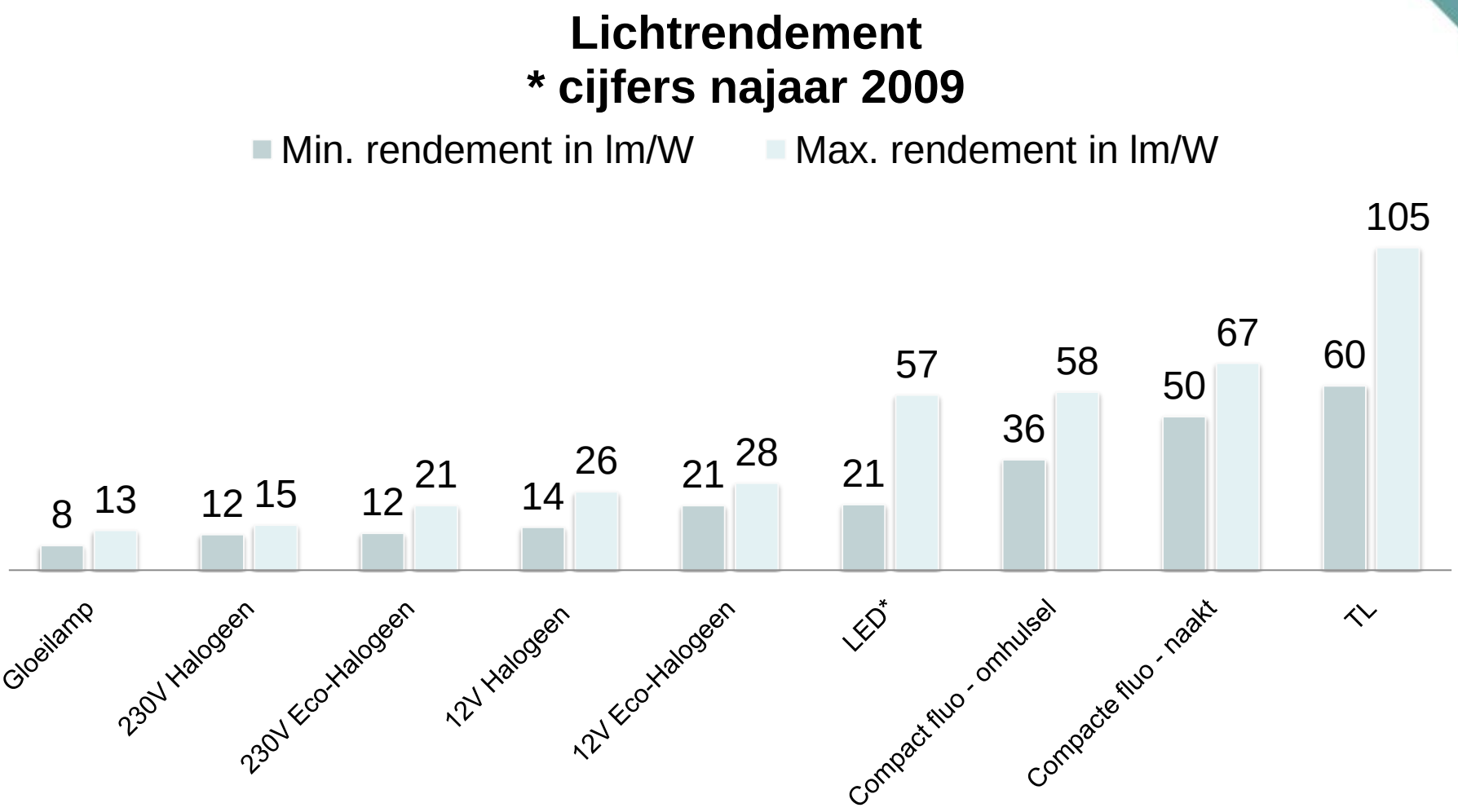
L Luminantie = candela/m²



Grootheden Licht

- <u>Lichtrendement</u>
  - Energie-efficiëntie
  - Lumen/Watt (lm/W)
  - Hoe hoger het lichtrendement, hoe beter de lamp het opgenomen elektrisch vermogen omzet in licht.
- Voorbeelden:
  - Gloeilamp: 15W geeft 120 lumen (8 lm/W)
  - Compacte fluolamp: 15W geeft 950 lumen (63 lm/W)
- Lichtrendement stijgt als het vermogen van lamp stijgt.
  - Een compacte fluolamp van 20W is dus efficiënter dan één van 5W. Toch krijgen beiden lampen een energielabel klasse A.

Grootheden Licht



ECODESIGN RICHTLIJN VOOR HUISHOUDELIJKE VERLICHTING

Omschrijving

- Verordening (EG) Nr. 244/2009 van de Commissie van 18/03/2009 voert de richtlijn uit en stelt eisen
- Eisen rond:
  - energieverbruik, kwikgehalte, afvalverwerking
  - functionaliteit, uitzicht en gezondheid
- Informatie naar de klant moet beter
  - Verpakking
  - Website

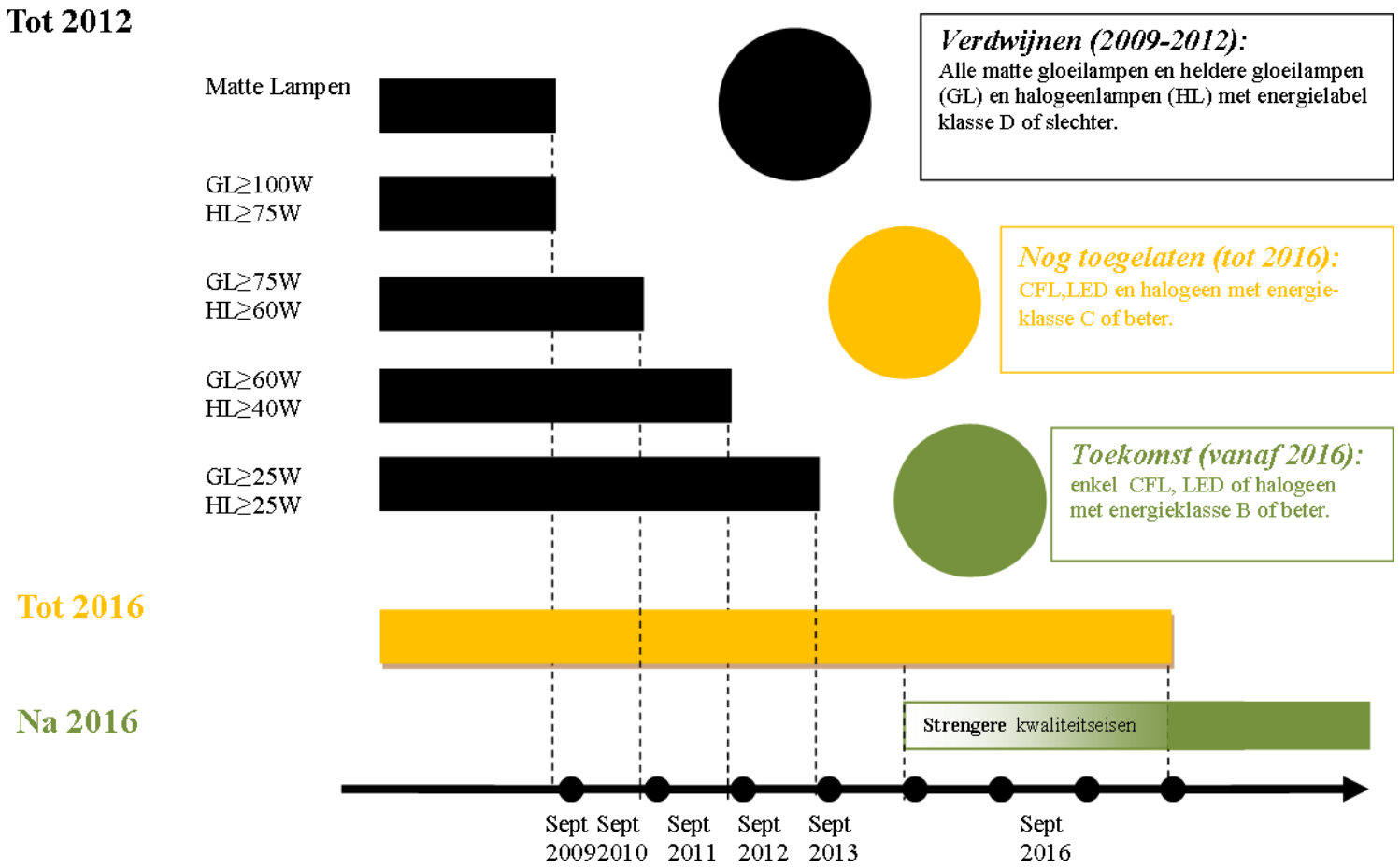
Omschrijving

- Enkel voor huishoudelijke niet-richtbare lampen
  - niet voor reflectorlampen (richtbare lampen)
  - voorlopig niet voor bepaalde lampvoeten: S14
  - 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

Reductie CO_2 uitstoot

- Europa verwacht dat de Europese burgers massaal zullen overstappen naar energiezuinige lampen
- Zal tot een jaarlijkse besparing zorgen van ±40TWh elektriciteit
- Dit stemt overeen met het totale elektrisch verbruik van 11 miljoen Europese gezinnen, of het equivalent van de jaarlijkse productie van 10 krachtcentrales van 500 megawatt
- Zorgt voor een jaarlijkse reductie op de CO_2 emissie van ongeveer 15 miljoen ton.
- Jaarlijkse besparing tussen € 25 en € 50 op de totale elektriciteitsrekening van een gemiddeld gezin met mix van energiezuinige lampen

Tijdsverloop

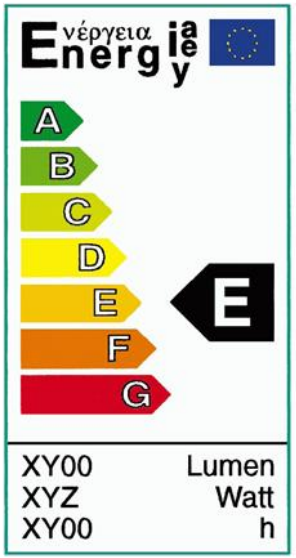


Eisen

- Er worden eisen gesteld aan lampen
  - Energie (tegen 2016)
    - Minstens energielabel klasse B (C tegen 2012) voor heldere lampen
    - Minstens energielabel klasse A voor matte lampen
  - 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)

Energielabel

- Richtlijn uit 1998 blijft voorlopig geldig
- Herziening gepland vanaf 2010
  - Tot op heden geen energielabel voor reflectorlampen
  - Na 2012: enkel nog lampen toegelaten in de energieklassen A tot C
  - Na 2016: enkel nog lampen toegelaten in de energieklassen A et B

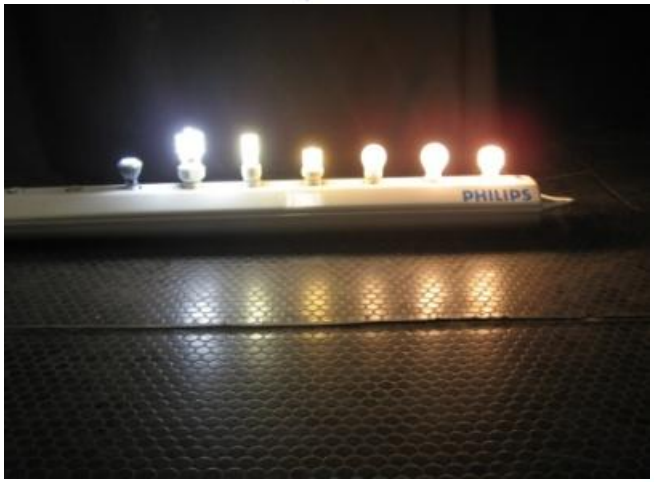


Functionaliteiten van lampen

Verplicht op verpakking:

- Kleurweergave (CRI)
  - 80 en meer
- Aantal aan- en uitschakelingen
  - 100.000 en meer
- Levensduur:
  - 6 jaar=6000 uren
  - Beter >10.000 uren
- Kleurtemperatuur (CCT)
  - 2700K tot 6000K
  - warm-wit tot koud-wit





Fluorescentie lampen en gezondheid

- Flikkering
  - Geen problemen meer dankzij elektronische ballast
- Elektromagnetisch
  - Studies tonen dit niet aan
  - Allerlei metingen rond elektromagnetische straling waren in een verkeerd frequentie gebied
- UV
  - Studies tonen aan met UV straling moet rekening gehouden worden
  - Opgelet voor lichtgevoelige patiënten
  - Richtlijn stelt eisen naar uv-straling van lampen
  - Oplossing: CFL voorzien van een omhulsel (peertje)
  - Alternatief: eco-halogeen

Functionaliteiten Compacte fluolamp

Functionaliteit	Stap 1	Stap 5 (2013)
lamp overlevingsfactor bij 6000 u	≥0,5	≥0,7
lumenbehoud bij 2000 u 6000 u	≥0,85 (0,80: 2de omhulsel)	≥0,88 (0,83: 2de omhulsel) ≥0,70
# schakelcycli voor defect	≥1/2 levensduur (in uur) ≥10000 (bij *>0,3 s)	≥ levensduur (in uur) ≥30000 (bij *>0,3 s)
ontbrandingstijd*	<2.0 s	<1.5 s (P<10W) <1.0 s (P≥10W)
opwarmingstijd tot 60% max. lichtstroom	<60.0 s <120.0 s (kwikamalgaam)	<40.0 s <100.0 s (kwikamalgaam)
voortijdig defectpercentage	≤ 2% bij 200 uur	≤ 2% bij 400 uur
uv A + uv B	≤ 2 mW/klm	≤ 2 mW/klm
uv C	≤ 0,01 mW/klm	≤ 0,01 mW/klm
lamp arbeidfactor	≥ 0,50 (P<25W) ≥ 0,90 (P≥25W)	≥ 0,55 (P<25W) ≥ 0,90 (P≥25W)
kleurweergave	≥ 80	≥ 80

Functionaliteiten andere lampen (excl. CFL,LED)

Functionaliteit	Stap 1	Stap 5 (2013)
opgegeven levensduur	>1000 u	≥2000 u
lumenbehoud	≥0,85% bij 75% levensduur	≥0,85% bij 75% levensduur
# schakelcycli voor defect	≥ 4x levensduur (in uur)	≥ 4x levensduur (in uur)
ontbrandingstijd	<0,2 s	<0,2 s
opwarmingstijd tot 60% max. lichtstroom	≤ 1 s	≤ 1 s
voortijdig defectpercentage	≤ 5% bij 100 uur	≤ 5% bij 200 uur
~~uv A + uv B~~	~~≤ 2 mW/klm~~	~~≤ 2 mW/klm~~
~~uv C* (G9 R7)~~	~~≤ 0,01 mW/klm~~	~~≤ 0,01 mW/klm~~
lamp arbeidfactor	≥ 0,95	≥ 0,95

Informatie naar de klant: verpakking

- Energielabel
- Vermogen
- Lichtstroom (lumen)
- Levensduur (uren)
- # Schakelcycli
- Kleurtemperatuur
- Opwarmingstijd tot 60% lichtstroom
- Waarschuwing dimmen (of niet)



- Indien ontworpen voor optimaal gebruik in niet-standaard omstandigheden
- Afmetingen
- Kwik (mg) indien aanwezig
- Website: breuk lamp

Informatie naar de klant: website

- Informatie die voorhanden is op verpakking
- Opgegeven vermogen
- Opgegeven lichtstroom
- Opgegeven levensduur
- Lampvermogen/arbeidsfactor
- Lumenbehoudfactor
- Ontbrandingstijd
- Kleurweergave

- Bij kwik: instructies opruimen brokstukken
- Bij kwik: aanbevelingen over verwijdering bij einde levenduur

VEEL GESTELDE VRAGEN EN HUN ANTWOORD

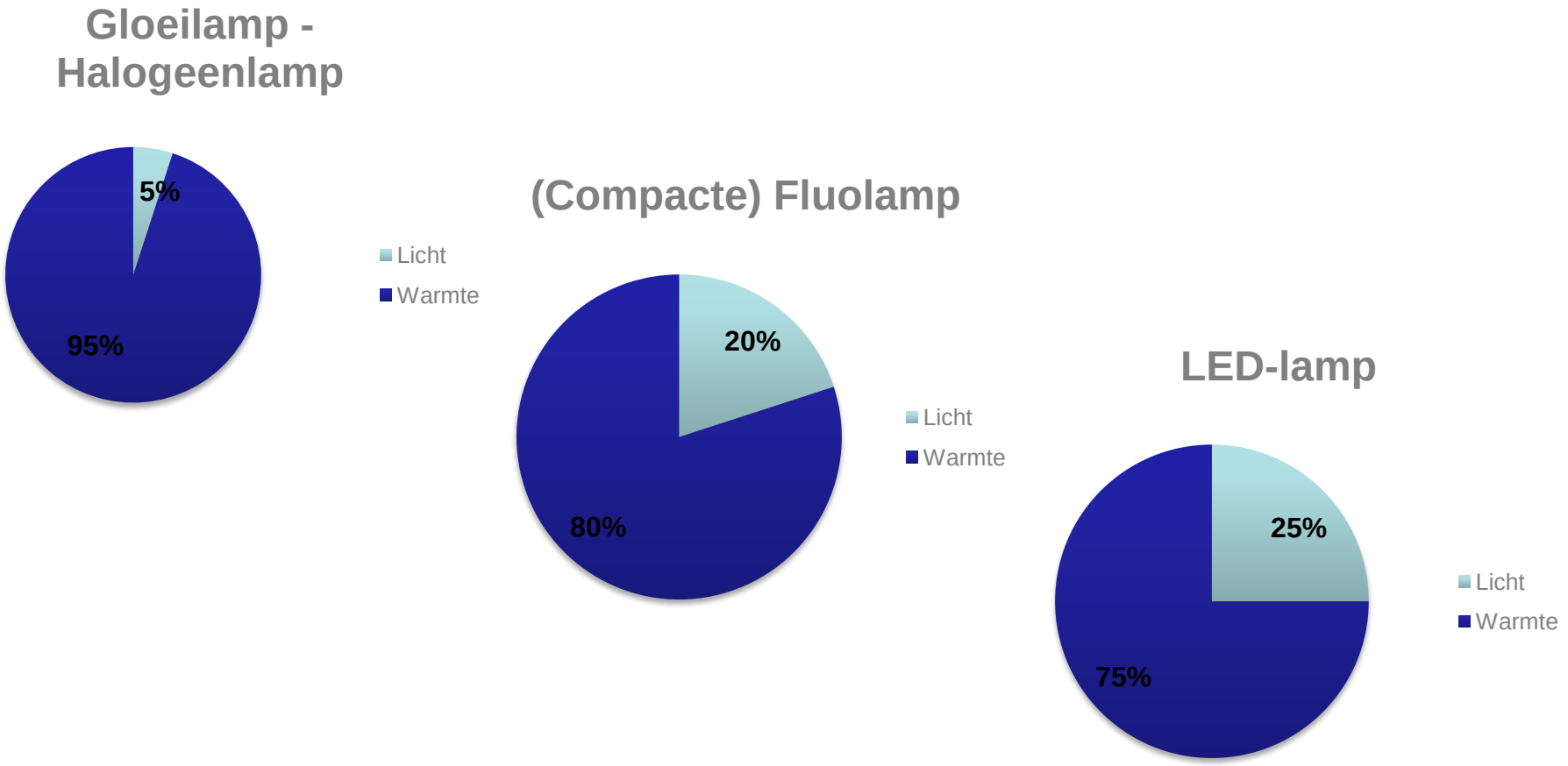
Wat is een energiezuinige lamp?

- Elke lamp met een klasse A energielabel
- Energiezuinige lamp= Spaarlamp
  - Compacte Fluolampen
  - LED lampen (indien A-label)
- Lichtstroom en vermogen van een lamp bepalen het energielabel
- Er wordt een herziening verwacht van het energielabel

  A, A+, A++ ??
- Voorlopig nog geen energielabel voor spots
  - Maar kunnen toch al zuinig zijn

Wat is een energiezuinige lamp?

- Zo weinig mogelijk warmte, zo veel mogelijk licht



Worden in de toekomst alle gloei- en halogeenlampen verboden?

- Neen
- Er worden eisen gesteld aan lampen op vlak van
  - Energie-efficiëntie
  - Milieu en afval
  - Functionaliteit
- Lampen die niet voldoen worden uitgefaseerd
- Onderscheid tussen matte en heldere lampen





Wat is het uitdoofscenario?

Fase	Datum	Lampen die niet meer worden toegelaten
1	1 september 2009	Alle matte gloeilampen en matte halogeenlampen (indien geen energielabel A)
		Alle compacte fluolampen met energielabel B of slechter
		Alle lampen met energielabel F en G
		Heldere gloeilampen ≥100W met energielabel D of slechter
		Halogeenlampen ≥75W met energielabel D of slechter
2	1 september 2010	Heldere gloeilampen 75W met energielabel D en E
		Halogeenlampen 60W met energielabel D en E
3	1 september 2011	Heldere gloeilampen 60W met energielabel D en E
		Halogeenlampen 40W met energielabel D en E
4	1 september 2012	Heldere gloeilampen 25W en 40W met energielabel D en E
		Halogeenlampen 25W met energielabel D en E
5	1 september 2013	Alle lampen met voet S14, S15, S19
6	1 september 2016	Alle heldere lampen met energielabel C (behalve G9 en R7 voet)

Wat met spots?

- Reflectorlampen zijn nog niet aan de orde
- Spots of rectorlampen zijn richtbare lampen die het licht in een richting uitstralen ahv. spiegel of reflector
- Toch ook al energiezuinige modellen (spots) voorhanden op basis van compacte fluolampen, eco-halogeen en LED.
- Opgelet; soms ook ander licht















Wat als ik toch gloeilampen blijf gebruiken?

- Geen probleem…. Er bestaat geen lichtpolitie
- Enkel verbod op verkoop
- Alles wat in stock is in de winkels mag nog verkocht worden
- Alles wat nog thuis ligt mag gewoon gebruikt worden
- MAAR….uw verbruik (kWh) blijft hoog
- Het is dus ook niet zinnig om de traditionele gloeilampen te stockeren

Enkel lampen vervangen of de volledige armatuur?

- Voor elke lamp die verdwijnt, bestaat of komt er een energiezuinig alternatief.
  - Vervanging (=retrofit) mogelijk als
    - Lamp voet past
    - Lamp niet uitsteekt
    - Lamp niet te groot is
    - Lamp mooi genoeg is
    - Lamp niet te snel kapot gaat (te warm in gesloten armatuur)
- In alle andere gevallen koop je best een nieuwe armatuur

Meest courante lampvoeten

Lampvoet	E27	E14	GU5.3 (GX5.3)	GU10 (GX10)
	schroeffitting	schroeffitting	steekfitting	bayonetfitting
Tekening				
Spanning (V)	230	230	12	230
Foto				
Gloeilamp	x	x		
Halogeen	x	x	x	x
CFL	x	x		x
LED	x	x	x	x

Enkel lampen vervangen of de volledige armatuur?

Halogeen 300W



????



Retrofit :
Zelfde lampvoet
CFL 23W

Nieuwe armatuur
met CFL 4x9W of T5 40W



Wat zijn efficiënte armaturen?

- Zorg dat de lichtstroom uit de lamp niet teveel wordt tegengehouden (vb. donkere lampenkappen)
- Hou rekening met het stralingsprofiel
- Licht liefst naar beneden gericht dan naar boven
- Database energiezuinige armaturen:
    - Europees project: Enerlin
    - Via website Groen Licht Vlaanderen: www.groenlichtvlaanderen.be/enerlin

Database of residential energy-efficient lighting fixtures

Intelligent Energy Europe

e-ster

Groen Licht Vlaanderen

Show all | type : select | price : select













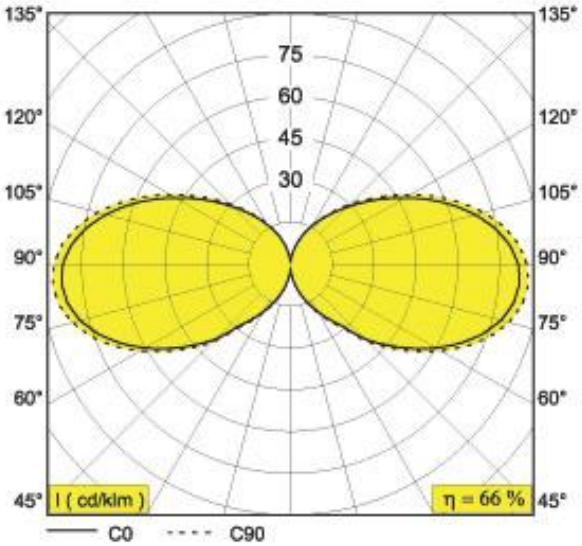




Powered by websAiler © 2007 e-ster

Let op het stralingsprofiel





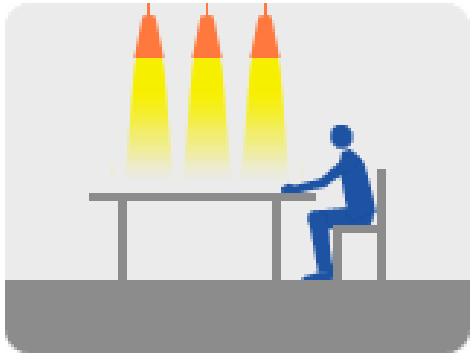


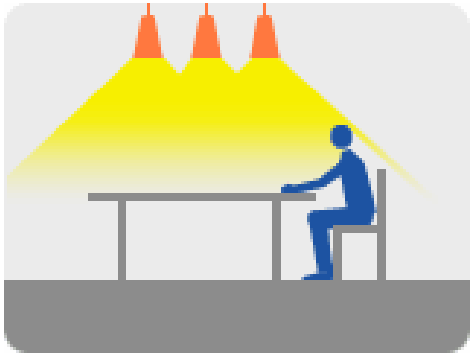
Indirecte verlichting (naar boven) is minder efficiënt

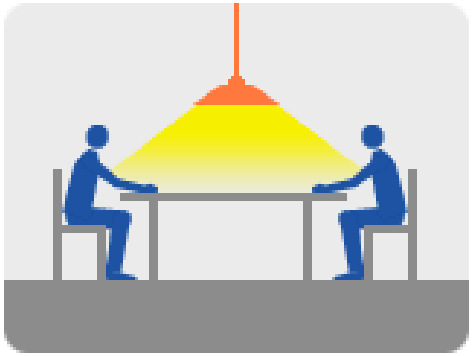
Armaturen:stralingsprofiel

Tip 1: Stralingspatroon:

- smal stralend versus breed stralend
- hoogte van de lamp
- uniformiteit (egale verlichting versus lichtspots)



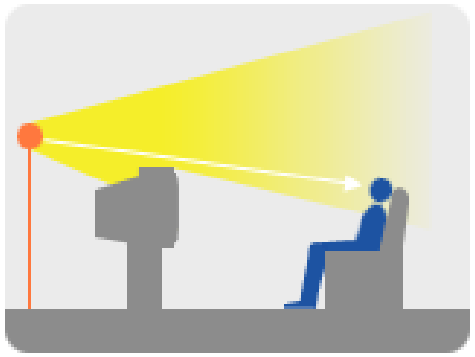


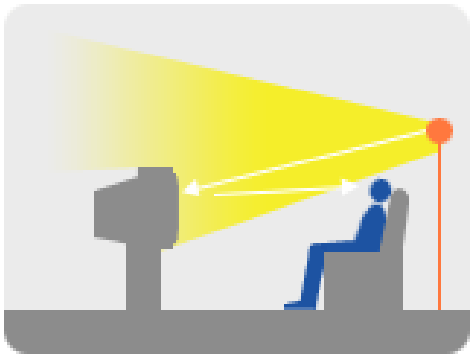


Armaturen: positionering

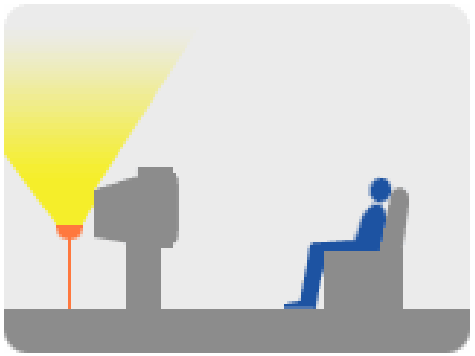
Tip 2: Verblinding (luminantie)

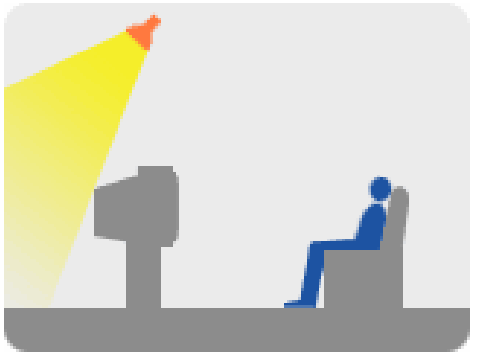
- Slecht





- Goed





Armaturen: positionering

Tip 3: Schaduw









Wat zijn de alternatieven voor gloeilampen?

Lamp technologie	Energiebesparing	Energielabel
Traditionele Gloeilamp		E, F, G
Traditionele Halogeen 230V	0 - 15%	D, E, F
Traditionele Halogeen 12V	25%	D
Eco-Halogeen 12V of 230V	30%	C
Eco-Halogeen 230V - peertje	30 - 50%	B, C
Compact Fluolamp	80%	A
LED	75 - 80%	A, B

Wat zijn de alternatieven voor gloeilampen?

- Vergelijk in lumen, koop in Watt!
- Probeer bij de aankoop van een energiezuinige lamp wel steeds een vergelijkbare lichtstroom (lumen) te bekomen (=hoeveel licht).
- Methode 1: **referentie gloeilamp** → ±10lm/W
  - 60W gloeilamp geeft ± 600 lumen
  - Zoek een energiezuinige lamp met zelfde of lichtstroom!
- Methode 2: **besparingsfactor**
  - Gloeilamp (vb. 60W) →naakte CFL (12W): factor 5 (80%)

Alternatieven voor matte gloeilampen



Eco-halogeen
Niet toegelaten
want geen
A-Label





CFL
-75% à -80%
Factor 4 tot 5



LED
-75 à -80%
Factor 4 tot 5

Alternatieven voor de matte gloeilamp

							
Gloeilamp mat		CFL Naakt		LED mat		CFL met omhulsel	
		Tot 80% besparing		Tot 80% besparing		Tot 75% besparing	
		Factor 5		Factor 5		Factor 4	
		Energielabel A		Energielabel A		Energielabel A	
Watt	Lumen	Watt	Lumen	Watt	Lumen	Watt	Lumen
100	1340	20	1350	/	/	23	1300
75	935	15	950	/	/	18	900
60	710	12	725	/	/	15	820
40	415	8	470	7 (ww)	400	10	500
25	220	5	270	6 (ww)	>240	7	300

Heldere lampen









Eco-Halogeen
-30% à -50%
Factor 1,4 tot 2
60W wordt 42W of 30W

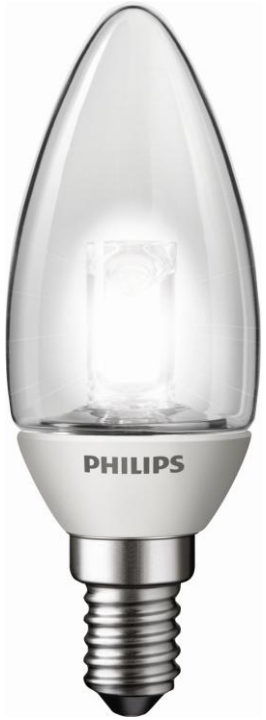
LED*
-80%
Factor 5
10W wordt 2W

Heldere kaarslampen





Eco-Halogeen
-30% à -50%
Factor 1,4 tot 2
40W wordt 28W of 20W



LED*
-80%
Factor 5
10W wordt 2W

Matte kaarslampen





CFL
-75%
Factor 4
40W wordt 10W



LED*
-80%
Factor 5
10W wordt 2W

Eco-halogeen
Niet toegelaten
want geen
A-Label

Matte reflectorlampen





CFL
-75%
Factor 4
60W wordt 15W



LED
-80%
Factor 5
40W wordt 7W



Eco-Halogeen
-30%
Factor 1,4
60W wordt 42W

Halogeen 230V GU10





CFL
-75%
Factor 4 ???



Eco-halogeen
-30%
Factor 1,4
50W wordt 35W



LED
-80%
Factor 5
35W wordt 7W

Opgelet met CFL
- andere bundel
- ≠ hoogte in functie van vermogen

Halogeen 12V





Eco-Halogeen
-30%
Factor 1,4
50W wordt 35W



LED
-70% à -80%
Factor 5
20W wordt 4W

Halogeen 230V G9 en R7





300W wordt 240W

C-Label !!

50W wordt 42W

Eco-Halogeen
-20%

Moet ik meer betalen als ik overstap naar energiezuinige lampen?

	Levensduur lamp (uur)	Lampkosten op 10 jaar (€)	Verbruik na 10 jaar* (kWh)	Verbruikskosten op 10 jaar (€) *	Totale kosten op 10 jaar (€)	Winst/jaar (€)
Matte Gloeilamp 60W	1000	7,8	600	108	115,8	
Spaarlamp 12W	10000	6,9	120	21,6	28,5	8,7
Matte Gloeilamp 100W	1000	20,5	1000	180	200,5	
Spaarlamp20W	10000	7,35	200	36	43,35	15,7
Heldere Gloeilamp 40W	1000	20,5	400	72	92,5	
Halogeen 230V IRC 20W	3000	36	200	36	72	2,1
12V Halogeen klassiek 50W	2000	20,45	500	90	110,45	
12V Halogeen ES 35W	4000	18,08	350	63	81,08	2,9
230V Halogeen klassiek 300W	2000	28,25	3000	540	568,25	
230V Halogeen ES 230W	2000	36,25	2300	414	450,25	11,8

* 1 jaar=1000 ure * 0,18€/kWh

Behoud ik mijn comfort en welke parameters (functionaliteiten) zijn hierbij belangrijk?

- Voorwaarde: hetzelfde resultaat qua uitzicht, sfeer en vooral lichtkwaliteit (intensiteit, kleur, helderheid, …)
- <u>Diffuus licht</u>
  - Matte LED en compacte fluolampen : OK
- <u>Fonkelend licht</u>
  - Heldere Eco-halogeen of heldere LED





Wat met de kwik in CFL?

- Max. 5 mg (RoHS) – meestal < 2 mg
- Recyclagebijdrage
- Procedure bij gebroken lampen
- Kwik-Amalgamen !
- Compact fluolampen met omhulsel !





Mijn compacte fluolamp is gebroken – wat nu?

Help, mijn compacte fluolamp is gebroken, en nu	
Stap 1	Doe de ramen open, en verlaat de ruimte voor minstens 15 minuten. Kom dan pas terug.
Stap 2	Gebruik wegwerphandschoenen en veeg de scherven samen met een kleine veegborstel. Gebruik geen stofzuiger!
Stap 3	Veeg al de scherven en het poeder op een stuk papier en breng alles over in een afsluitbare plastiekzak.
Stap 4	Breng de plastiekzak met alle restanten van de kapotte lamp naar het containerpark
Stap 5	De veegborstel en de wegwerphandschoenen opbergen in een gesloten plastiekzak en weggooien in de restfractie van het huisvuil.
Stap 6	Na het ruimen , steeds de handen wassen

Welke lamp kan men buiten gebruiken?

- Temperatuur kan laag zijn buiten
  - CFL geeft minder licht en start trager op
  - LED meest geschikt
    - Beter rendement bij lage temperatuur
- Opgelet:
  - Teveel verlichten is niet nodig:
    - Lichthinder, hoog verbruik
  - Enkel oprit, tuinpad, terras, zwembad
  - Gebruik aanwezigheidsdetectie

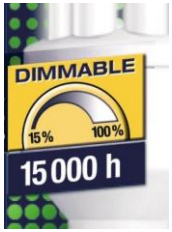




Wat met dimmers en beweging- en andere sensoren?

- Enkel indien vermeld wordt dat dimming mogelijk is
  - Eco-halogeen
  - LED
  - Compacte fluolamp
    - Stapsgewijs met aan -en uitknop
    - Gradueel





- Lineaire fluorescentielampen: enkel indien dimbare elektronische ballast
- Bewegingssensor: enkel met speciale CFL

Laatste tips

- *Tip 1. Laat licht niet onnodig branden*
- *Tip 2. Koop lampen met goede referenties*
- *Tip 3. Maak de overstap naar LED geleidelijk. Probeer eerst uit.*
- *Tip 4. Voorzie bij een nieuwbouwproject voldoende budget voor energiezuinige verlichting en plan de verlichting tijdig is.*
- *Tip 5. Maak een verkoper of een installateur duidelijk dat je op zoek bent naar energiezuinige verlichting.*
- *Tip 6. Gebruik lichte kleuren voor muren, plafonds en vloeren.*

Laatste tips

- *Tip 7. Plaats een aanwezigheidsdetector of een tijdsklok daar waar lampen soms of te lang blijven branden (WC, gang, kelder, terras, oprit)*
- *Tip 8. Meten is weten. Handige meettoestellen laten toe om vermogen en verbruik van alle elektrische toepassingen te meten, ook van de losse verlichting.*
- *Tip 9. Boet niet in op comfort bij de keuze van energiezuinige verlichting*
- *Tip 10. Overtuig alle gezinsleden – ook de kinderen – van het besparingspotentieel van energiezuinige verlichting.*

Tot slot



- Steek uw licht op
- Vragen?
- Dank aan
  - IWT
  - Vlaams Innovatienetwerk
  - Laboratorium voor Lichttechnologie
  - Partners consortium
  - KaHo Sint-Lieven