

Ecologische verlichting ...



is ook ...

economische

verlichting



Licht ... bron van alle leven ...



Licht is belangrijk...
... levensnoodzakelijk



- Zien
- Groeien van gewassen
- Vitamine D
- Bepaalt mee ons humeur
- Energie
- ...



Inhoud (1/2)



- ✓ Help ! ... de wereld verandert ...
- ✓ Oude en nieuwe soorten lampen
- ✓ Voor- en nadelen van $\neq$ soorten
- ✓ Een (heel) klein) beetje fysica :
"licht" & "elektriciteit"
- ✓ Veel licht ... zware factuur ?
- ✓ Rendement van lampen
- ✓ Een gemiddeld huis
- ✓ Andere kamer ... ander licht ...
- ✓ Kleurtemperatuur



Inhoud (2/2)



- ✓ Lampen vervangen : niet zomaar !
- ✓ Koop de juiste lamp – **checklist !**
- ✓ Financieel rendabel ???
 - ✓ Ja / nee ?
 - ✓ wanneer
- ✓ Transformatoren & dimmers
- ✓ Waar kopen ?
 - ☐ ... groepsaankoop via KWB
- ✓ **Vragen ??**
- ✓ “Licht” verteerbaar



Help ! De wereld verandert ...

Toenemende technologie
maakt veel dingen beter ... en moeilijker ...



Toenemende vervuiling

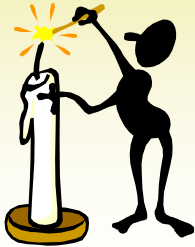
1. Productie
2. Gebruik → energie
3. Afval

In deze voordracht één technologie

“licht”



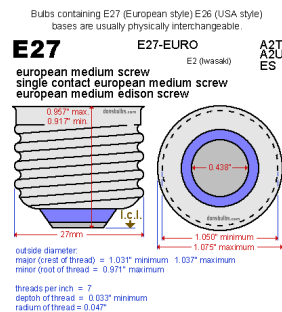
Oude en nieuwe lampen ...



Kaars / fakkel

Olielamp

Gaslamp ("stadsgas")



Gloeilamp (1854 Heinrich Göbel)

(schroef-fitting : 1879 Thomas Edison)

Halogeenlamp (1959 Edward Zubler)

Gasontlading : Neon- TL – Spaarlamp (1902)

LED-lamp (Light Emitting Diode – halfgeleider)

SignaalLED

PowerLED

SMD-LED



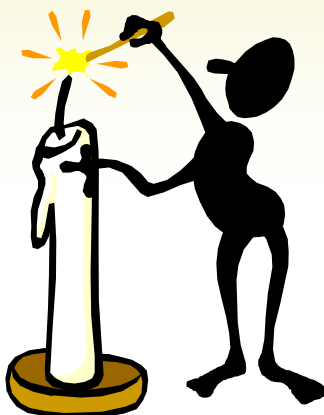
Natriumlamp (oranje straatlamp)



Voor- en nadelen ...

Open vlam

gezellig
weinig licht, gevaarlijk



Gloeilamp & Halogeen

praktisch & goedkoop
(gevaarlijk) heet, hoog verbruik

Gasontlading : Neon – TL - spaarlamp

lager verbruik (zie rendement)
on-off slijtage, langzame start, koud ?
aankoop duurder, groot formaat

LEDlamp

laag verbruik (zie rendement), kleiner formaat,
aankoop duurder, lichtopbrengst !?

Natriumlamp

Hoge lichtopbrengst,
fel oranje, niet voor groot publiek

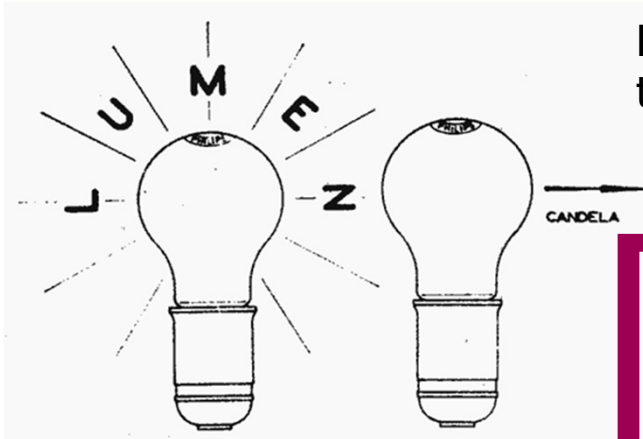


Een (klein) beetje fysica ...



Lichtstroom (lumen – **lm**) : totale hoeveelheid licht die per tijdseenheid wordt uitgestraald (lichtopbrengst)

→ *Slechts een deel van de lichtstroom in onze richting!*



Lichtsterkte (candela – **cd**) : hoeveelheid licht die per tijdseenheid in een bepaalde richting wordt uitgestraald

Verlichtingssterkte (Lux – **lx**) : 1 lux is de verlichtingssterkte voortgebracht door 1 candela op een oppervlak op een afstand van 1 meter van de bron. (loodrecht op de lichtstralen) **1 lx = 1lm/m²**

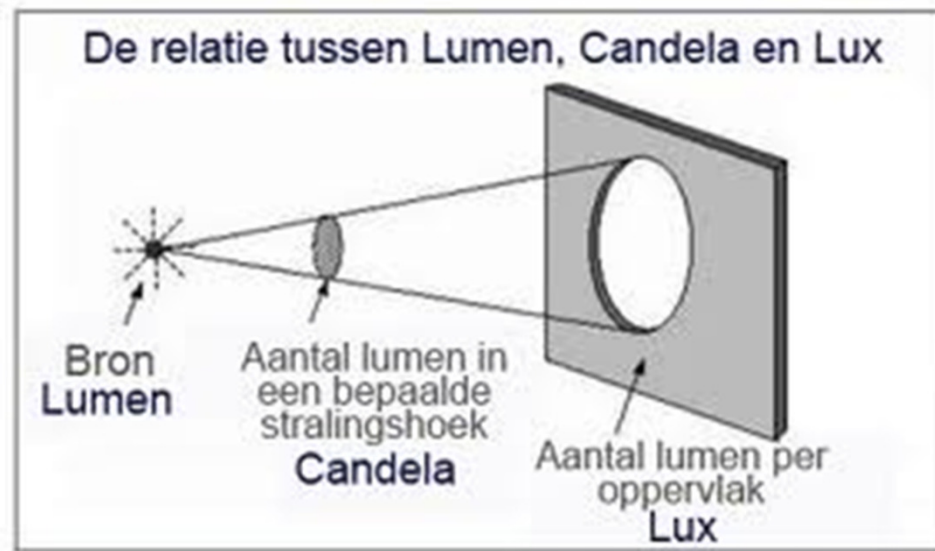


Een (klein) beetje fysica ...



! richting, bundel, openingshoek, lichtkegel !

Bij gelijke lichtstroom (lm) zal de lichtsterkte (cd) veranderen in functie van de openingshoek



Een (klein) beetje fysica ...



... anders gezegd ...

Wanneer de openingshoek (bundel) groter wordt, vermindert de lichtsterkte (bij gelijke lichtstroom).

Op de verpakkingen

Meestal Lichtstroom : in lumen (**lm**)
Soms lichtsterkte : in candela (**cd**)



→ **Checklist** : zelf inschatten wat de openingshoek doet met de lichtsterkte ... (30° 120° all-round)

Veel "licht"... zware factuur ??



Vermogen (kW) X Tijd (h) = Energie (kWh) (teller !)

Gloeilamp vermogen (P) 60 **W** => $60 \text{ W} / 1000 = 0,060 \text{ kW}$

Gloeilamp brandt 1 h => $0,06 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 0,06 \text{ kWh}$ (teller)
10h => $0,06 \text{ kW} \times 10 \text{ h} = 0,6 \text{ kWh}$

Prijs van 1 kWh ~ 0,22 € (dagtarief / alleen energie)

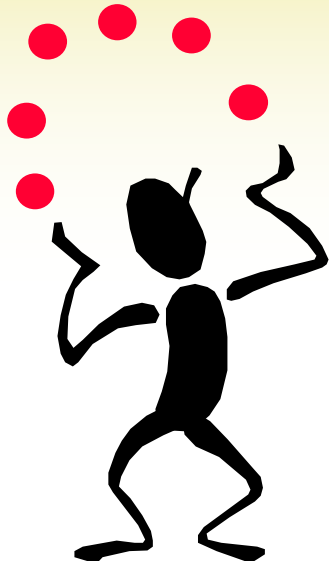
Verbruikskost : $0,06 \text{ kWh} \times 0,22 \text{ €/kWh} \sim 1,32 \text{ €cent/h}$

1 jaar à 10 h/dag : $1,32 \times 10 \text{ h} \times 365 \text{ dagen/jaar} \sim \mathbf{48,2 \text{ €/jaar}}$



> 90 % hiervan is warmte

Rendement ...



Algemeen : output (opbrengst) t.o.v. input

Verlichting : hoeveel licht t.o.v. opgenomen vermogen
(lm) (W)

Rendement : lm/W

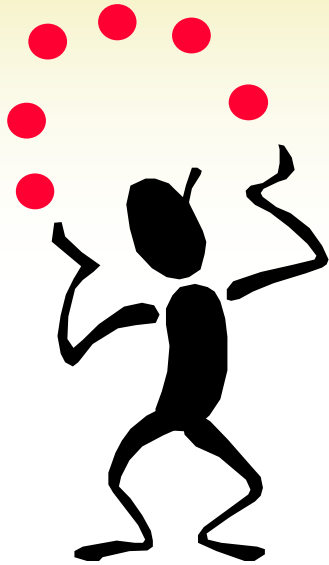
Gloeilamp 60 W → 720 lm / 60 W ~ **12 lm/W**

Streefdoel : hoger rendement

meer licht voor hetzelfde vermogen
of
evenveel licht voor minder vermogen



Rendement ...



Rendement van lampen in lumen per Watt (lm/W)

(~ afhankelijk van fabrikant en model)

Kaars	: 0,3	}	lm/W
Halogeen spot (35W)	: 4,9		
(50W)	: 7,9		
Gloeilamp	: 12		
Halogeen	: 15		
Power LED	: 20 – 30		
Spaarlamp	: 55		
Neonlamp	: 70 – 80		
SMD LED	: 80 – 110		
(Natriumlamp	: 120 – 200)		

Toekomstige LED : 200 – 300 wanneer ??



Theoretisch maximum ~ 683 Lumen/Watt

Een gemiddeld huis ...



Keuken, woonkamer, salon, gang, trappen, slaapkamers, badkamer, kelder, garage, WC, buiten, zolder ...

Plafondlampen, wandlampen, bureaulampen, nachtlampen, werkbladverlichting, sfeerverlichting, ver-straler (flood-light) ...



Veel verlichting ! → potentieel veel verbruik

Bij mij thuis

~ 3200 Watt (indien allemaal gloeilampen)



→ **Checklist** : Verbruik

Andere kamer ... ander licht...



Licht is niet alleen functioneel

Werken : eerder wit licht

Keuken : tussen wit en warm-wit

Badkamer : vooral geen wit

Salon : Warm-wit

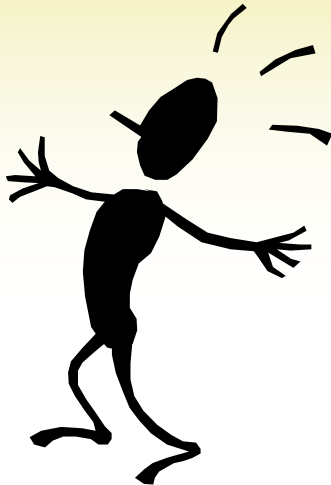
Slaapkamer :

Sfeerverlichting → zacht of gedimd



→ **Checklist** : Kleurtemperatuur !

Lampen vervangen...

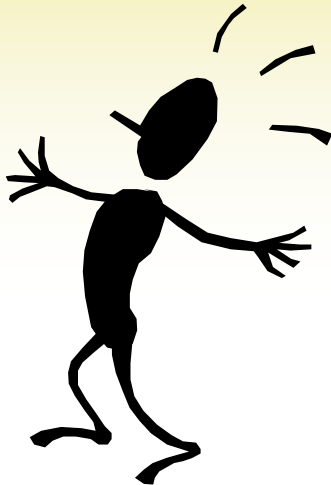


- Het juiste type (! Voor- en nadelen !)



➔ **Checklist** : juiste type

Lampen vervangen...



De gewenste lichtstroom (lm) bepalen

Stel : je wil een gloeilamp vervangen door

1. Bereken hoeveel lm je huidige lamp produceert
HOE : Vermogen X rendement (type)
Vb : Gloeilamp 60 W x rendement 12 lm/W ~ 720 lm
2. Stel je de vraag ! wens ik eigenlijk meer of minder
Misschien heb je ooit voor een zwakkere lamp gekozen
voor besparingsredenen
3. Bepaal hoeveel lumen je nodig hebt



➔ **Checklist** : Lichtstroom (lm)

Lampen vervangen...

- Fitting

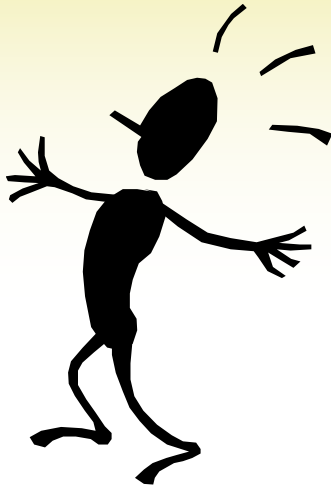


Kies de juiste fitting:



➔ **Checklist** : juiste fitting

Lampen vervangen...



- Juiste spanning
- 220 V ↔ 12 V (badkamer ...)
- !! Transformatoren en dimmers !!
(zie verder)



- → **Checklist** : spanning

Lampen vervangen...

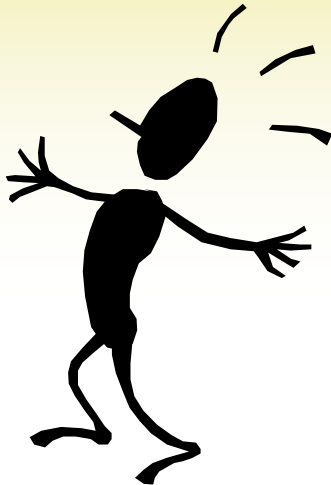


- Afmetingen van de lamp
past ze wel in de armatuur ?



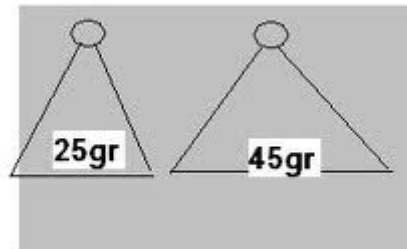
→ **Checklist** : afmeting

Lampen vervangen...



- De juiste openingshoek

Lichtstroom <> Lichtsterkte



Typische Halogeenspot
50 Watt : 45 °
! Lichte en donkere zones

- Plafondspotjes liever grotere hoek

=> minder schaduwzones

➔ **Checklist** : openingshoek in °



Kleurtemperatuur...

Gloeilamp 2800 K

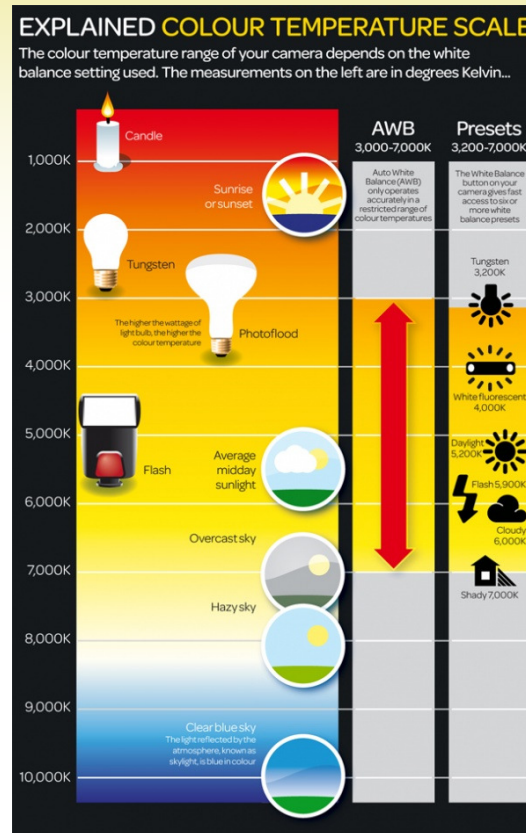
Halogeen 3000 K

LED-Neon-Spaarlamp

WarmWit 2800 K
3200 K

Wit 4000 K

Koudwit >4500 K



Colour Temperatures in the Kelvin Scale

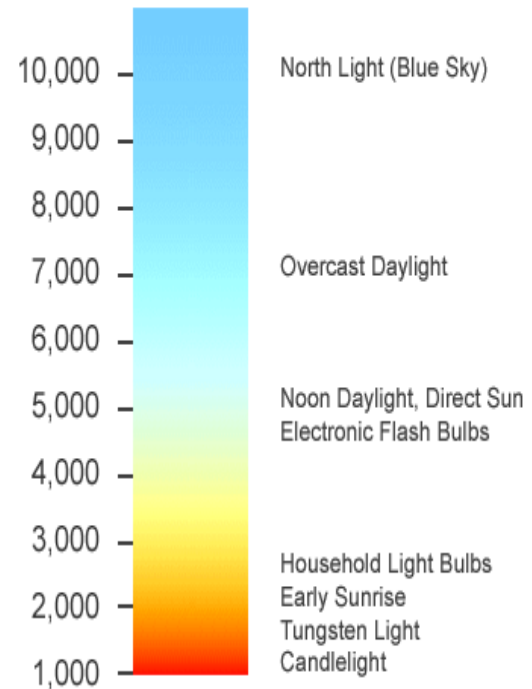


Image courtesy of www.mediacollege.com

→ **Checklist** : Kleurtemperatuur in Kelvin (K)

CHECKLIST !!!



1. Kies het type (Spaar – LED ...)
- 2. VERBRUIK !!**
3. Bereken de nodige lichtstroom (lm)
4. Check de fitting (huidige lamp)
5. Check de spanning
6. Check de afmeting
7. Check de openingshoek
8. Kies en check de kleurtemperatuur
9. Dimbaar of niet ? (LED !)
10. Prijs !

CHECKLIST - toegepast ...



Vacature : vervanging gloeilamp 60 Watt

- ✓ Keuze : SMD – LED (maïslamp)
- ✓ Verbruik maïslamp ? 5,5 à 6 Watt
- ✓ Lichtstroom : 60 W X 12 lm/W ~ 720 lm
- ✓ Fitting : E27
- ✓ Spanning : 220 V
- ✓ Afmeting : hangt af van luchter
- ✓ Openingshoek : all-round
- ✓ Kleurtemperatuur : warm-wit 2800 - 3200K
- ✓ Dimbaar : niet vereist



Prijs : online 9,19 €

CHECKLIST - toegepast ...

- ✓ 168 dip LED
- ✓ 11 W
- ✓ 890 lm
- ✓ E27
- ✓ 220 V
- ✓ 13 cm lang x 4,3 cm dik
- ✓ 360 °
- ✓ 3000 K
- ✓ Niet dimbaar
- ✓ Levensduur > 30000 h
- ✓ Prijs online : 12,87 €



CHECKLIST - toegepast ...

- ✓ 60 SMD 3528
- ✓ 3,5 W
- ✓ 350 – 400 lm
- ✓ GU10
- ✓ 220 V
- ✓ Ø 50 mm
- ✓ Openingshoek : **120°**
- ✓ Warm-wit (2800 – 3200 K)
- ✓ Levensduur : 50000 h
- ✓ Prijs online : 5,23 €

Vervangt halogeenspotje
Philips GU 10 – 50W : 349 lm



Financieel rendabel ?

Over de volledige levensduur ...

(kostprijs + totaal verbruik)



- **Halogeen** spot:
levensduur : 2000 h → 25 lampjes nodig voor 50.000 h
kost : 3,00 €
verbruik : 50 W

$$25 \times 3,00 \text{ €} + 0,050 \text{ kW} \times 50.000 \text{ h} \times 0,22 \text{ €} = \mathbf{625,00 \text{ €}}$$

- **SMD LED**-spot :
levensduur : 50.000 h
kost : 5,23 €
verbruik : 3,5 W

$$5,23 \text{ €} + 0,0035 \text{ kW} \times 50.000 \text{ h} \times 0,22 \text{ €} = \mathbf{43,73 \text{ €}}$$



Wanneer financieel rendabel ?

Gebruik in de keuken : 1260 h / jaar

- 6 zomermaanden à 2 h/dag ~ 360 h (180 dagen à 2h)
- 6 wintermaanden à 5 h/dag ~ 900 h

- **Halogeen** spot:

kost : 3,00 €

verbruik : 50 W



$$3,00 \text{ €} + 0,050 \text{ kW} \times 1260 \text{ h} \times 0,22 \text{ €/kWh} = \mathbf{16,86 \text{ €}}$$

- **SMD LED**-spot :

kost : 5,23 €

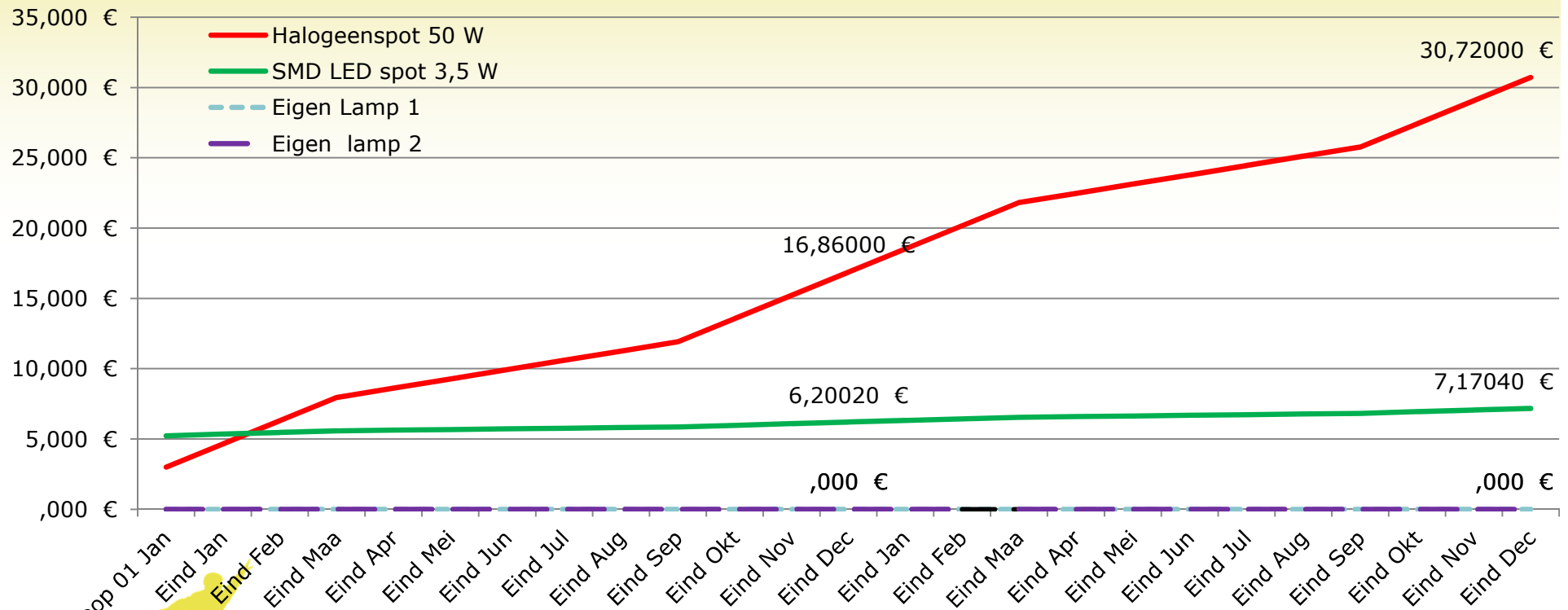
verbruik : 3,5 W



$$5,23 \text{ €} + 0,0035 \text{ kW} \times 1260 \text{ h} \times 0,22 \text{ €/kWh} = \mathbf{6,20 \text{ €}}$$



Wanneer financieel rendabel ?



Transformatoren ...



Op bepaalde plaatsen is laagspanning (12 V) verplicht (vb veilige zone rond bad) : **AREI**

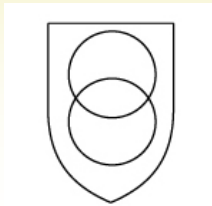
Spanning aanpassen van hoogspanning (220V) naar laagspanning doen we met ...

Transformatoren



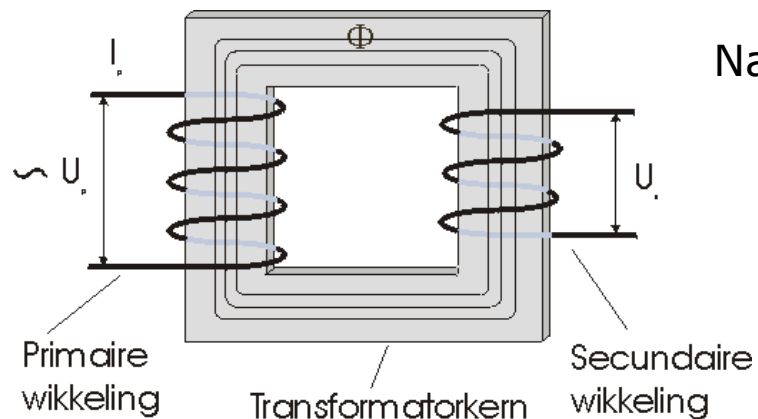
Transformatoren ...

Oudste type : **ringkerntransformator** (ferromagnetisch)



Voordelen :

- goedkoop
- ééenvoudig



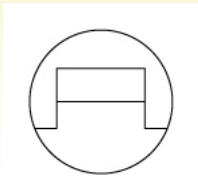
Nadelen :

- zwaar (ijzer)
- 10 à 20 % verlies ook zonder belasting
- kan zoemen
- minimale belasting nodig ! LED ??
- outputspanning variabel
➔ levensduur LED-lampen



Transformatoren ...

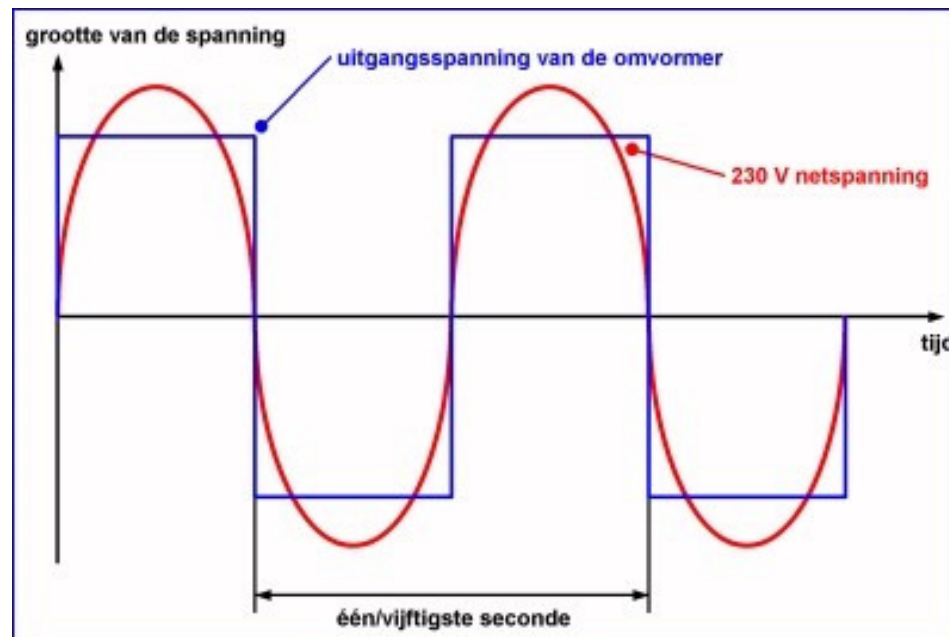
Veel gebruikt : **Elektronische transfo** (Halogeenspots)



werkt in op de spanning maar ook op de frequentie en de vorm van de outputspanning.

Sinusoïde 220V/50 Hz → Blok golf 12V/35 kHz.

NIET geschikt voor **LED** !!



Transformatoren ...



Nieuw : **LED-driver**, LED-voeding of gestabiliseerde voeding

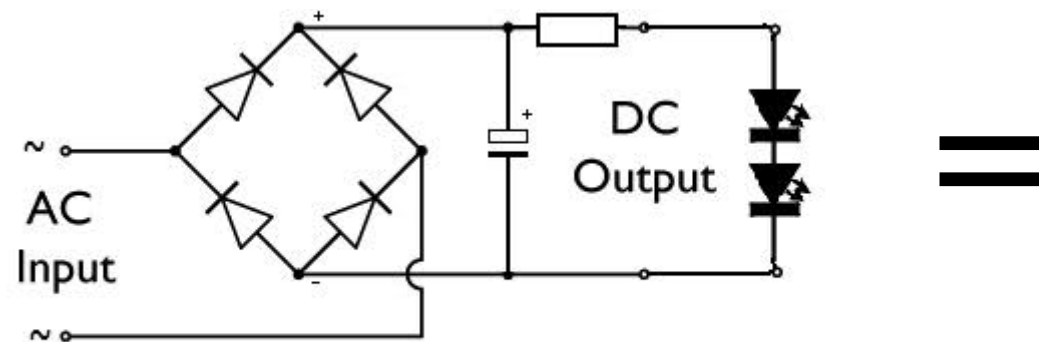
(~ voeding van een laptop in 't klein)

Output zijde : zeer stabiele gelijkspanning 12 V

!! Dimbare en niet-dimbare exemplaren !!



~



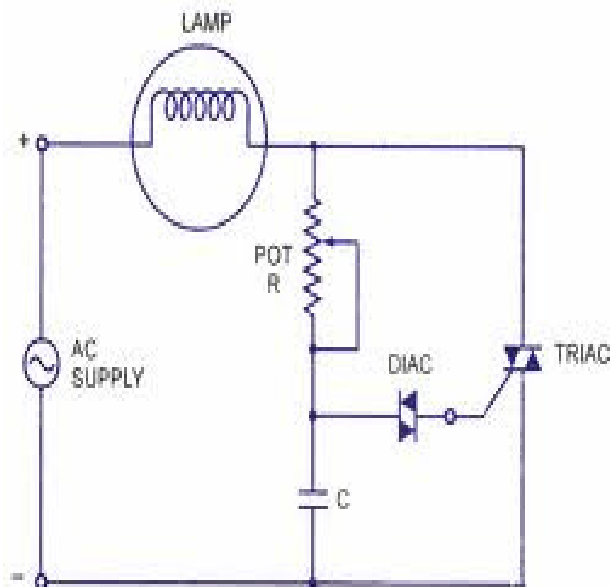
Dimmers ...



- Dimmer kiezen in functie van de lamp !
 - Gloeilamp, halogeen, LED ...
 - Hoogspanning-halogeen (220 V)
 - Laagspanning-halogeen (12 V)
 - Dimbare LED lampen
- 2 Types dimmers
 - Leading edge (fase aansnijdings) dimmer
 - Trailing edge (of fase afsnijdings) dimmer



Dimmers ...

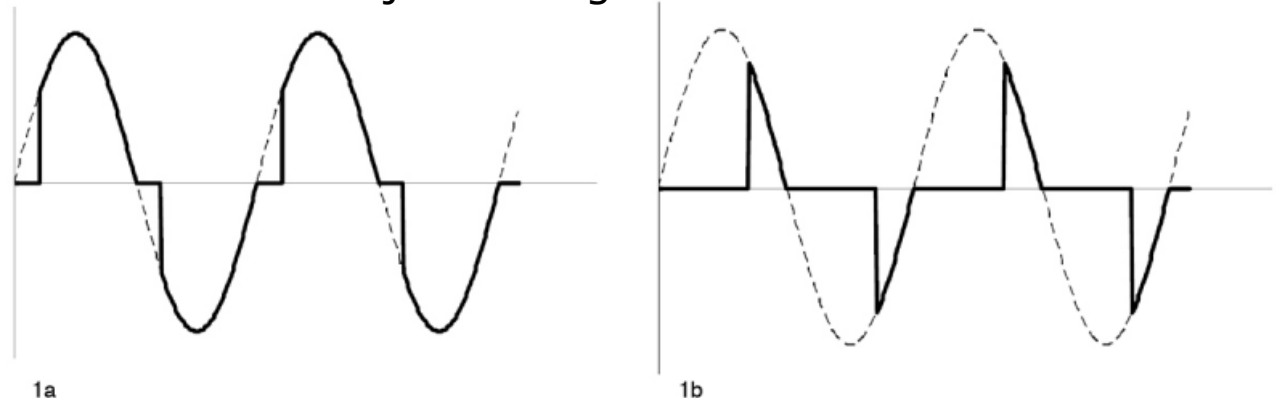


Triac Lamp Dimmer Circuit

Oudste : **Leading edge** (fase-aansnijding)

onder invloed van een puls opent een Triac zich en laat stroom door tot de sinusoïde door nul gaat. Door het openingspunt te verschuiven laat de dimmer langer of minder lang stroom vloeien (per golfbuik)

NADEEL : sterk oplopende spanning bij opening van de Triac en daarom bijna NIET geschikt voor LED



Bruikbaar : Gloeilampen, 220V halogeen zonder aansturing



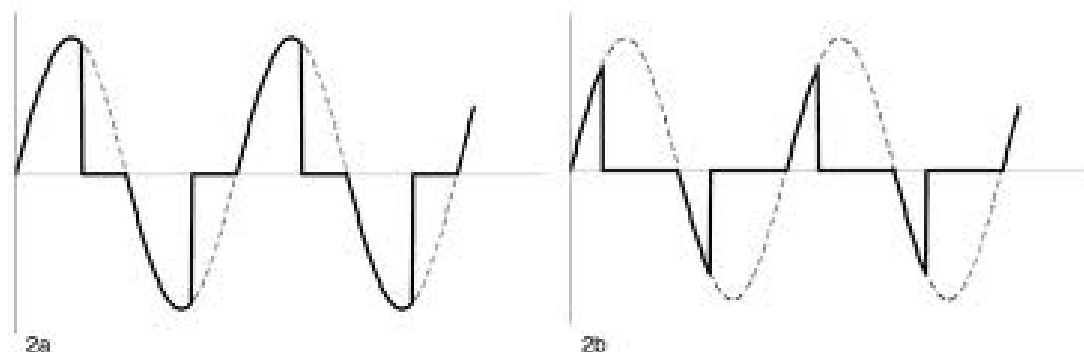
Dimmers ...



Nieuwer : **Trailing edge** (fase-afsnijding)

Tijdens de opgaande spanning (sinusoïde) wordt de stroom doorgelaten en op een welbepaalde tijd na de nul-doorgang afgeknepen (minder bruusk dan leading edge) door de elektronica. Dit is beter voor de levensduur van de lampen.

Goed voor LED, gloeilampen, halogeen en elektronische trafo



NIET voor ringkerntransformatoren

Dimmers ...

Dimmers en transformatoren : Onthouden !



1. Je lamp moet dimbaar zijn : expliciet vermeld bij LED !!
2. Niet alles kan zomaar gemengd worden. Koop dimmer in functie van je lamp ... of ... transfo en lamp
3. De juiste spanning (output !) 12 V .. 24 V
4. Voldoende vermogen (P) in Watt (W) (tel je lampen op)
5. Voorbeelden :

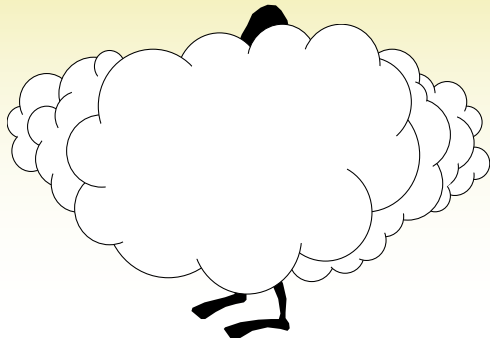
220V – LED driver 12V – LED Dimmer 12V – dimbare LED

220V – TE dimmer – **dimbare LED driver 12V** – dimbare LED

220V – TE dimmer – dimbare LED 220V



Waar kopen ?



In de grootwarenhuizen vinden we gloeilampen, halogeen, TL, spaarlampen, signaal-LED-lampen, Power-LED ... maar heel weinig SMD-LED ... en alles is relatief DUUR !

→ Internet (in the cloud ☺)

<http://www.ledlampendirect.nl>

<http://www.ledsky.be>

.....

<http://www.miniinthebox.com>

chinese firma, zeer goedkoop
beperk u tot 20 à 25 €

douanerechten (~ 50%) bij levering te betalen (UPS)
lange levertijd (tot 4 weken) of extra betalen



Groepsaankoop KWB ...



Philips LED lampen : 2 types

Start aankoop : eind februari

Zelf af te halen in een "Massive" winkel

Per 2 stuks aankopen

Prijsvoordeel van bijna 40 %



Groepsaankoop KWB ...

Design statement

- Geen koelribben, slank design, en hoge kwaliteits finish
- Past overal, zeer geschikt voor open armaturen waar de lamp zichtbaar is

2700K warm wit licht

- Voor een gezellige sfeer thuis

Tot 15 jaar levensduur

- Gaat 15x langer mee, heeft 14 vervangingen minder nodig

Min. 80% energie besparing

- Zeer laag energieverbruik



→ Checklist

LED
9,5 W
600 lumen } ~ 63 lm/W
E27
220 V
56,3 x 102,6 (mm)
Openingshoek : ? All-round ?
2700 K (~ gloeilamp)
Niet dimbaar

Online : 19,95€

Levensduur : 15000 h



LED bulb

48W



E27 Grote fitting
2700K Warm wit

8718291192985



40

Groepsaankoop KWB ...

Design statement

- *Geen koelribben, slank design, en hoge kwaliteit finish*
- *Past goed in spots door de vorm*

36D stralingshoek

- *Brede stralingshoek*
- *Kwalitatieve lichtbundel voor gelijkmatige verlichting*

Tot 25 jaar levensduur

- *Minder lampen verwisselen*

89% energie besparing

- *Zeer laag energieverbruik door hoog efficiënte driver*

2700K Warm wit (!)

- *Voor een gezellige sfeer thuis*



→ Checklist

LED spot
4 W
165 lm } ~ 41 lm/W
GU10
220 V
Ø 50 x 54,3 (mm)
Openingshoek : 36°
2700 K
Niet dimbaar

Levensduur : 25000 h

Online : 14,95 €



**De beste lamp voor het
milieu en tevens de
goedkoopste ... is de
lamp die niet brandt !**



Doof de lampen wanneer u als
laatste buiten gaat ...

Vragen ???

Alles wat u altijd wilde weten ...
maar nooit durfde vragen ...



“Licht” verteerbaar ...

LED's do it ...

