

PHILIPS

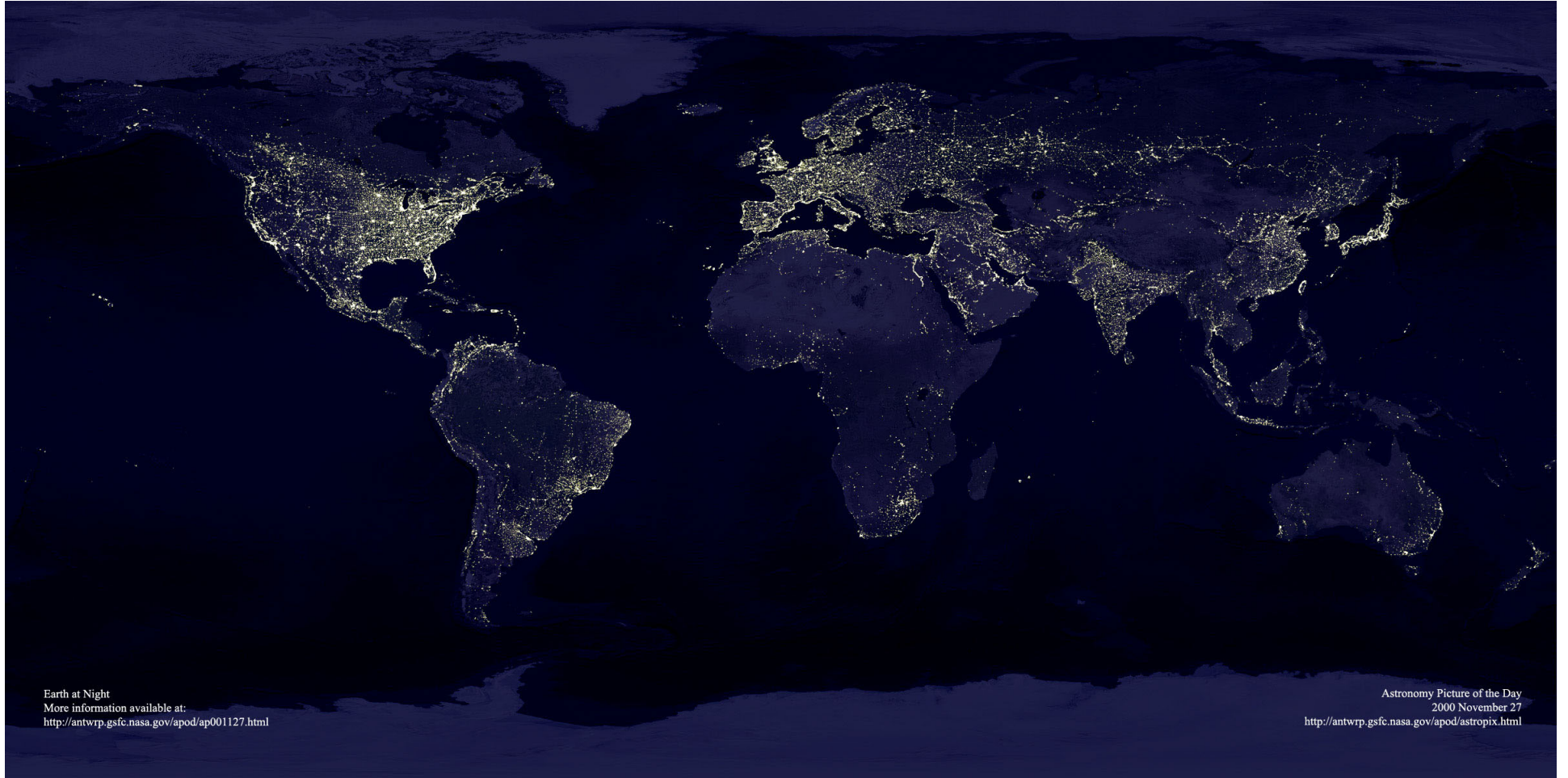
De natuurkunde van de lamp
en wat scheikunde en biologie

Woudschoten 2007

Ward Cottaar
Philips Lighting, Roosendaal

Inhoudsopgave

- Introductie
- Lampen en waarom
 - De 100 000 uur gloeilamp
- Energieverbruik
 - De LED als gloeilampvervanger
 - De halogeen gloeilampvervanger
 - Exotische materialen
- Lampen en Materialen
 - Glas
 - Gasontladingen
 - Fosforen
- Applicaties
 - Kleurweergave
 - Dagritme
 - Ouderen
 - Dieren



Earth at Night
More information available at:
<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap001127.html>

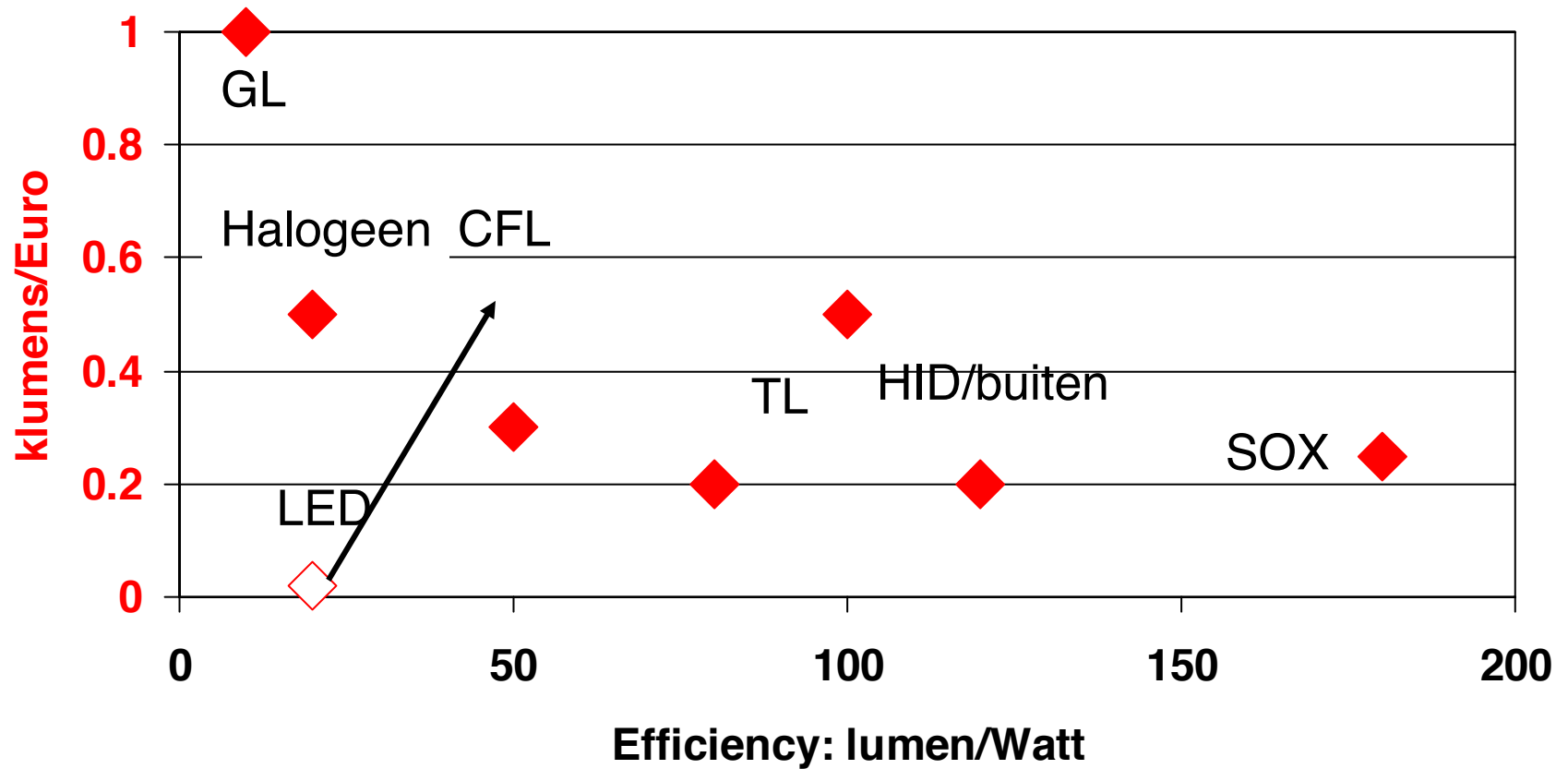
Astronomy Picture of the Day
2000 November 27
<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html>

De eerste lamp

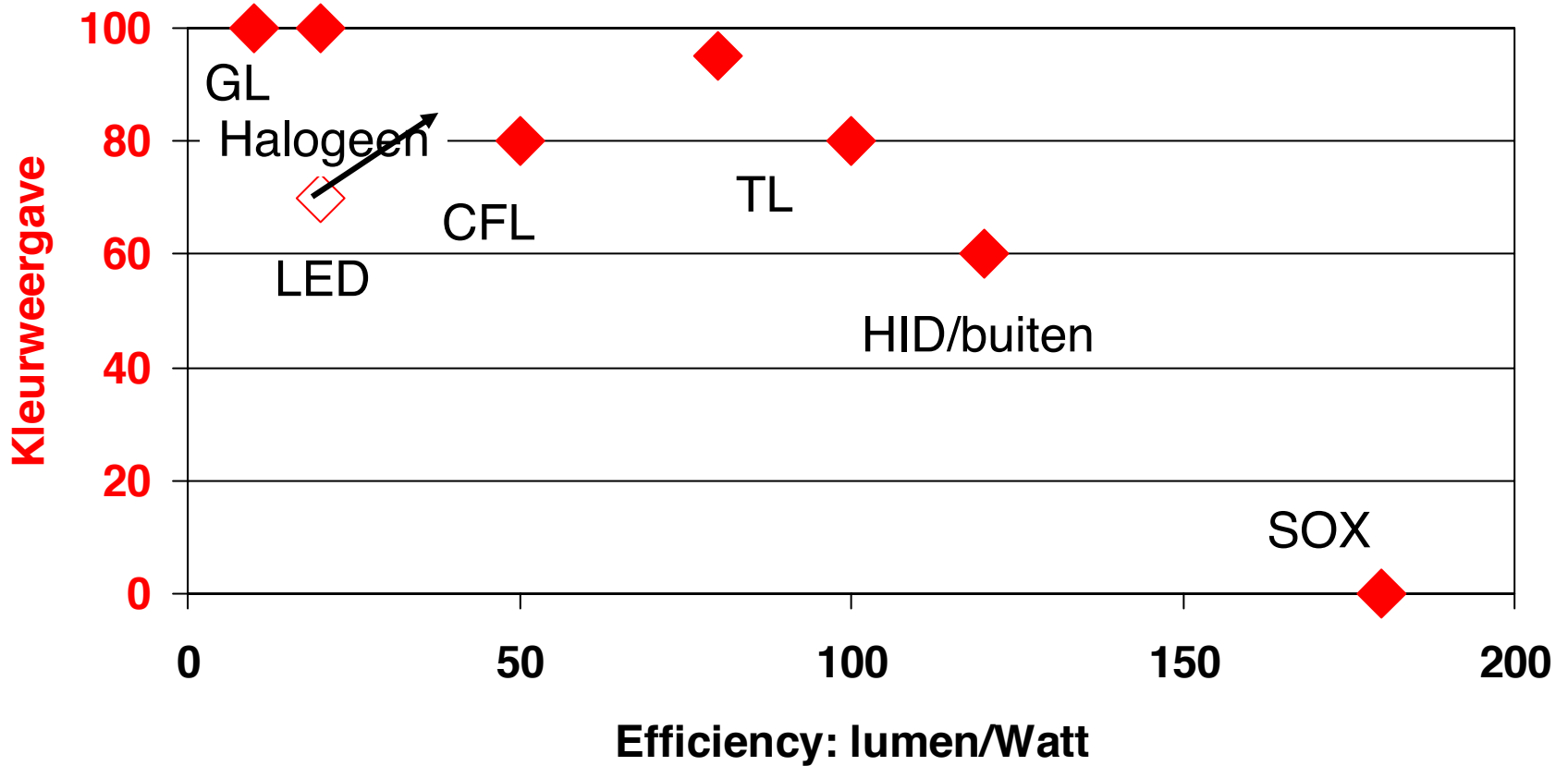
Hathor tempel, 4200 jaar geleden



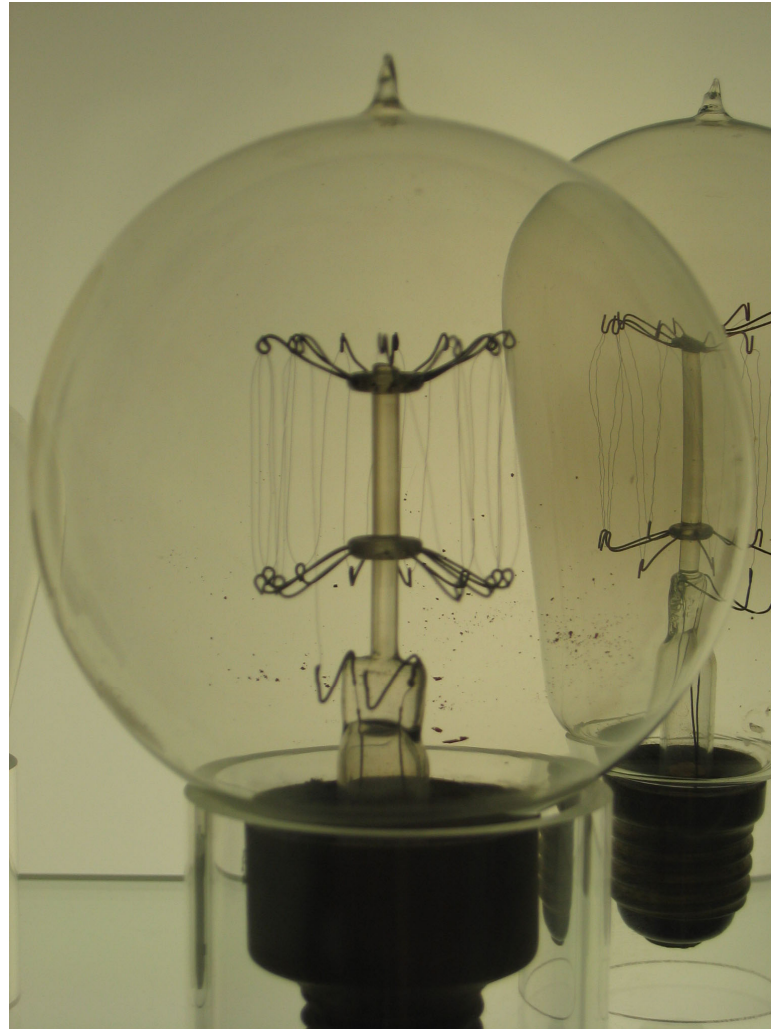
Waar staan lampen nu



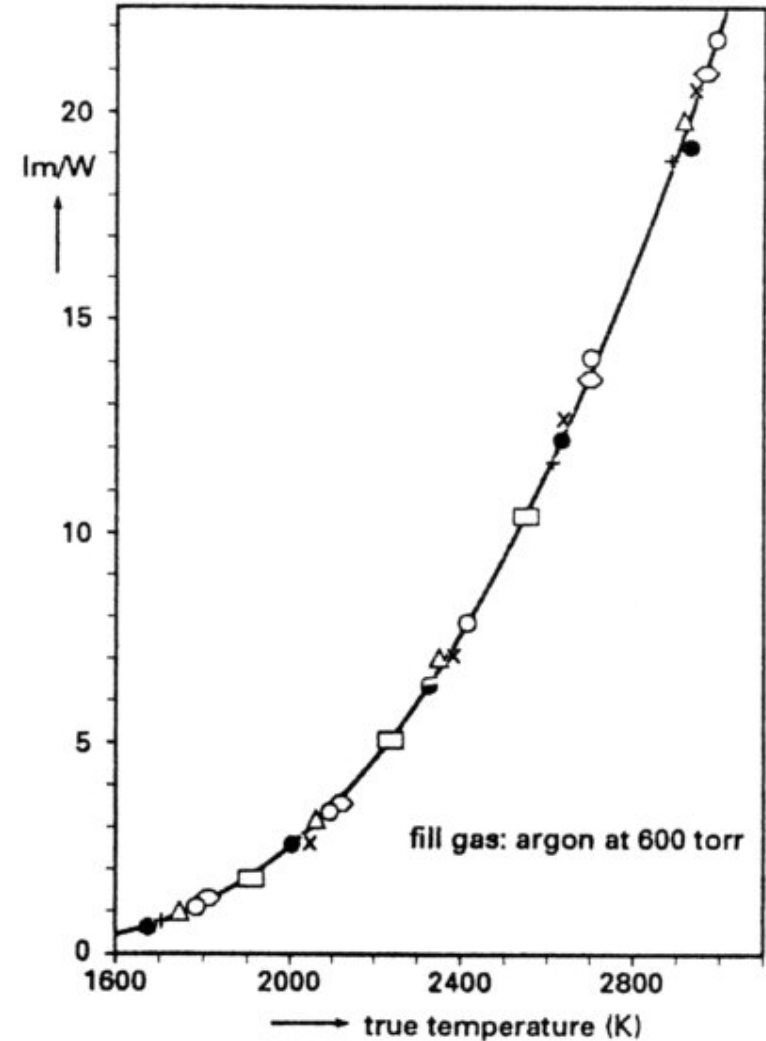
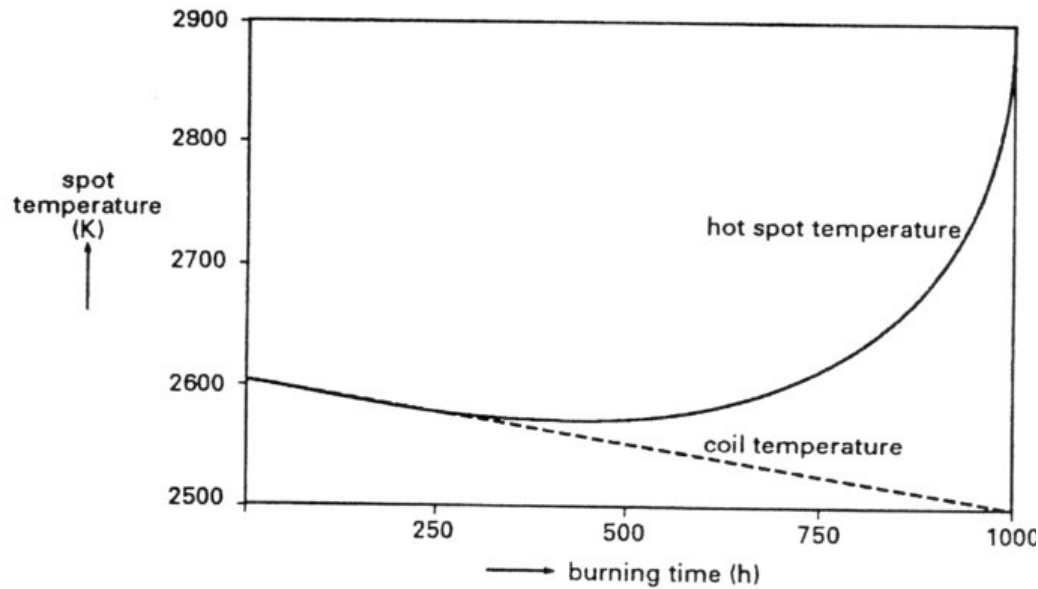
Waar staan lampen nu



De 100 000 uur gloeilamp



De 100 000 uur gloeilamp



$$Life \propto (lm / W)^{-7}$$

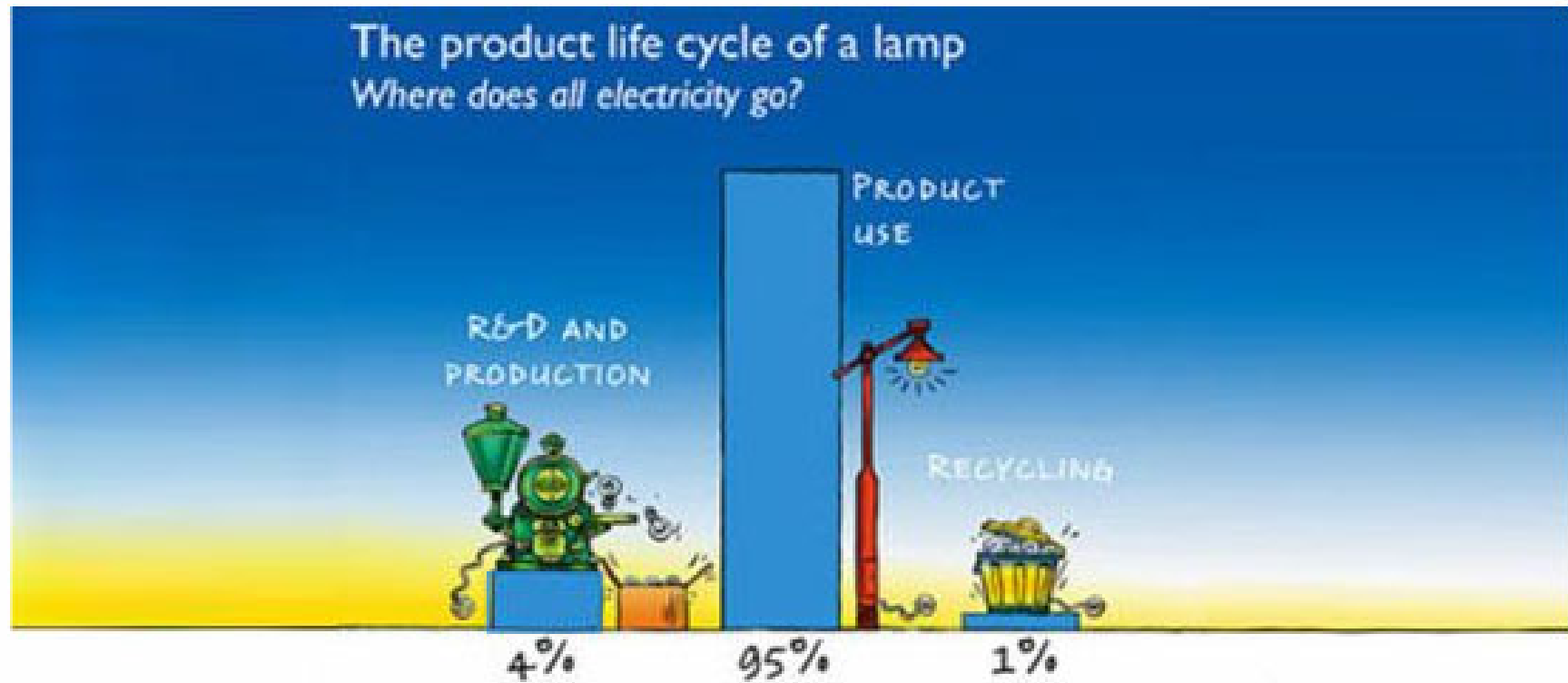
De 100 000 uur gloeilamp

levensduur	efficiëntie	aantal lampen	kosten lampen	vermogen	energie	energie-kosten	totale kosten
[uren]	[lm/W]		[€] (2€/lamp)	[W][1000 lumens]	[kWh] (100 000 uur)	[€](0.15 €/kWh)	[€]
279	12	358	717	83	8333	1250	1967
513	11	195	390	91	9091	1364	1753
1000	10	100	200	100	10000	1500	1700
2091	9	48	96	111	11111	1667	1762
4768	8	21	42	125	12500	1875	1917
12143	7	8	16	143	14286	2143	2159
35722	6	3	6	167	16667	2500	2506
128000	5	1	2	200	20000	3000	3002

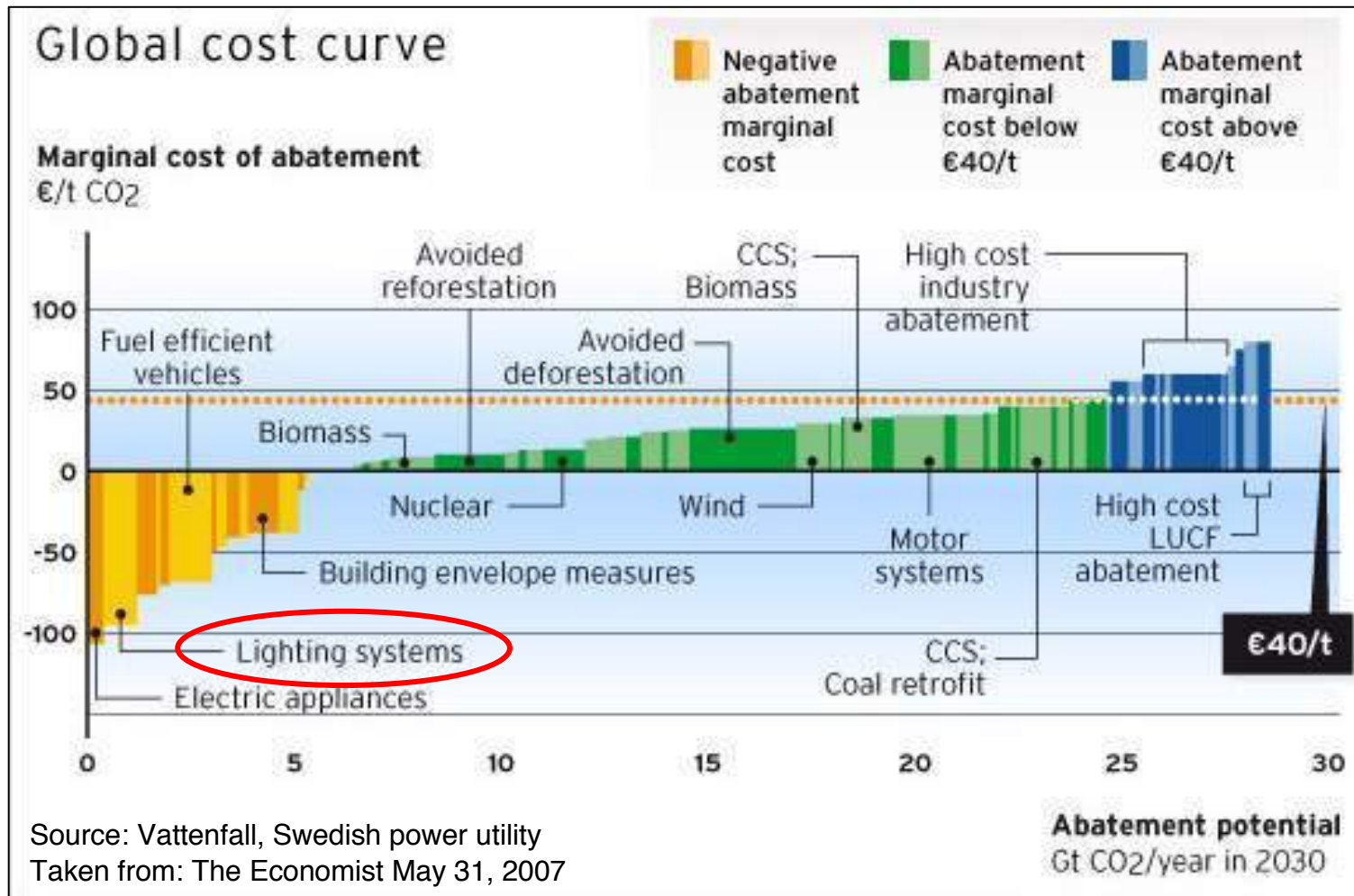
$$Life \propto (lm / W)^{-7}$$

Lampen en Energieverbruik

Lampen en Energieverbruik



Lighting among most economic ways to cut CO2



Source: Vattenfall, Swedish power utility
 Taken from: The Economist May 31, 2007

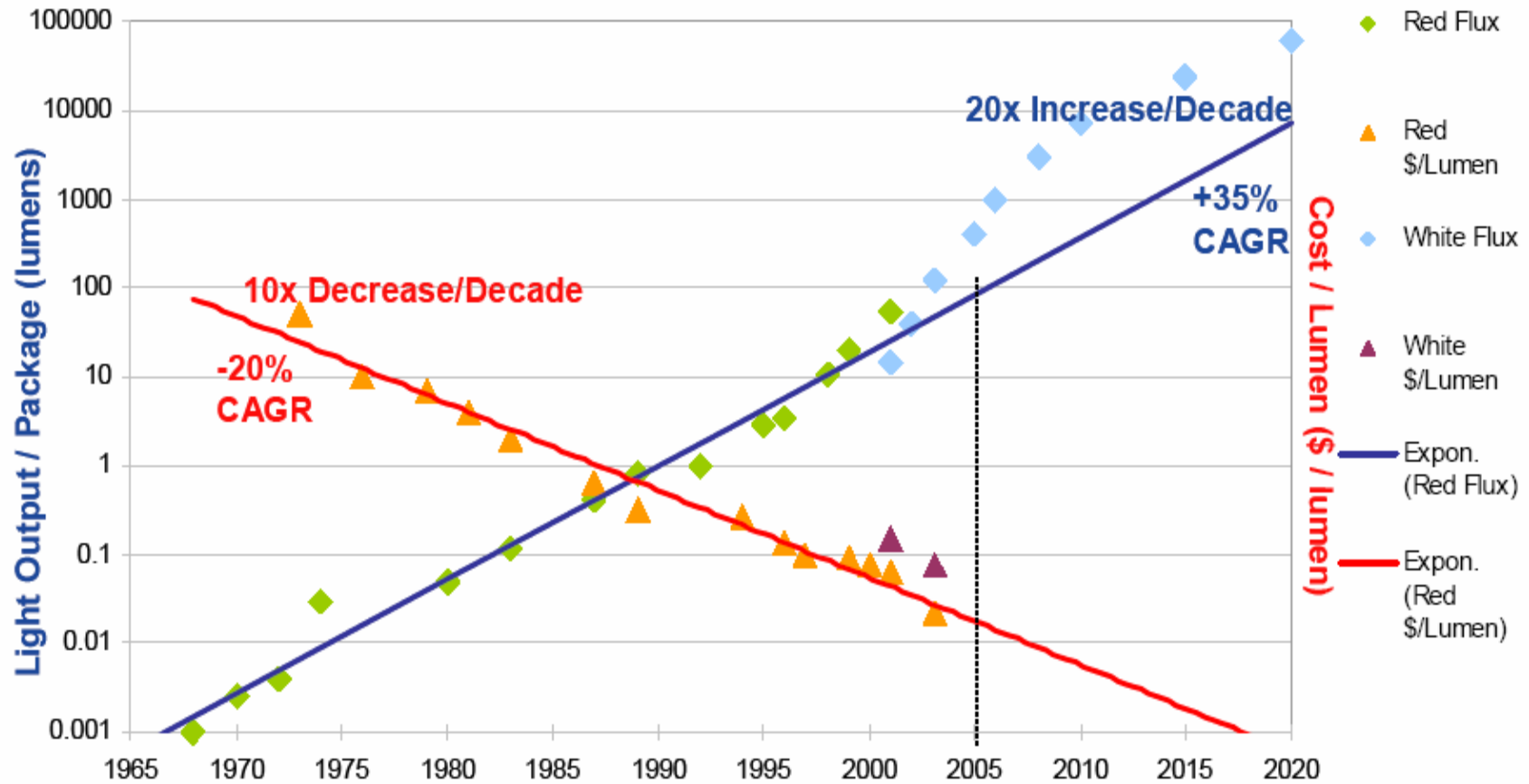
Energy efficient solutions

For each customer segment an energy efficient lighting solution exists already today.

Area of lighting		Energy savings		CO ₂ savings per lamp per year*
Street lighting	HPL 	57% 	 CosmoPolis	132 kg CO ₂
Retail lighting	Halo 	80% 	 CDM	140 kg CO ₂
Office & Industrial lighting	T8 	61% 	 TL5	93 kg CO ₂
Home lighting	GLS 	80% 	 CFLi	41 kg CO ₂
LEDs	GLS 	80% 	 LED	41 kg CO ₂

* Based on 0.51kg CO₂/kWh

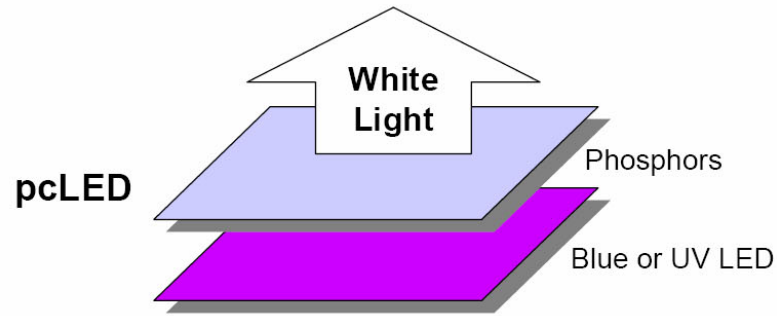
De LED gloeilampvervanger LED prestaties/kosten



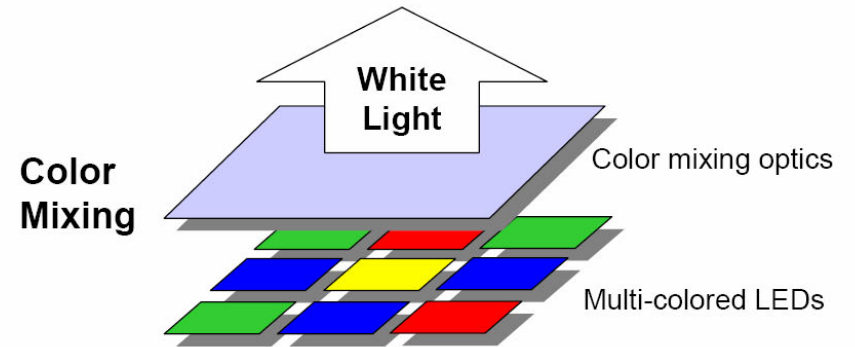
Source: Roland Haitz & Lumileds

De LED gloeilampvervanger

LED wit licht



(a) Phosphor-Conversion LED



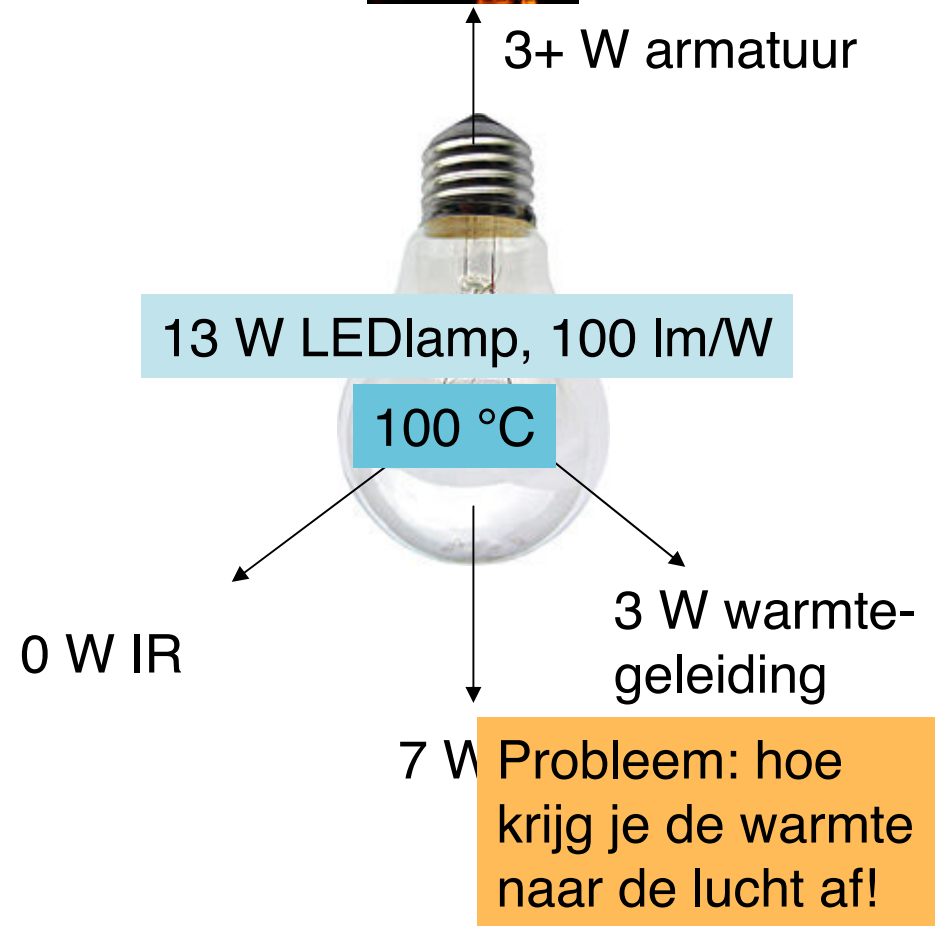
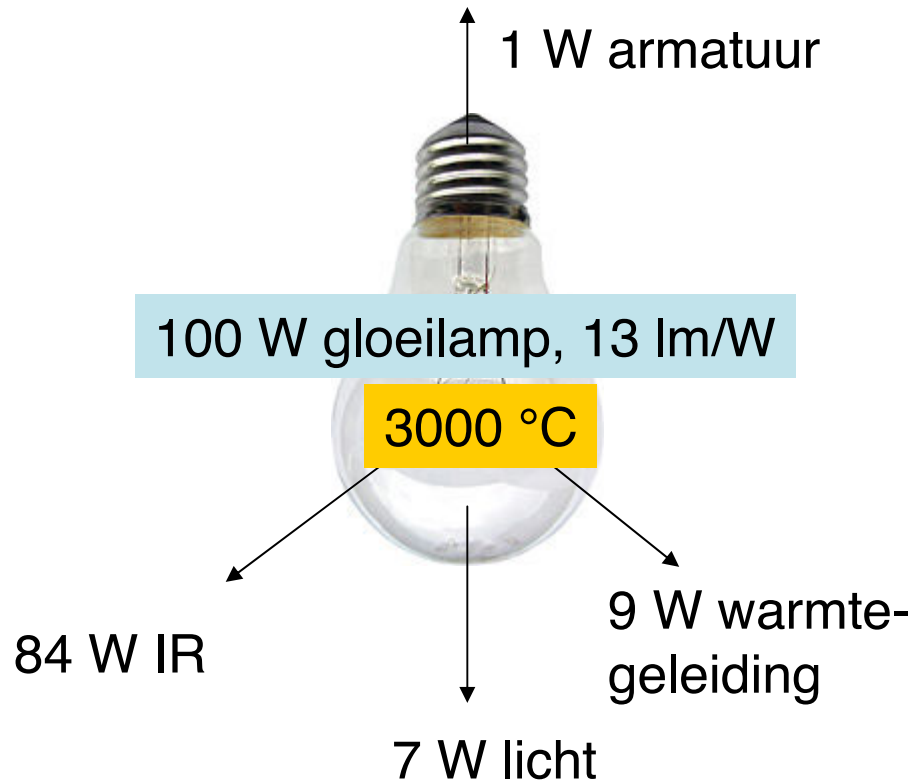
(b) Color-Mixing

De LED gloeilampvervanger

Het maken van een lamp

Metric	2006	2010	2012	2015
Device Efficacy- Commercial Cool White (lm/W, 25 degrees C)	68	113	135	168
Device Efficacy Commercial Warm White (lm/W, 25 degrees C))	38	83	105	138
Thermal Efficiency	80%	84%	87%	90%
Efficiency of Driver	85%	87%	88%	90%
Efficiency of Fixture	75%	82%	85%	90%
Resultant luminaire efficiency	51%	60%	65%	73%
Luminaire Efficacy- Commercial Cool White (lm/W)	35	59	88	123
Luminaire Efficacy- Commercial Warm White (lm/W)	20	44	68	101

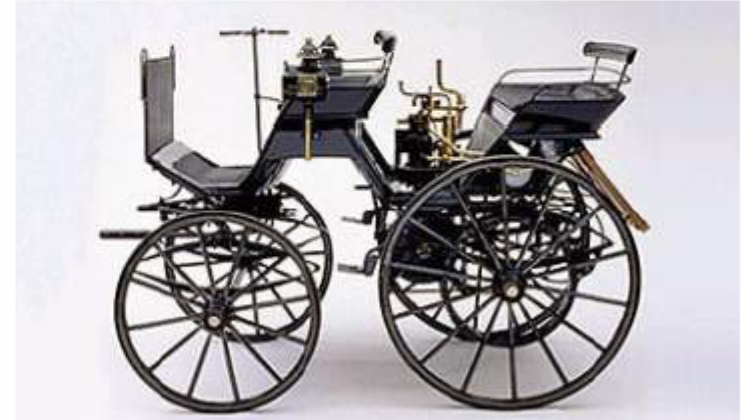
De LED gloeilampvervanger



How to prevent myopia?



Horse drawn carriage



1886: first Daimler automobile:
“the horseless carriage”



1956: electrical street light



2005: Philips LED street light

LED systemen:



Voor de huiskamer?

Halogeen gloeilampvervanger

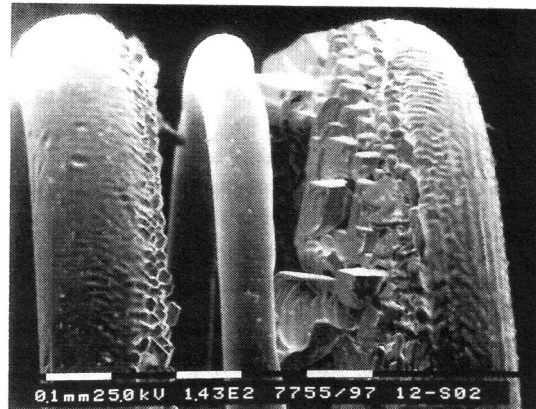
1: De truc van de halogeenlamp

- Laag Volt (12 V)-> Lagere Weerstand (V^2/R)->Dikkere draad (I/d^2) -> Hogere temperatuur (zelfde levensduur)->meer lumen/W



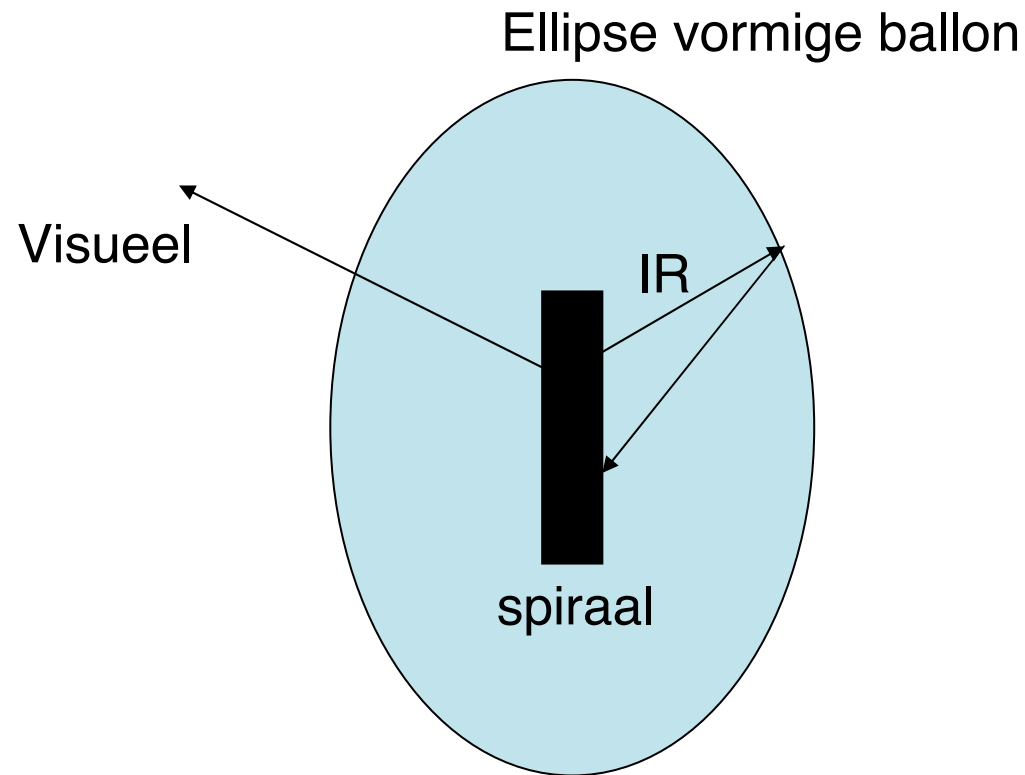
- Halogeenvulling->Voorkomt afzwarting van de ballon (gloeilamp einde levensduur rond 30-50% licht verlies) -> kleinere ballon -> hoge gasdruk toegestaan -> voorkomt verdamping -> meer levensduur

- NB: de halogeenvulling heeft geen reparerend effect op de draad (Wikipedia onjuist)



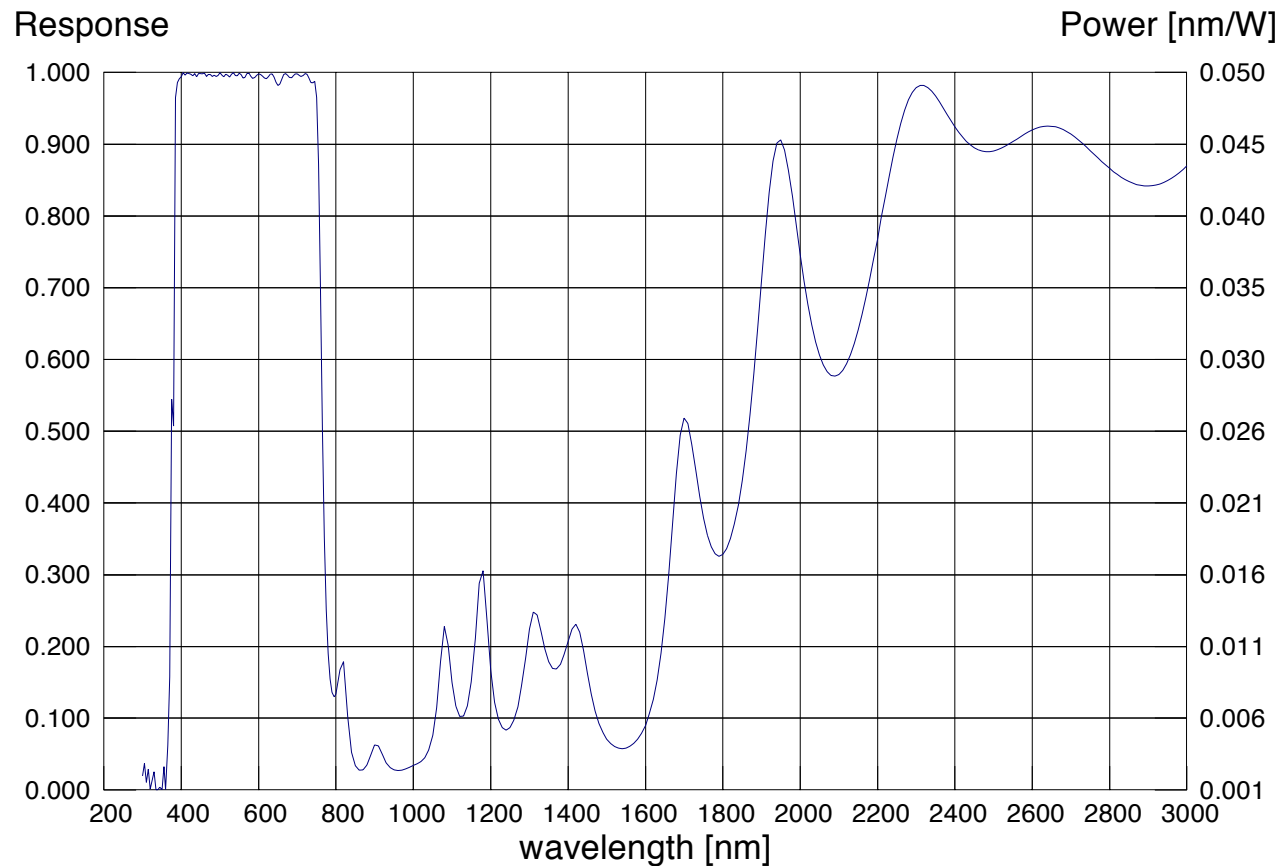
Halogeen gloeilampvervanger 2: Beperk verlies aan IR straling

- Breng gereflecteerde straling terug op spiraal:

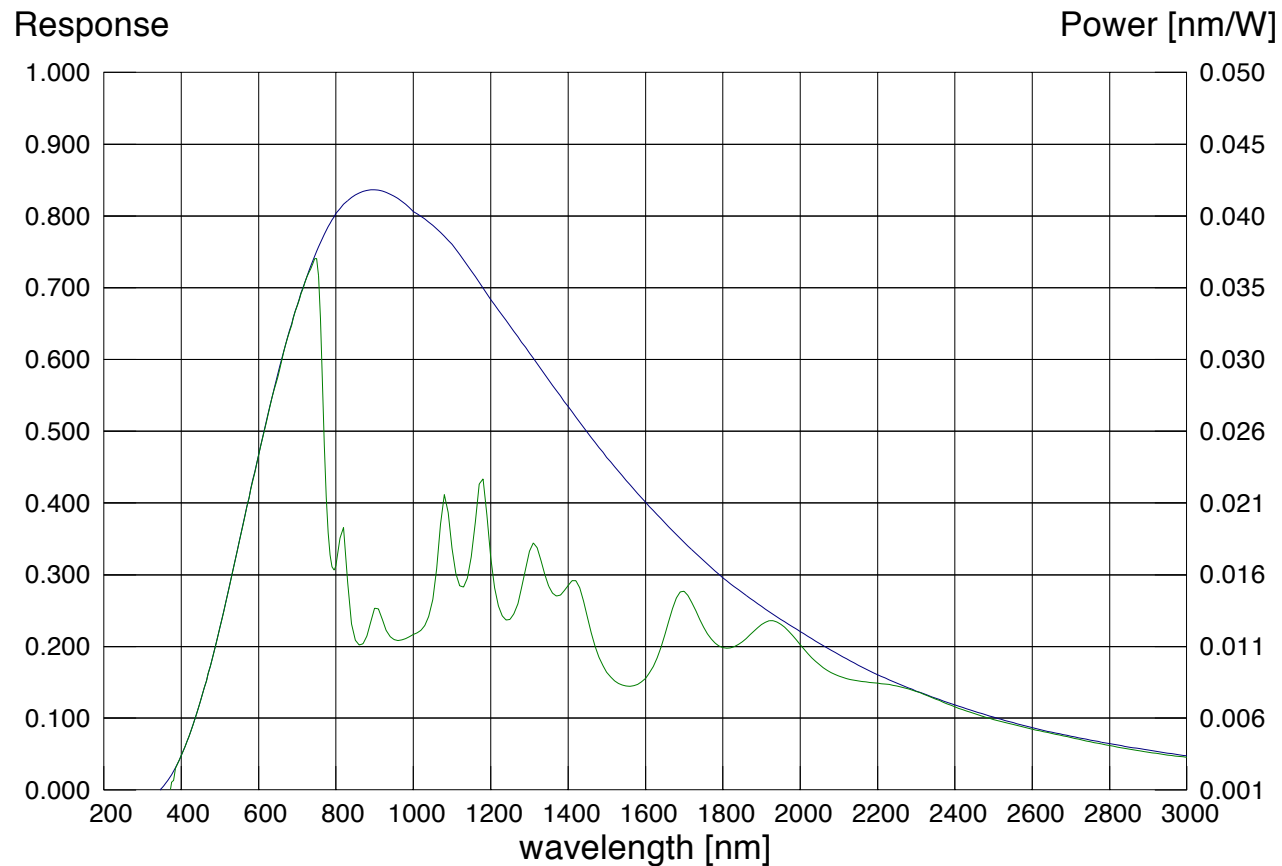


Halogeen gloeilampvervanger 2: Beperk verlies aan IR straling

- Meer en meer lagen:



Halogeen gloeilampvervanger 2: Beperk verlies aan IR straling

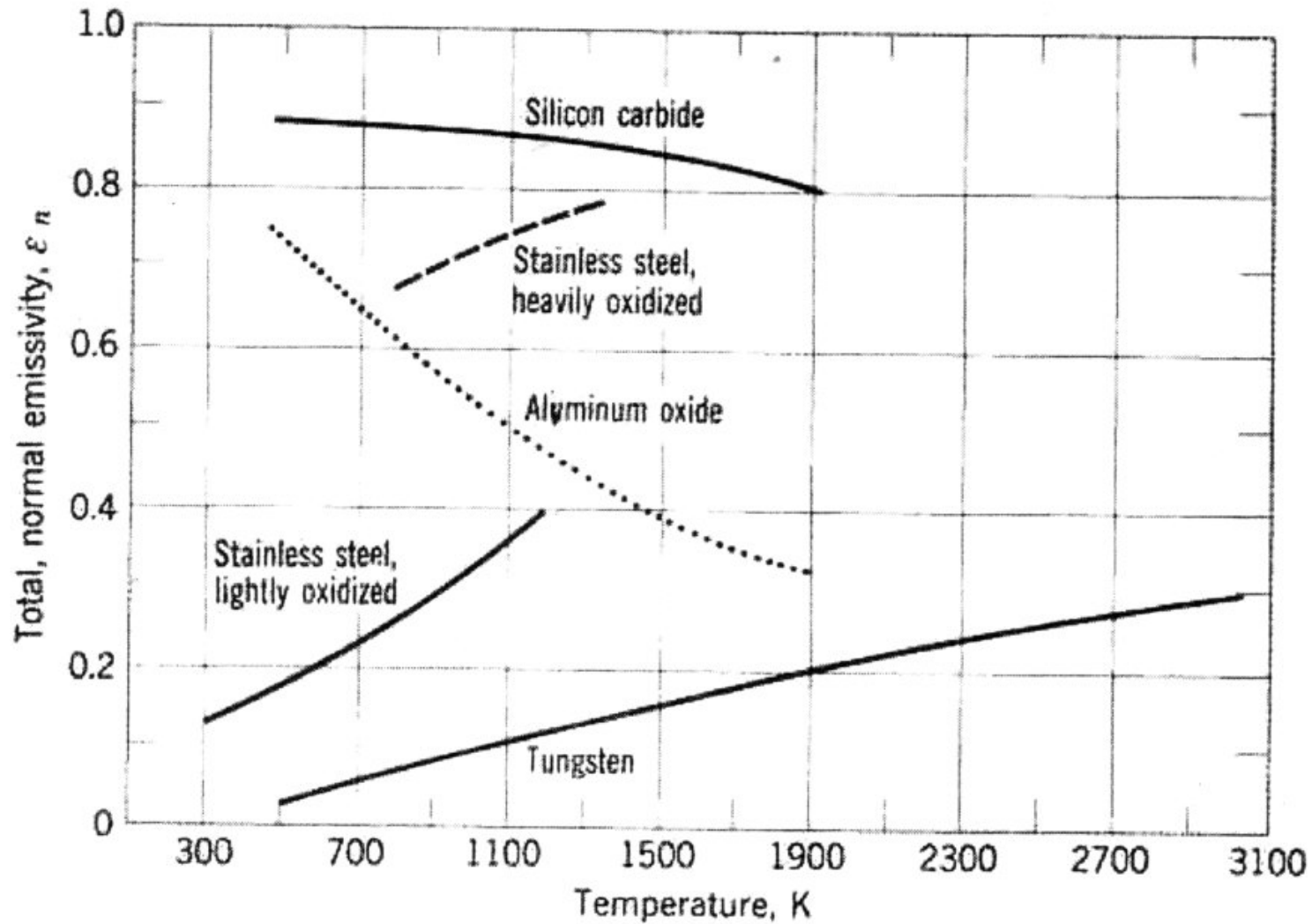


Halogeen gloeilampvervanger

- 1* Smpel retrofit:
 - Zelfde kleurweergave
 - Dimmen
 - Direct aan
- 2* Zo zuinig
- 3* Levensduur
- (4* zo duur)

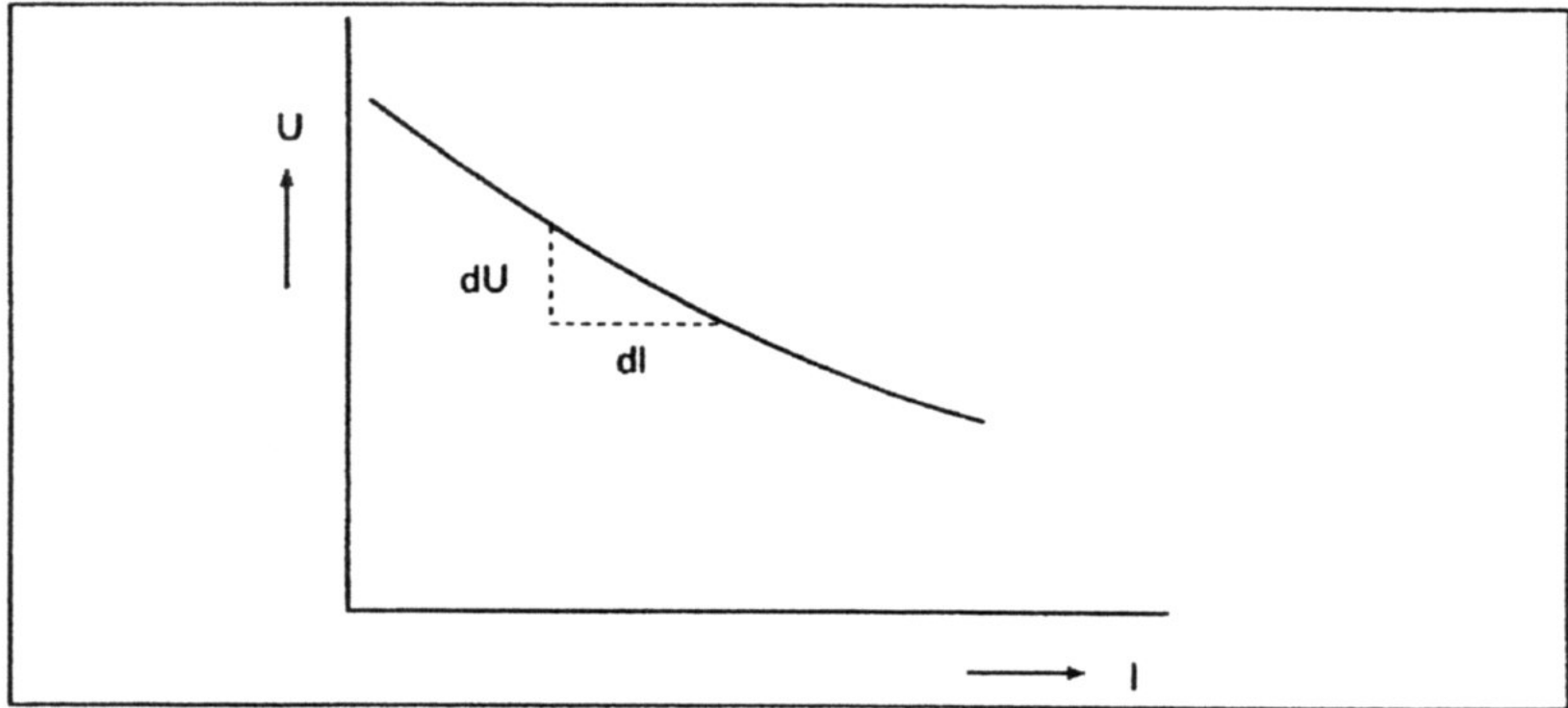


De gloeilampvervanger Exotische materialen

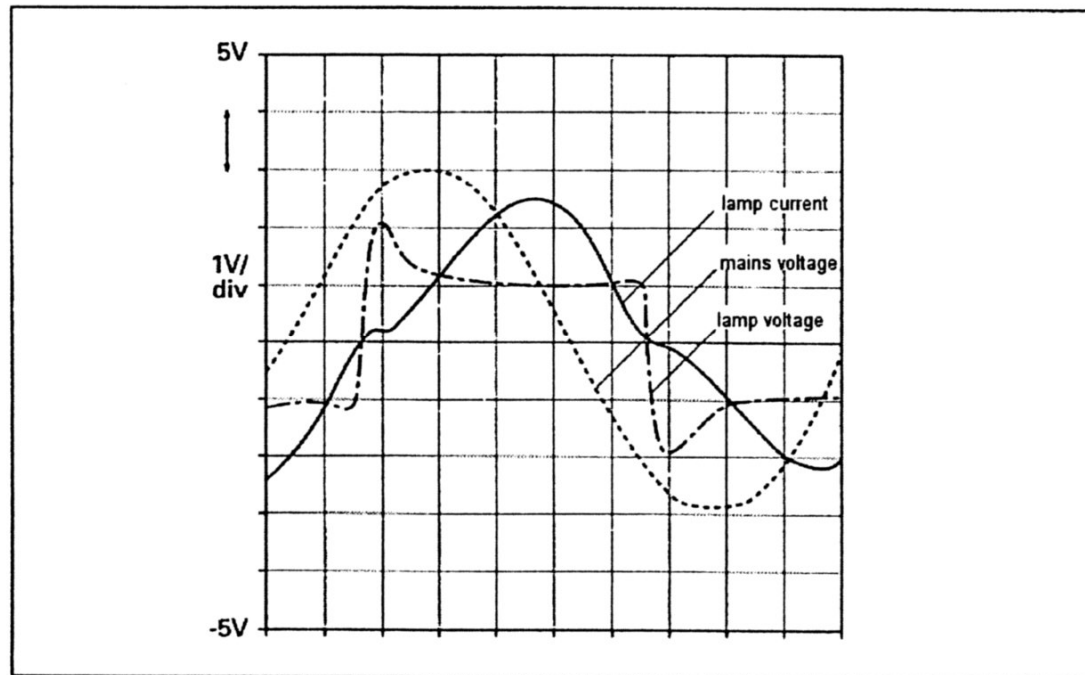
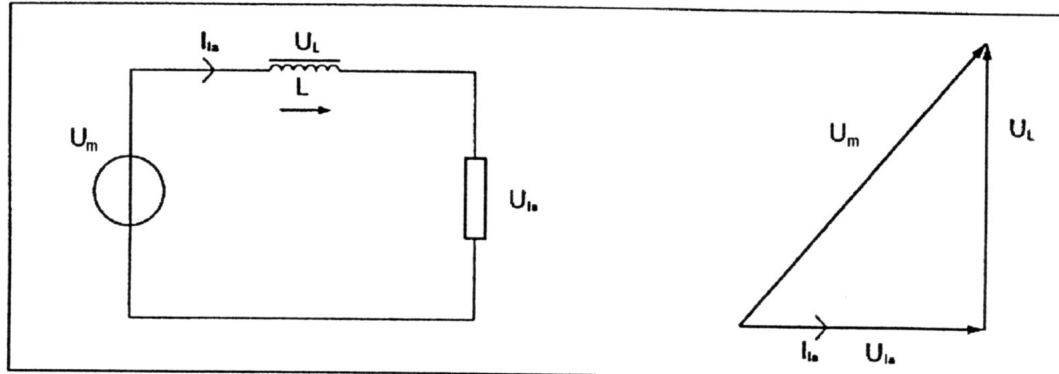


Lampen en Systemen

Het bedrijven van lampen Voorschakelapparatuur:

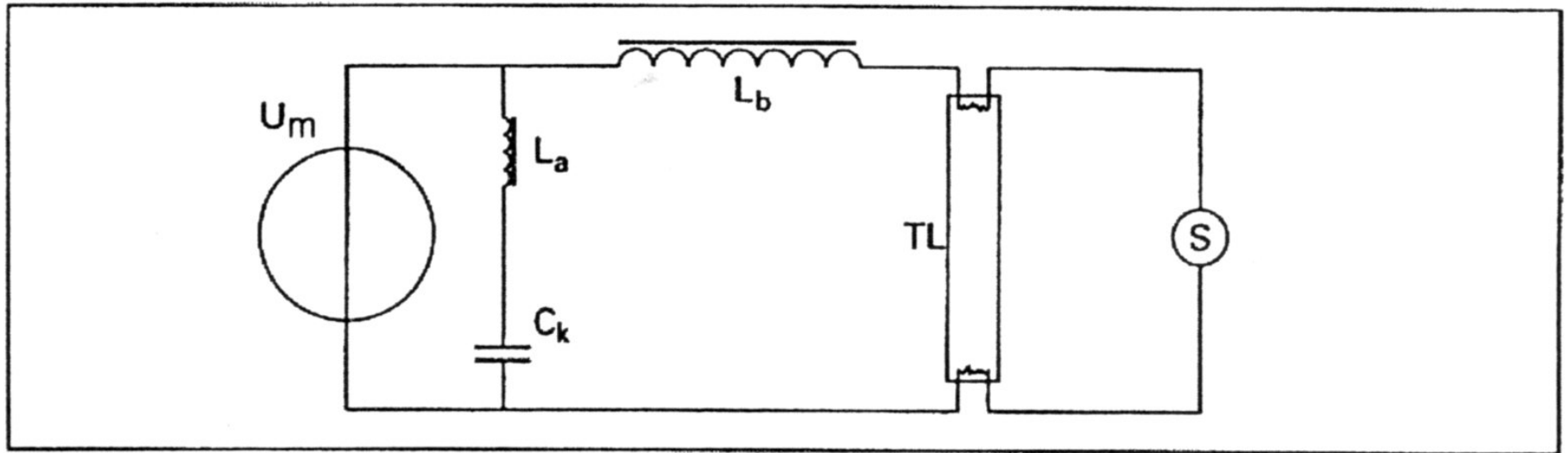


Het bedienen van lampen Voorschakelapparatuur:



Het bedienen van lampen

Voorschakelapparatuur:



Wetgeving: veiligheid

SC 34A - Lamps

IEC 60064 Ed. 6	EN 60064 (1995)	IEC 60081 Ed. 5
EN 60081 (1998)	IEC 60155 Ed. 4	EN 60155 (1995)
J 60155	IEC 60188 Ed. 3	EN 60188 (2001)
IEC 60192 Ed. 3	EN 60192 (2001)	IEC 60357 Ed. 3
IEC 60357 Ed. 2	EN 60357 (1988)	EN 60357 (2003)
IEC 60360 Ed. 3	EN 60360 (1998)	IEC 60432-1 Ed. 2
EN 60432-1 (2000)	J 60432-1	IEC 60432-2 Ed. 2
EN 60432-2 (2000)	IEC 60432-3 Ed. 1	EN 60432-3 (2003)
EN 60604 (1993)	IEC 60630 Ed. 2	EN 60630 (1998)
IEC 60634 Ed. 2	EN 60634 (1995)	
IEC 60682 Ed. 1	EN 60682 (1993)	
EN 60809 (1996)	IEC 60810 Ed. 3	
EN 60810 (2003)	IEC 60901 Ed. 2	
IEC 60968 Ed. 1	EN 60968 (1990)	
IEC 60969 Ed. 2	IEC 60969 Ed. 1	
EN 60983 (1996)	IEC 61167 Ed. 1	
IEC 61195 Ed. 2	EN 61195 (1999)	
IEC 61199 Ed.2	EN 61199 (1999)	
EN 61228 (1994)	IEC 61549 Ed. 2	
IEC 61549 Ed. 1	EN 61549 (1996)	
IEC 62035 Ed.1	EN 62035 (2000)	

SC 34D - Luminaires

IEC 60570 Ed. 4	EN 60570 (2003)	IEC 60570 Ed. 3
EN 60570 (1996)	J 60570	IEC 60570-2-1 Ed. 1
EN 60570-2-1 (1994)	IEC 60598-1 Ed. 6	IEC 60598-1 Ed. 5
EN 60598-1 (2000)	IEC 60598-1 Ed. 4	EN 60598-1 (1997)
EN 60598-1 (2004)	J 60598-1	IEC 60598-2-1 Ed. 1
EN 60598-2-1 (1989)	J 60598-2-1	IEC 60598-2-2 Ed. 2
EN 60598-2-2 (1996)	J 60598-2-2	IEC 60598-2-3 Ed. 3
EN 60598-2-3 (2003)	IEC 60598-2-3 Ed. 2	EN 60598-2-3 (1994)
J 60598-2-3	IEC 60598-2-4 Ed. 2	EN 60598-2-4 (1997)
J 60598-2-4	IEC 60598-2-5 Ed. 2	EN 60598-2-5 (1998)
EN 60598-2-5 (1989)	J 60598-2-5	IEC 60598-2-6 Ed. 2
EN 60598-2-6 (1994)	J 60598-2-6	IEC 60598-2-7 Ed. 1
EN 60598-2-7 (1988)	EN 60598-2-7 (1989)	J 60598-2-7
IEC 60598-2-8 Ed. 2	EN 60598-2-8 (1997)	J 60598-2-8
IEC 60598-2-9 Ed. 2	EN 60598-2-9 (1989)	J 60598-2-9
IEC 60598-2-10 Ed. 2	EN 60598-2-10 (2003)	IEC 60598-2-10 Ed. 1
EN 60598-2-10 (1989)	IEC 60598-2-11 Ed. 1	IEC 60598-2-12 Ed. 1
EN 60598-2-12 (2006)	IEC 60598-2-13 Ed. 1	EN 60598-2-13 (2006)
IEC 60598-2-17 Ed. 1	EN 60598-2-17 (1989)	J 60598-2-17
IEC 60598-2-18 Ed. 2	EN 60598-2-18 (1994)	IEC 60598-2-19 Ed. 1
EN 60598-2-19 (1989)	J 60598-2-19	IEC 60598-2-20 Ed. 2
EN 60598-2-20 (1997)	J 60598-2-20	IEC 60598-2-22 Ed. 3
EN 60598-2-22 (1998)	EN 60598-2-22 (1990)	J 60598-2-22
IEC 60598-2-23 Ed. 1	EN 60598-2-23 (1996)	IEC 60598-2-24 Ed. 1
EN 60598-2-24 (1998)	IEC 60598-2-25 Ed. 1	EN 60598-2-25 (1994)
IEC 62034 Ed. 1	EN 62034 (2006)	

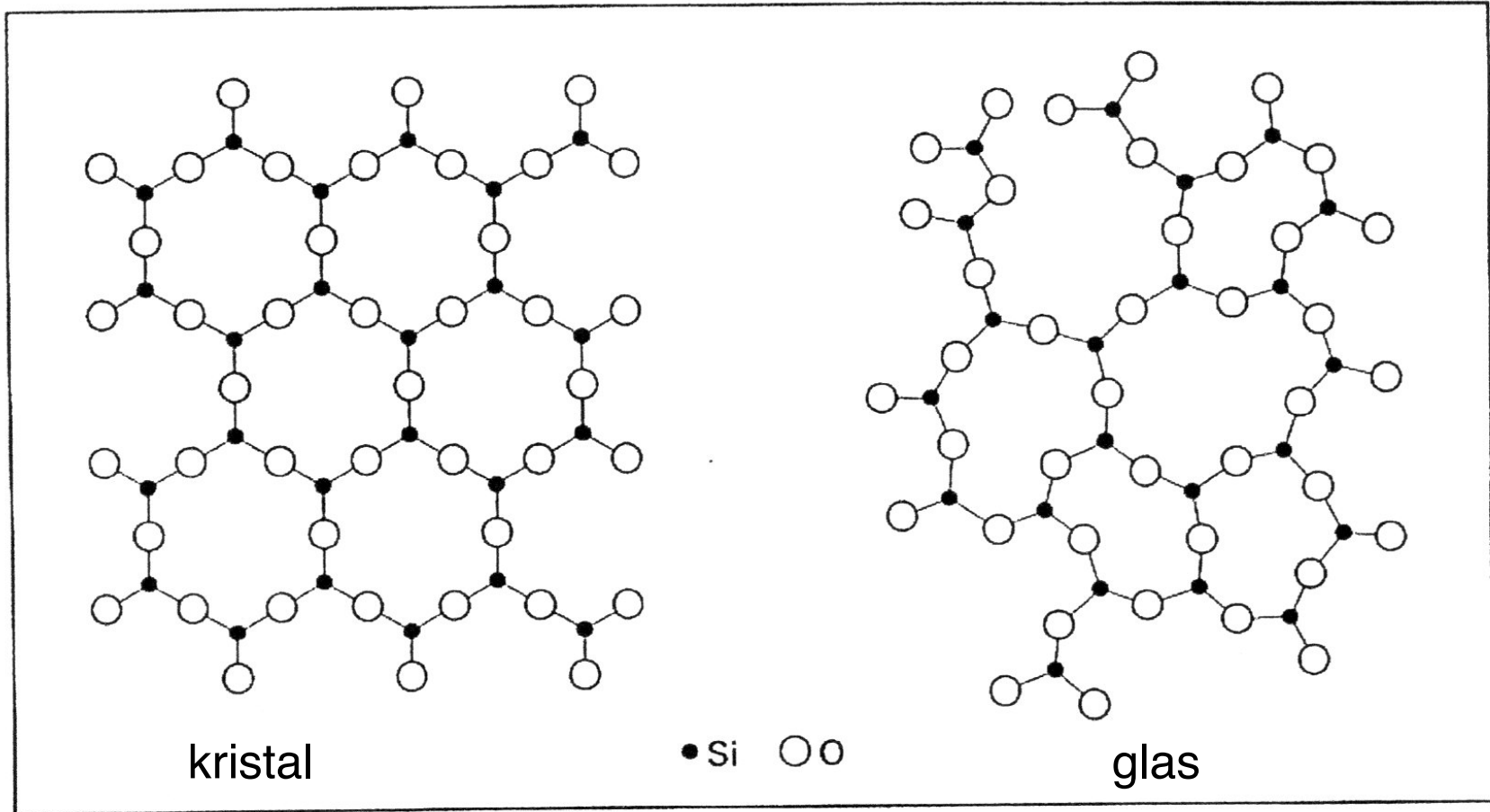
SC 34B - Lamp caps and holders

IEC 60061 DB	IEC 60061-1 Ed. 3
IEC 60061-2 Ed. 3	EN 60061-2 (1993)
EN 60061-3 (1993)	IEC 60061-4 Ed. 1
IEC 60238 Ed. 8	IEC 60238 Ed. 7
EN 60238 (1996)	EN 60238 (2004)
IEC 60399 Ed. 2	IEC 60399 Ed. 1
EN 60399 (2004)	IEC 60400 Ed. 6
IEC 60400 Ed. 5	EN 60400 (1996)
IEC 60838-1 Ed. 3	EN 60838-1 (1998)
J 60838-1	IEC 60838-2-1 Ed. 1

Lampen en Materialen

Materialen

Glas: structuur



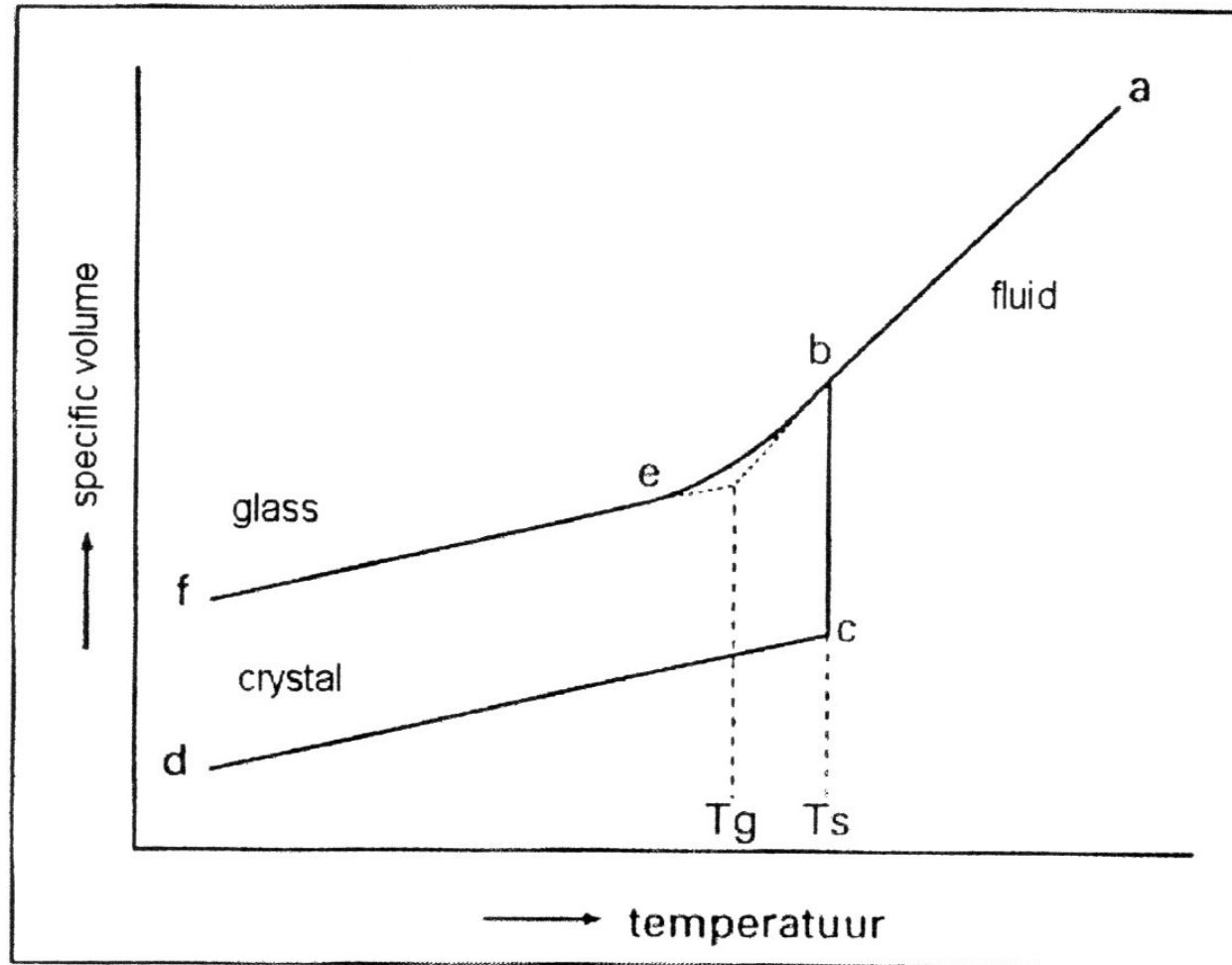
Materialen

Glas: samenstelling

GLASSC	160	175	290	291	319	330	360
SiO ₂	70	61	72	63	70	70	68
B ₂ O ₃	3				2	2	
Al ₂ O ₃	2	1	2	2	2	1	3
P ₂ O ₅							
Li ₂ O							1
Na ₂ O	9	9	16	7	10	9	7
K ₂ O	9	6	1	7	9	10	5
MgO			3				1
CaO			5				2
SrO	0				0	0	3
BaO	7				7	7	9
ZnO							
PbO		19		20			

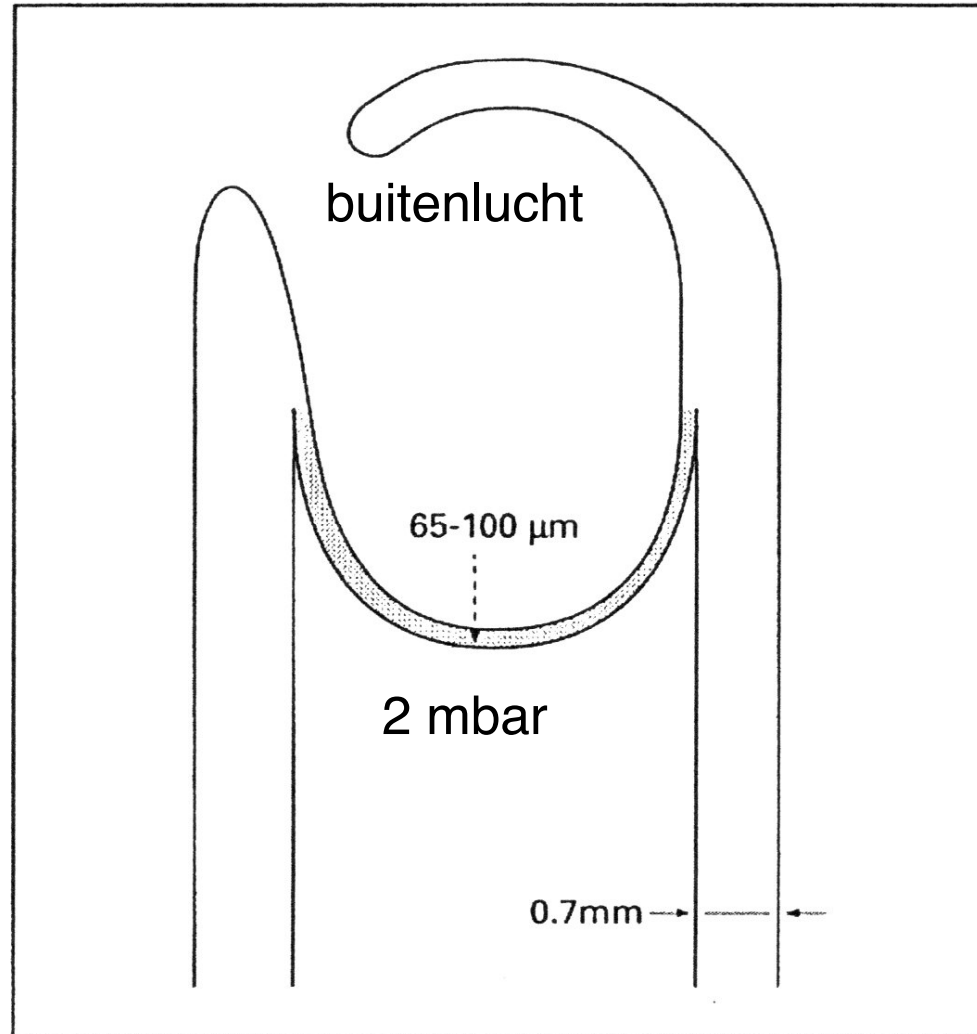
Materialen

Glas: smeltgedrag



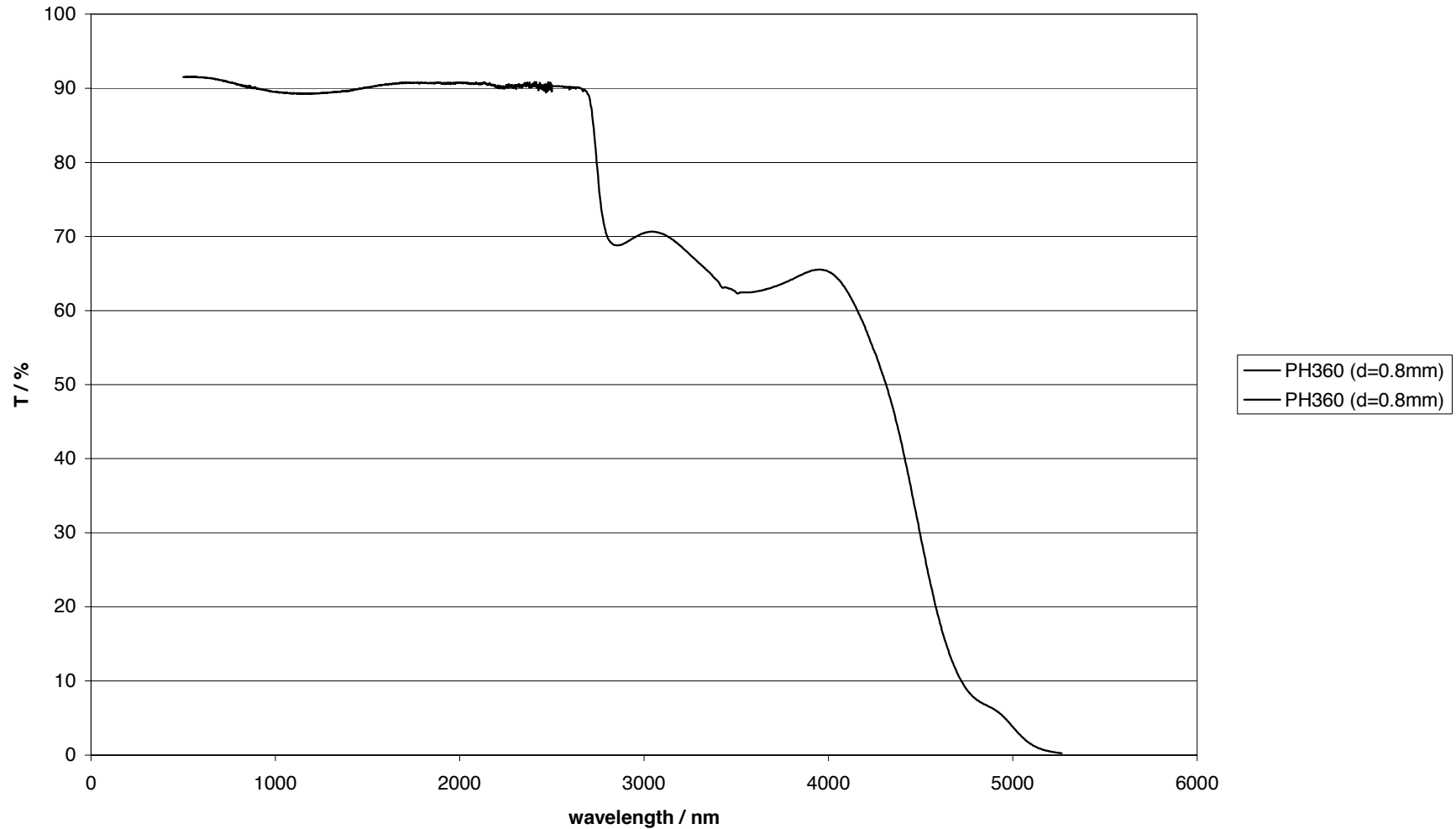
Materialen

Glas: sterkte (tip off/TL lamp)

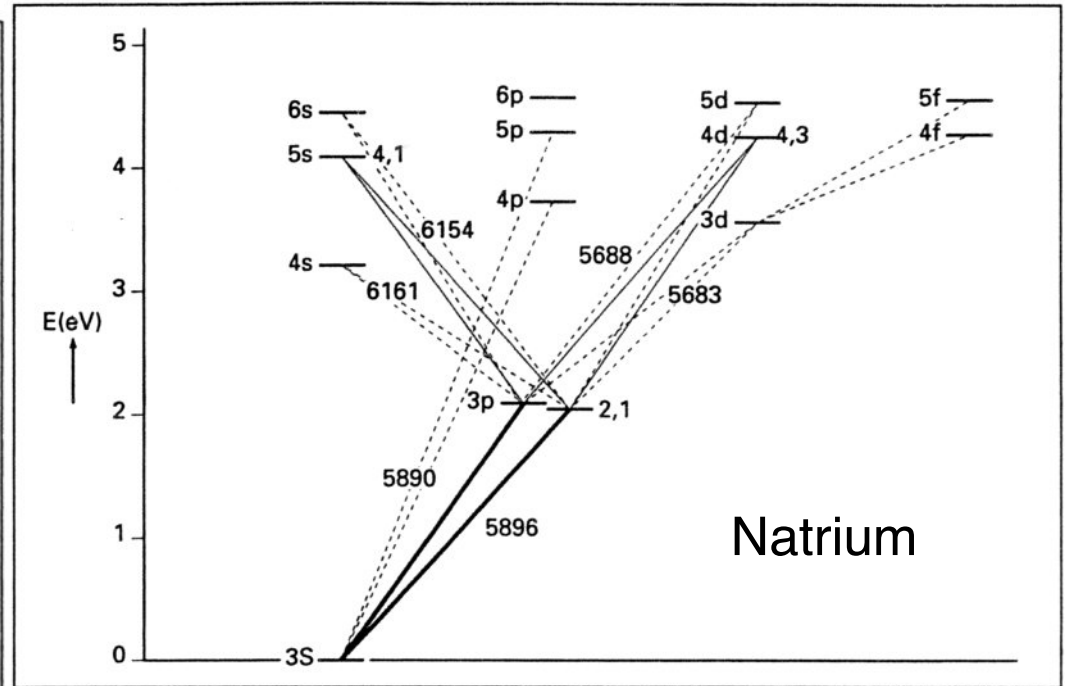
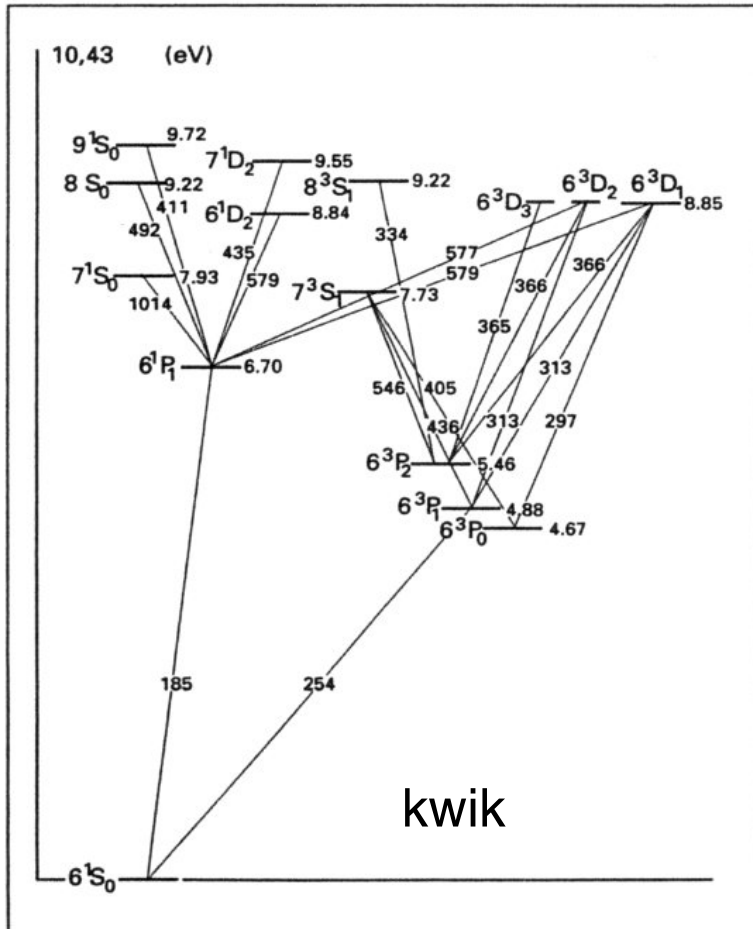


Materialen

Glas: transmissie

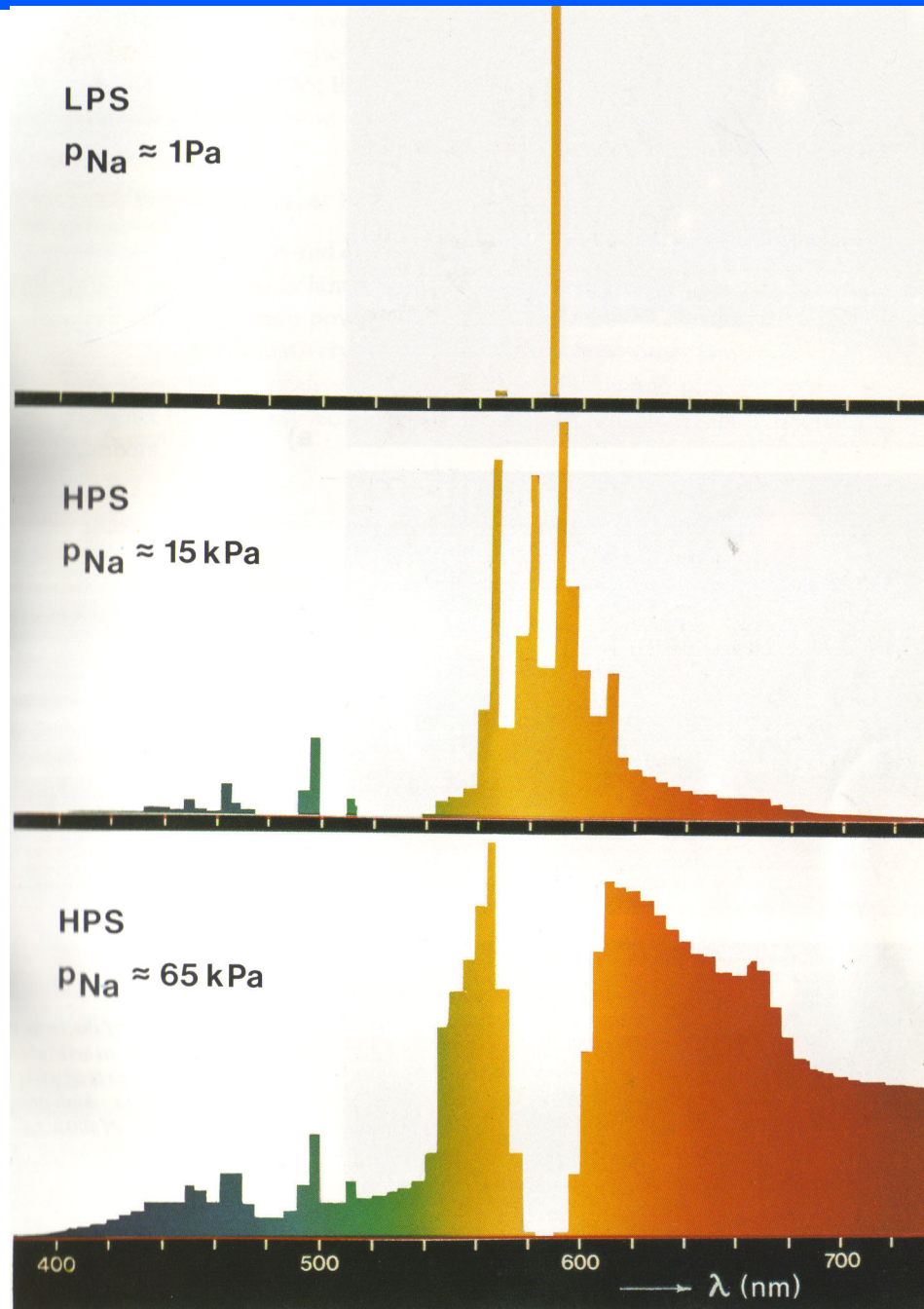


Materialen Gasontlading

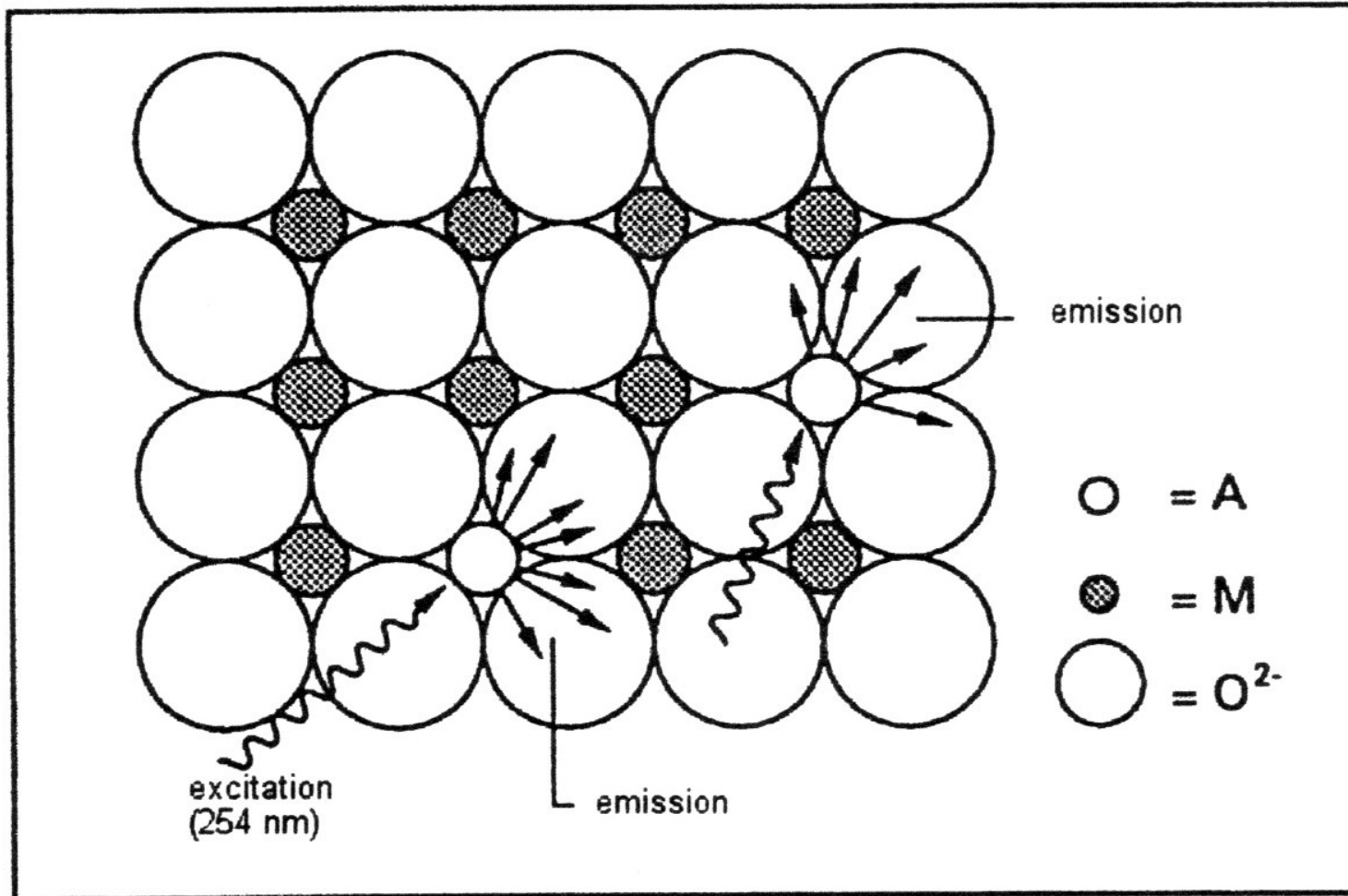


Materialen Gasontlading

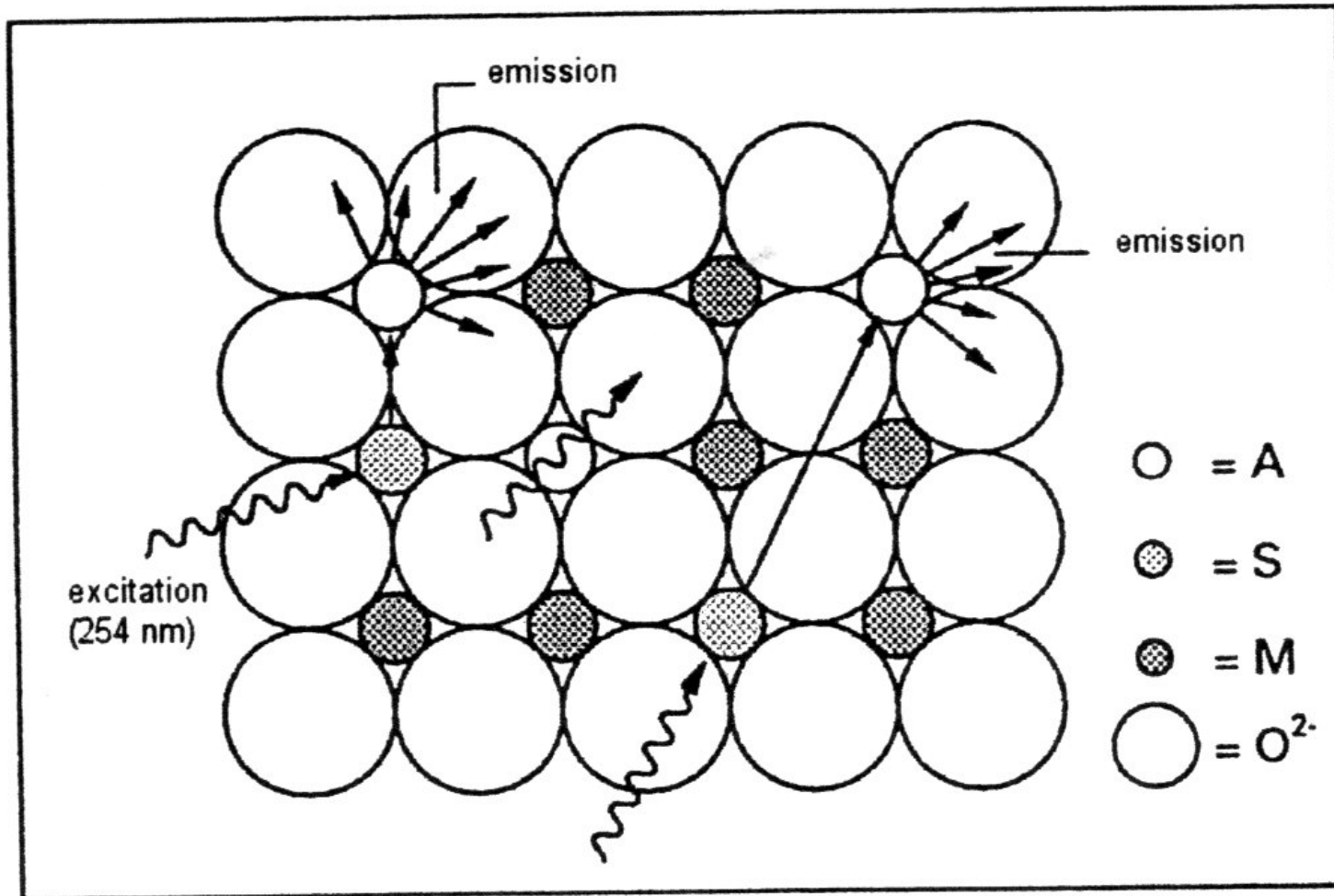
Lijnverbreding door
druk verhoging



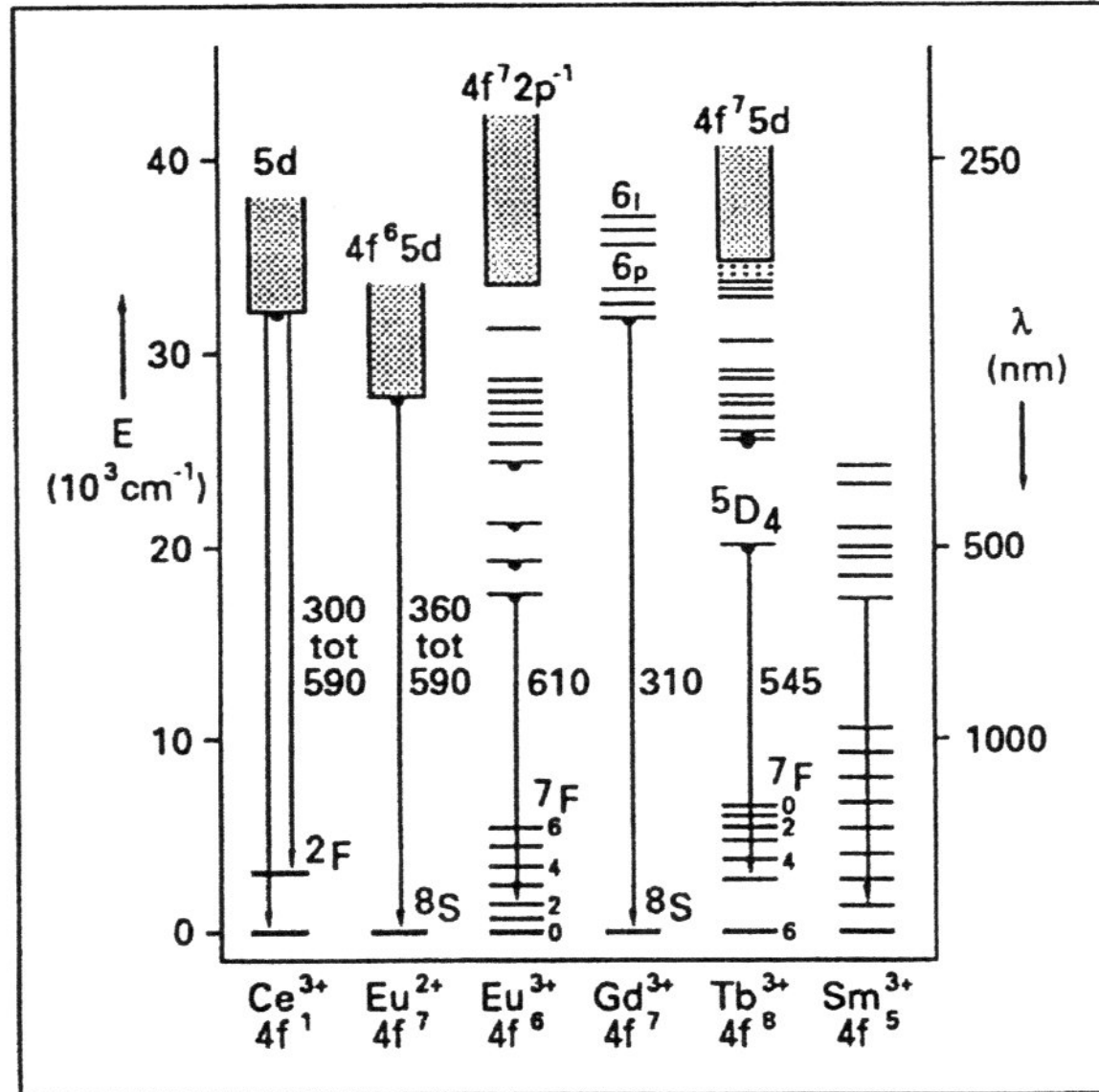
Materialen Fosforen



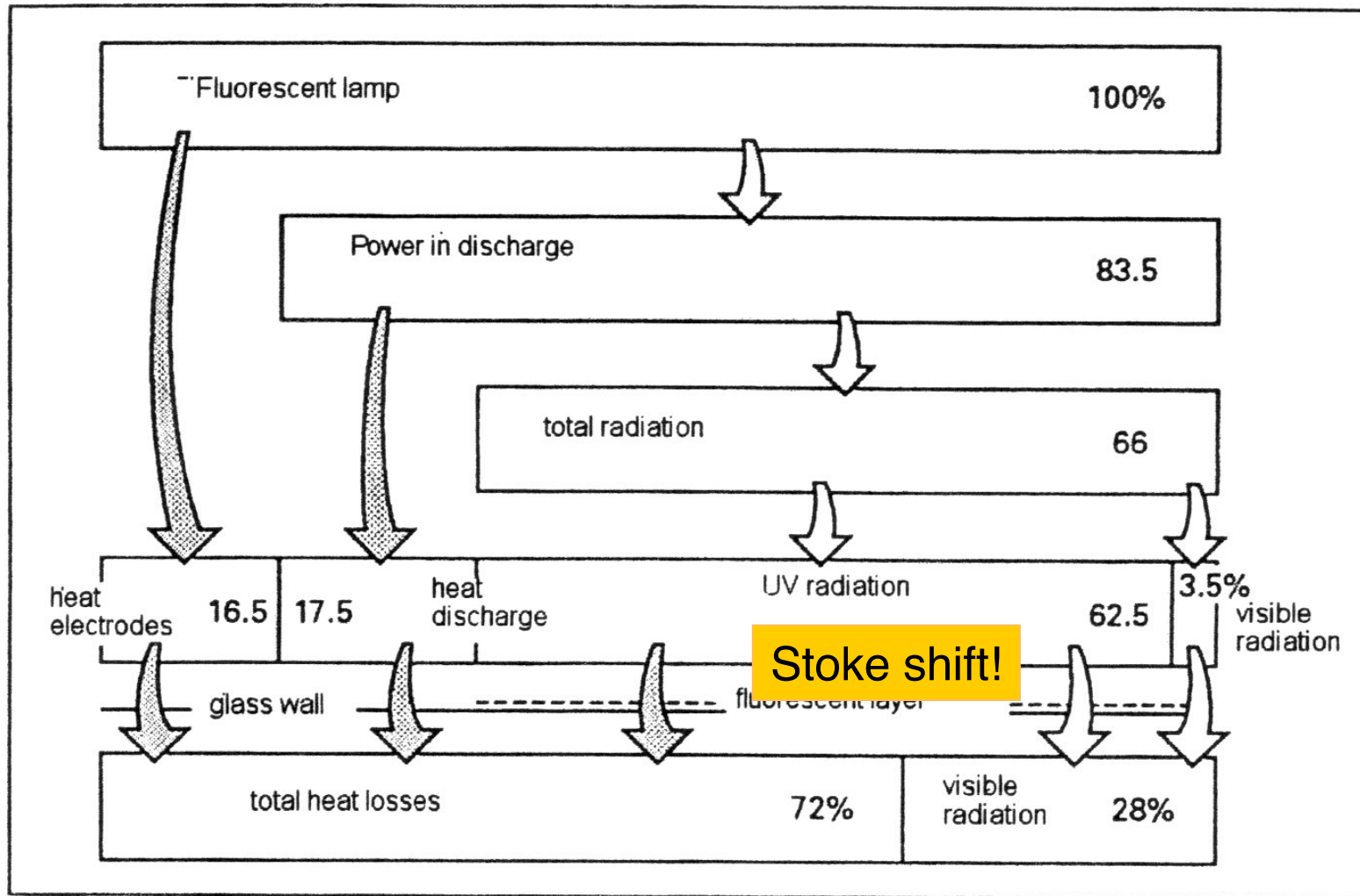
Materialen Fosforen



Materialen Fosforen



Materialen Fosforen



Materialen

Fosforen

NIEUWE FOSFOR KAN NADEEL TL-BUIS WEGNEMEN

Natuurkundigen van de Universiteit Utrecht hebben een nieuw materiaal ontwikkeld dat ultraviolet licht met een korte golflengte heel efficiënt kan omzetten in zichtbaar licht (Science, 9 januari). Hierdoor wordt het wellicht mogelijk om op termijn het kwik in tl-buizen te vervangen. Dat vormt namelijk niet alleen een belasting voor het milieu, maar is er ook verantwoordelijk voor dat het altijd even duurt voor het licht in een tl-buis aangaat. De onvermijdelijke 'opstarttijd' staat toepassing in fax- en kopieermachines of remlichten in de weg. Een met het edelgas xenon gevulde buis heeft dit bezwaar niet, maar de fosforen die geschikt zijn om het xenon-licht - dat een nog kortere golflengte heeft in het zogeheten vacuüm-ultraviolet - om te zetten zijn minder efficiënt en minder stabiel.

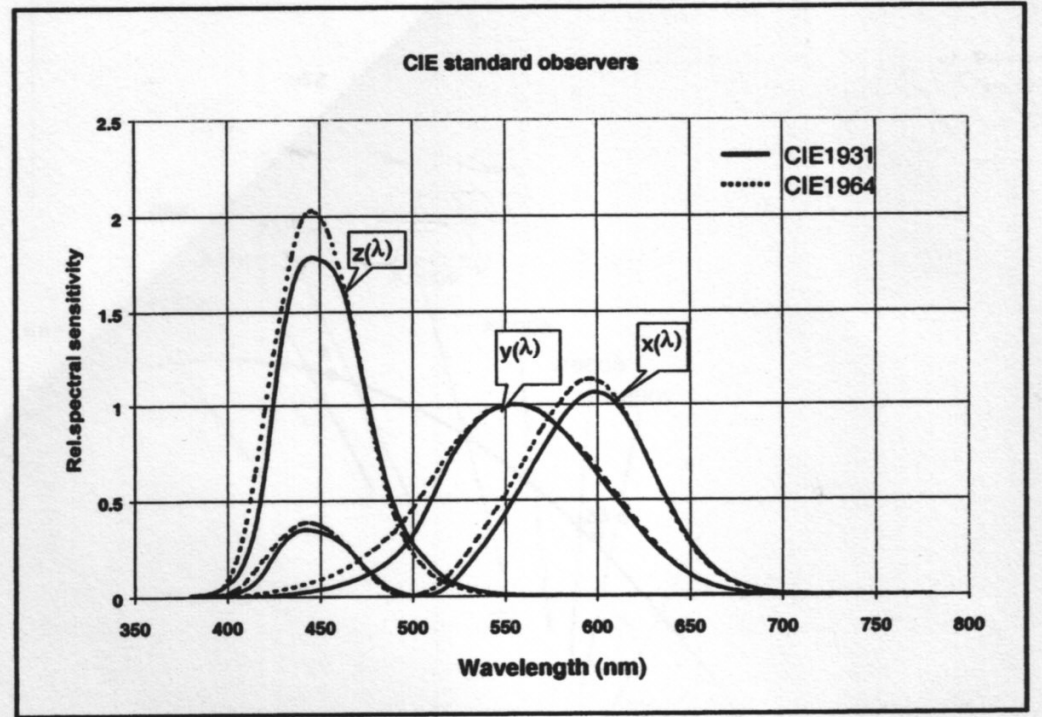
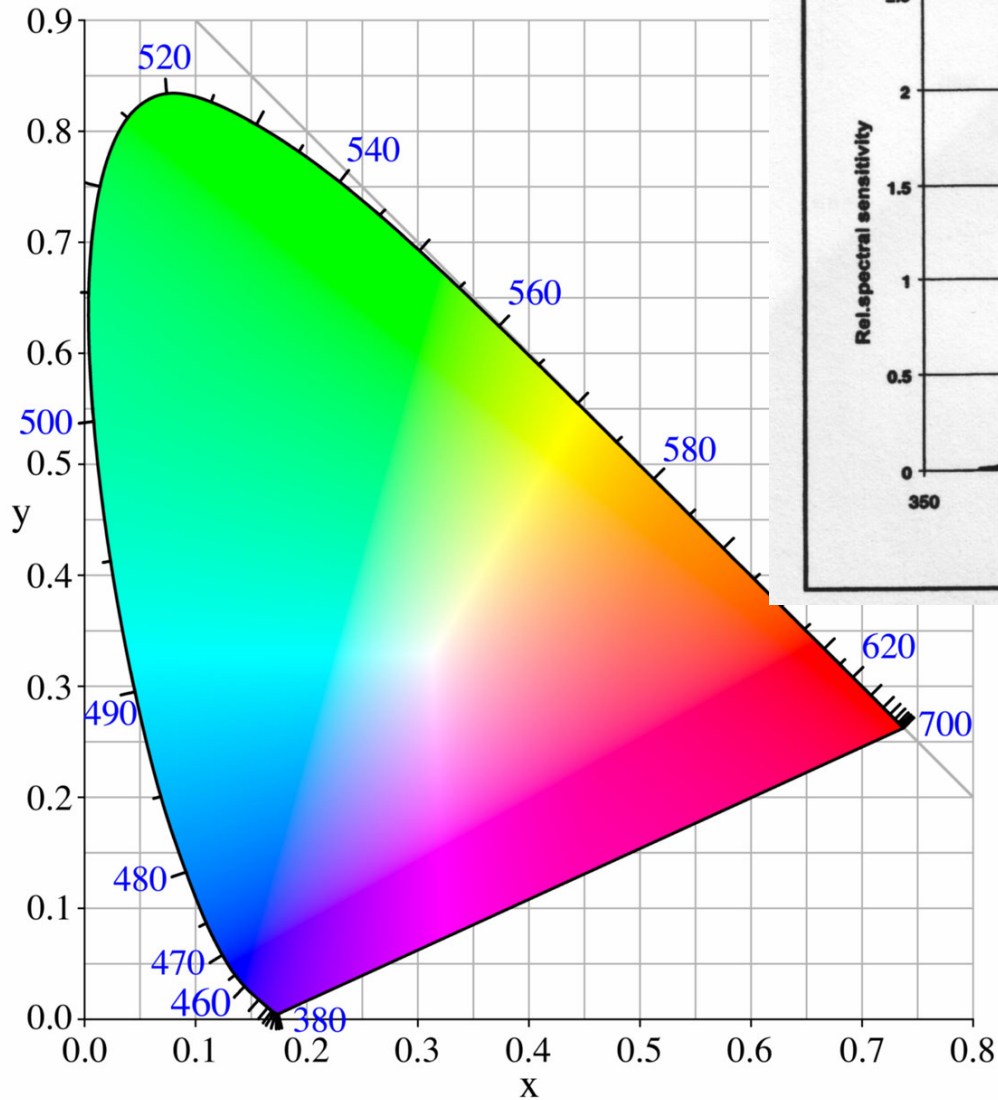
Het grootste probleem is echter dat een energiek UV-foton wordt omgezet in een veel minder energetisch, zichtbaar lichtdeeltje. Zelfs wanneer elk UV-foton een zichtbaar foton zou creëren, gaat nog ongeveer de helft

van de oorspronkelijk geabsorbeerde energie verloren. De Utrechtenaren hebben daar nu een oplossing voor gevonden: quantum cutting. Via een truc wordt de energie van het UV-foton in tweeën gesneden, waardoor twee zichtbare fotonen ontstaan en een efficiëntie van 200 procent wordt gehaald. Voor dit proces zijn twee soorten metaal-ionen - zogenoemde zeldzame aarden - nodig: het eerste (gadolinium) absorbeert het ultraviolette licht, en draagt een deel van de energie over aan het tweede (europium). De in het gadolinium overgebleven energie wordt in een volgende stap overgedragen aan een ander europium-ion. Beide europium-ionen vervallen vervolgens naar de grondtoestand onder uitzetting van in totaal twee (rood-oranje) fotonen.

Om toepassingen in bijvoorbeeld tl-buizen mogelijk te maken is het nog wel zaak dat ook soortgelijke fosforen worden ontwikkeld in het groene en blauwe deel van het spectrum. (ROB VAN DEN BERG)

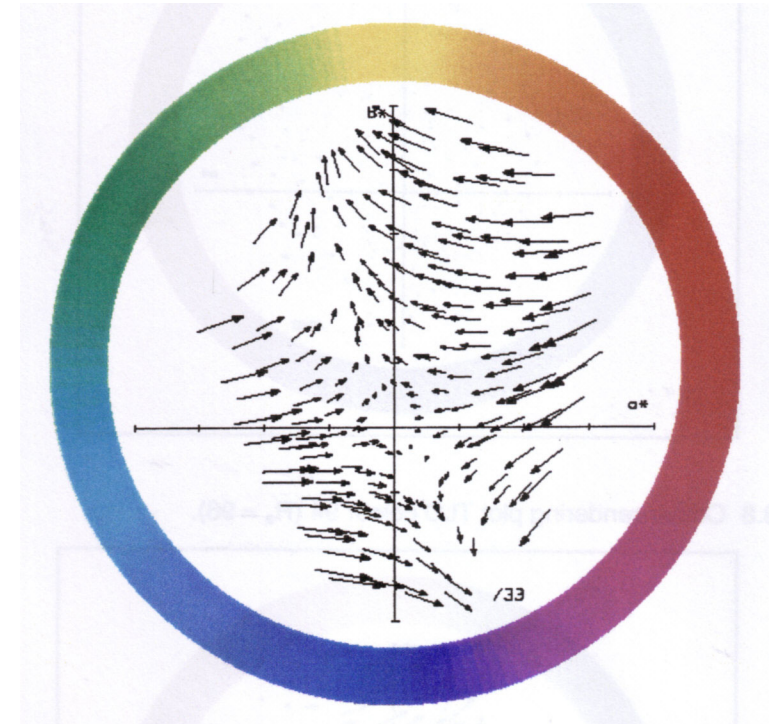
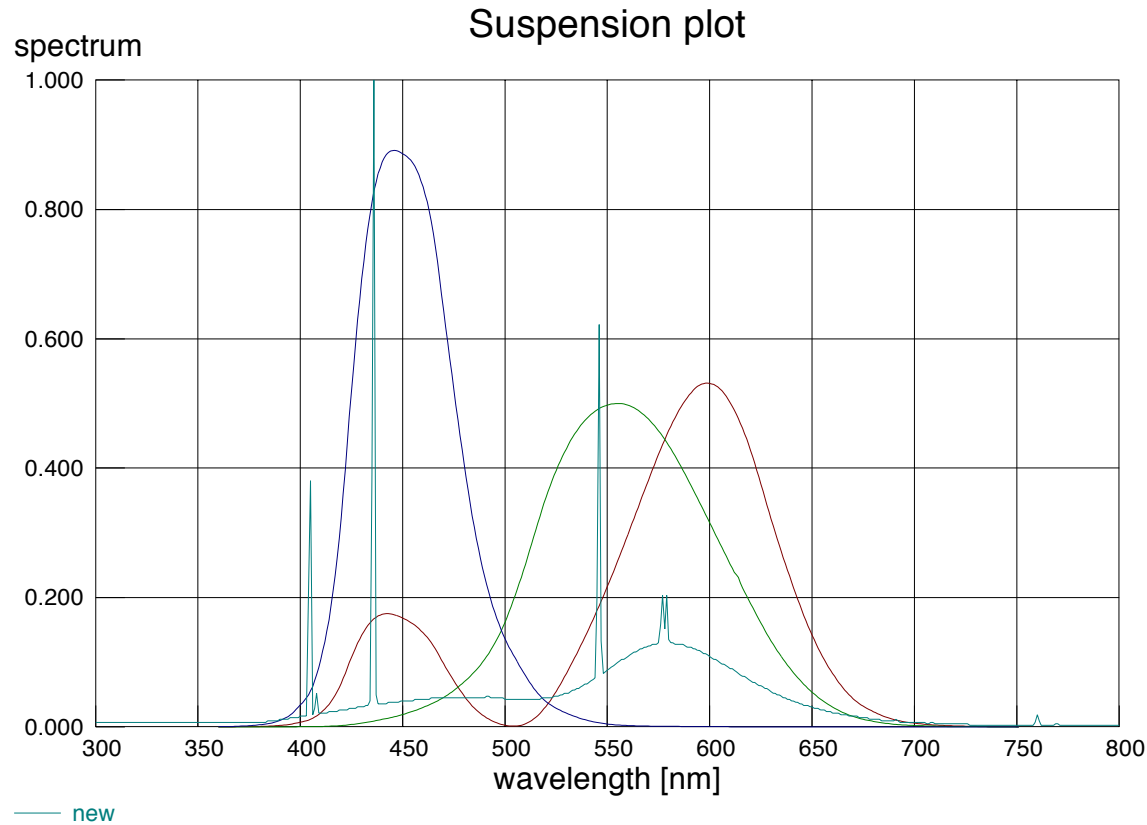
Lampen en Applicaties

Kleur/Kleurweergave



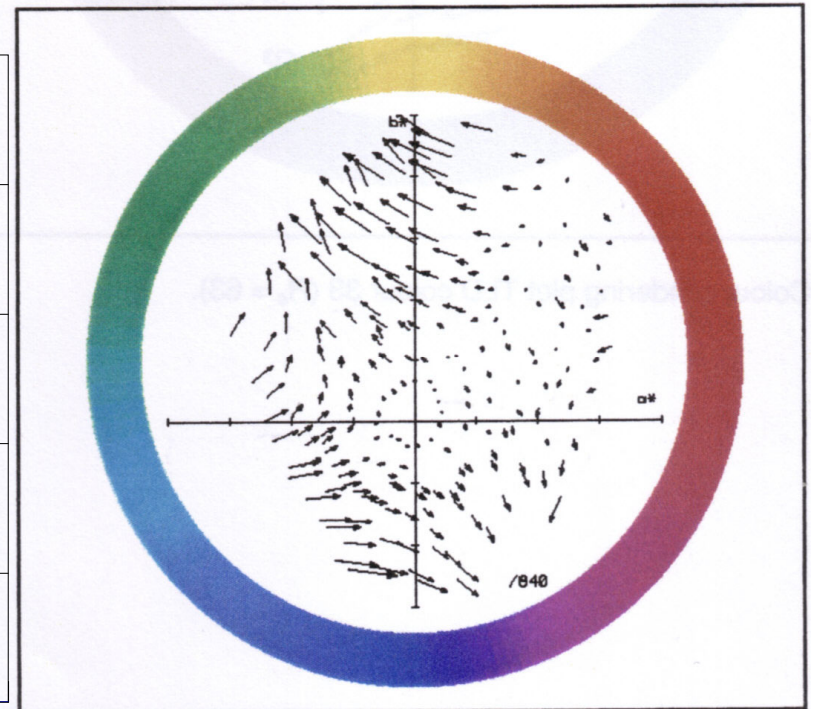
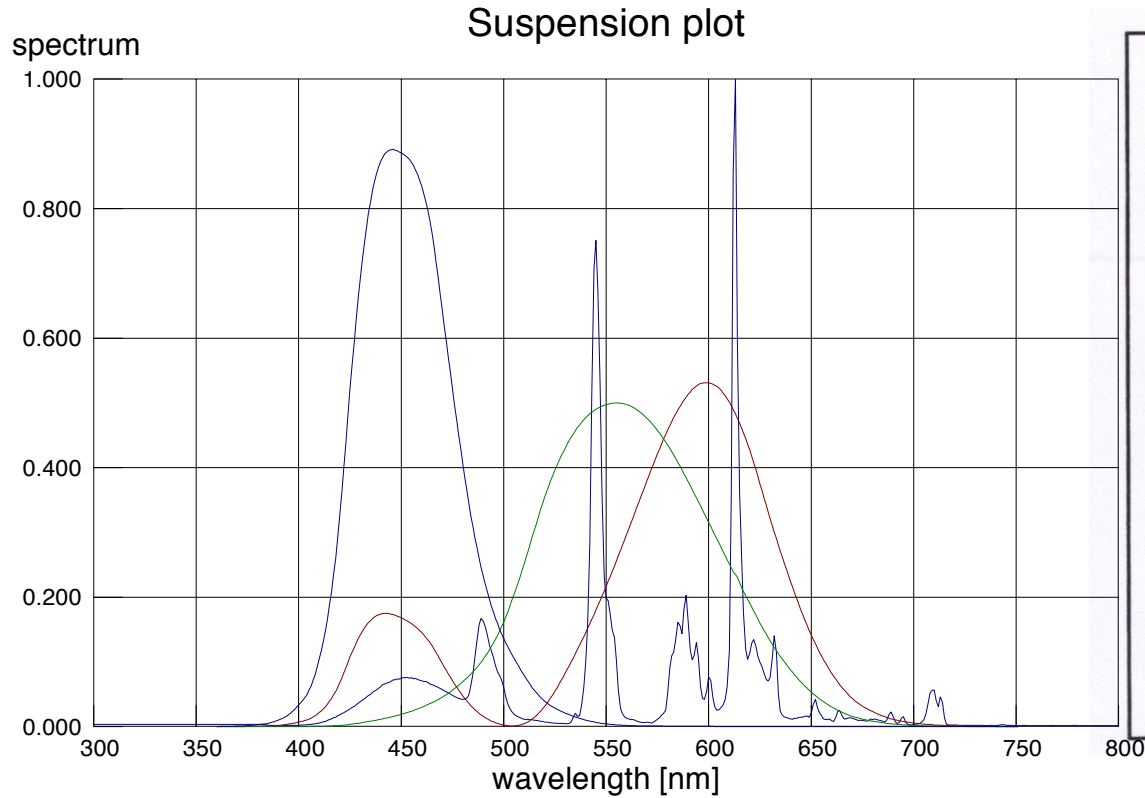
Kleur/Kleurweergave

De oude TL-buis: Ra=60



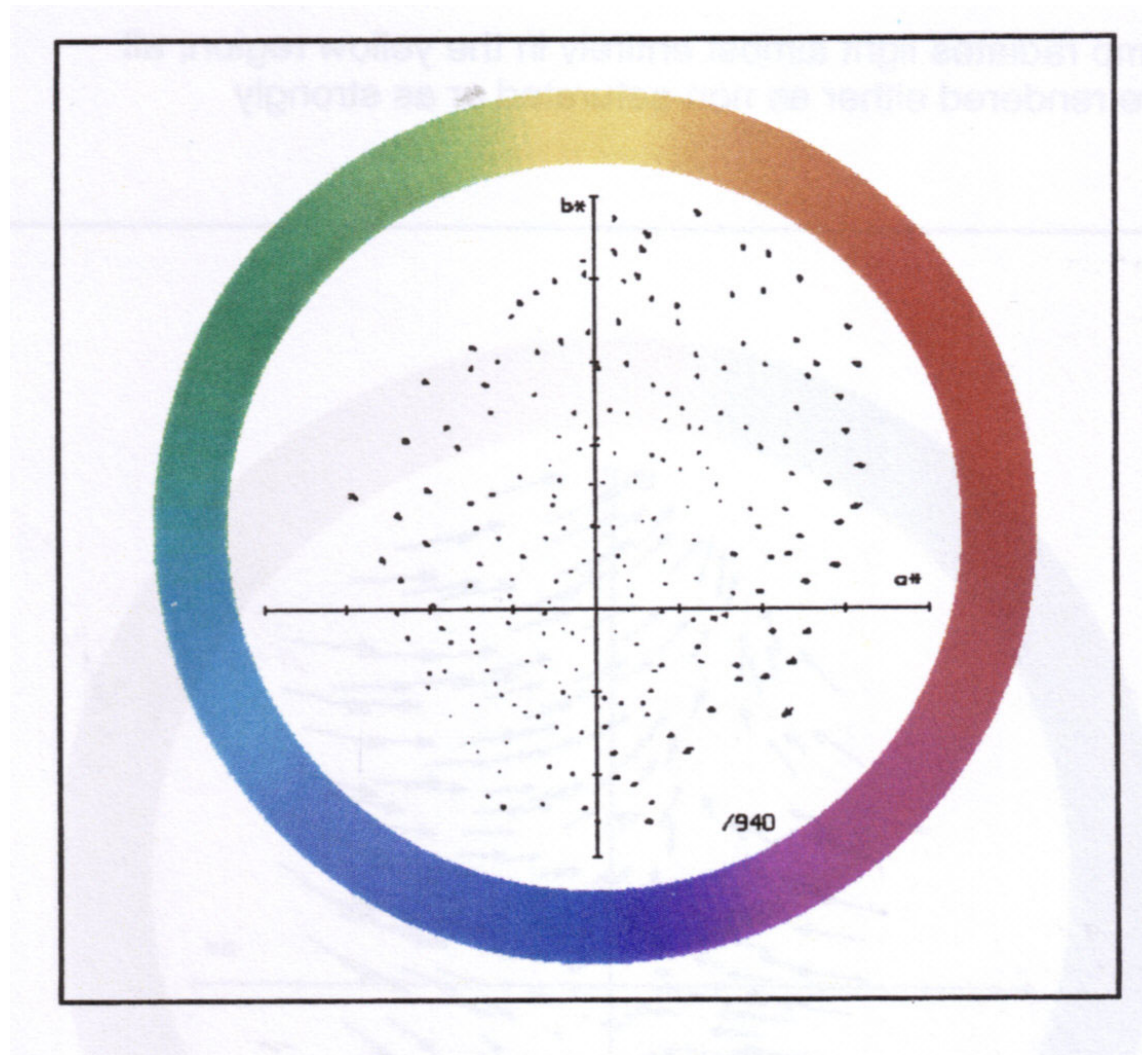
Kleur/Kleurweergave

De moderne TL lamp: Ra=80



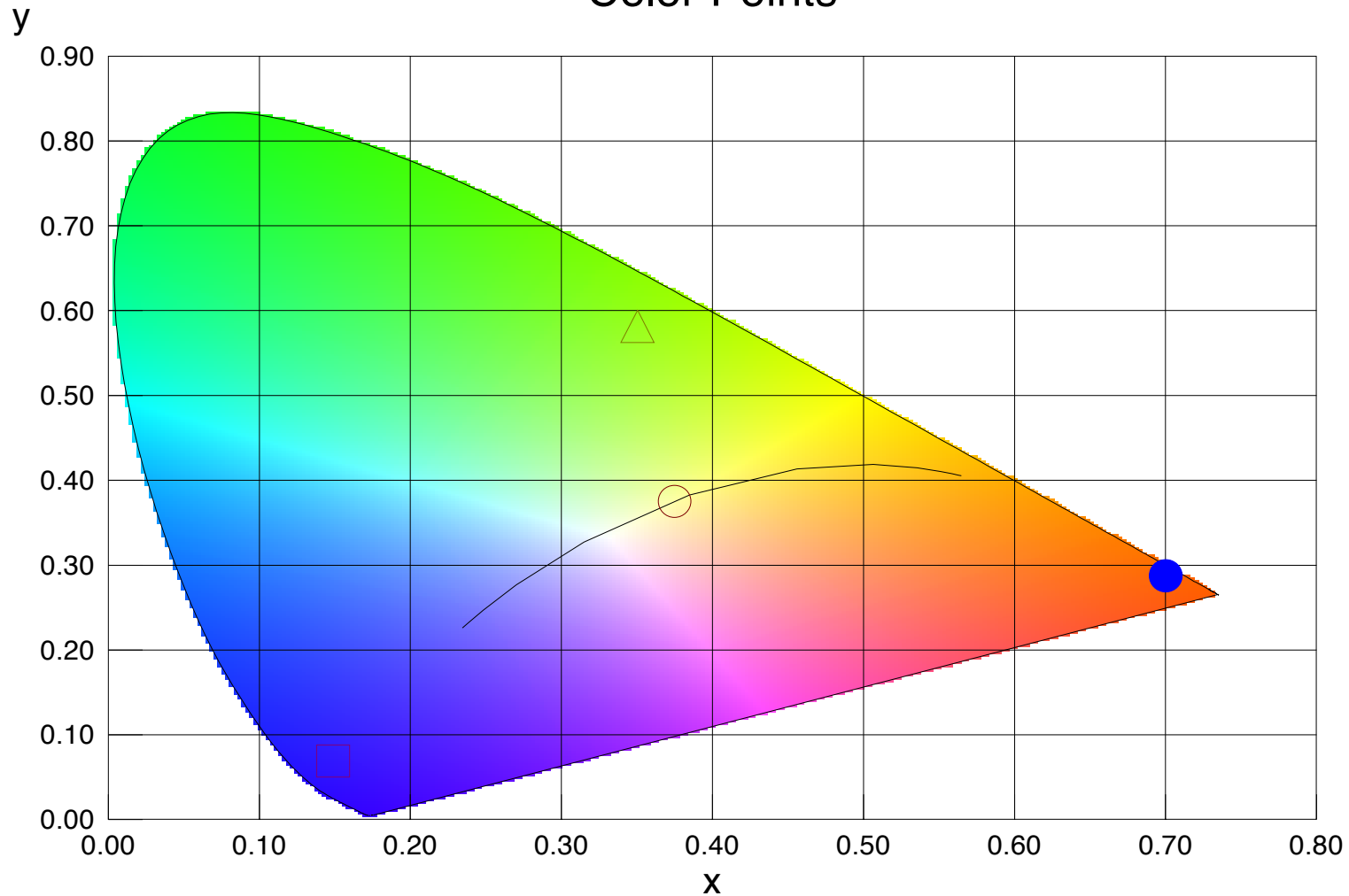
Kleur/Kleurweergave

TL grafische industrie Ra=95



Kleur/Kleurweergave TL de slagerslamp

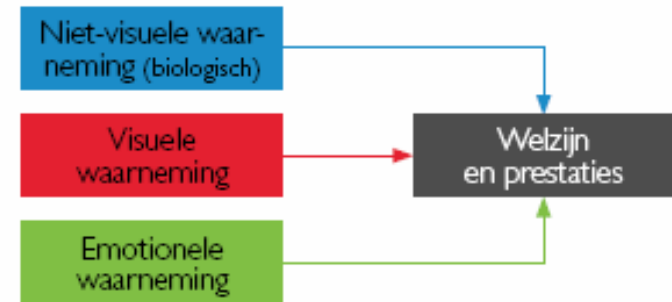
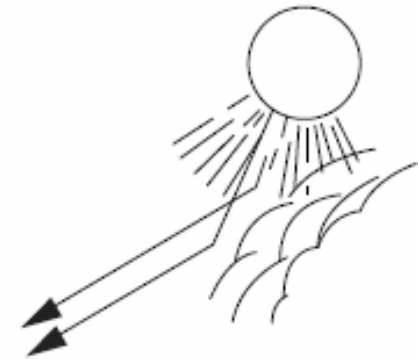
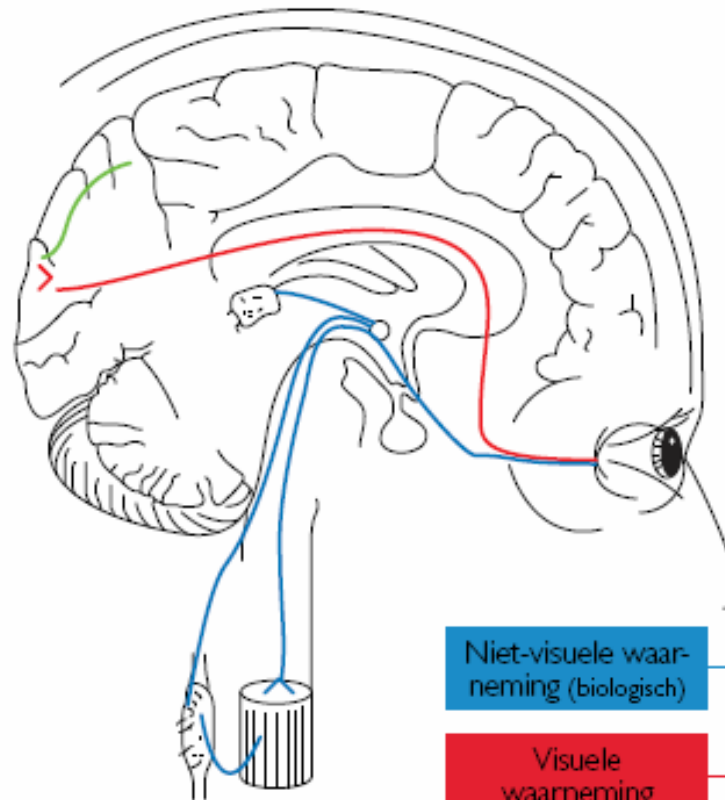
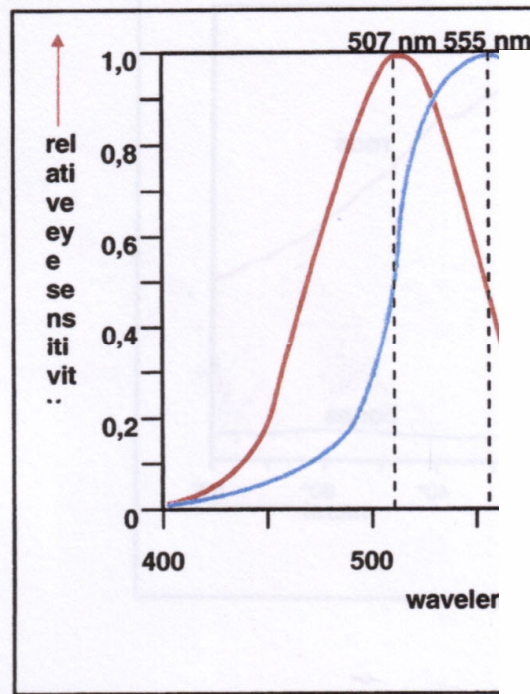
Color Points



 Fines II
BAM U709

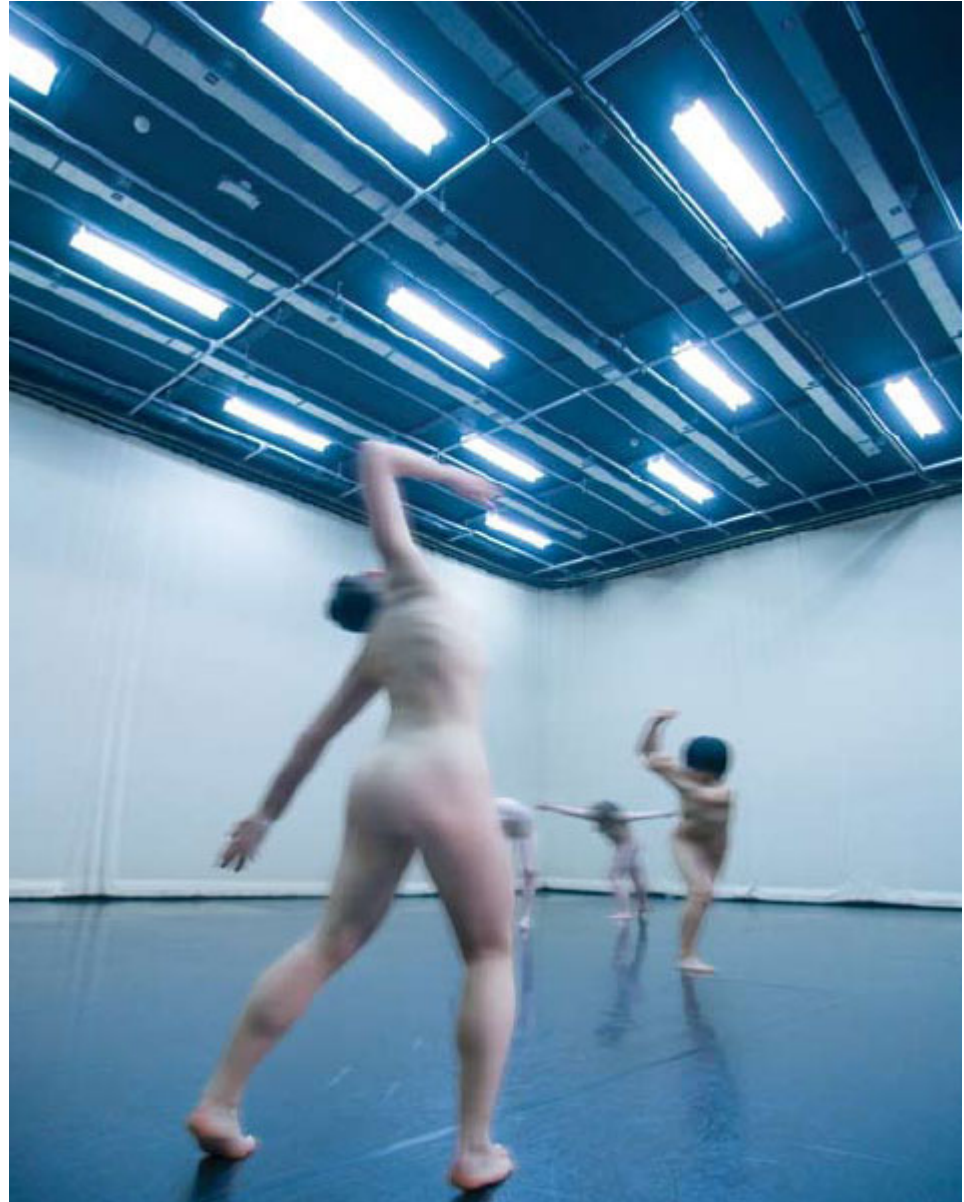
 LAP U763
MGM

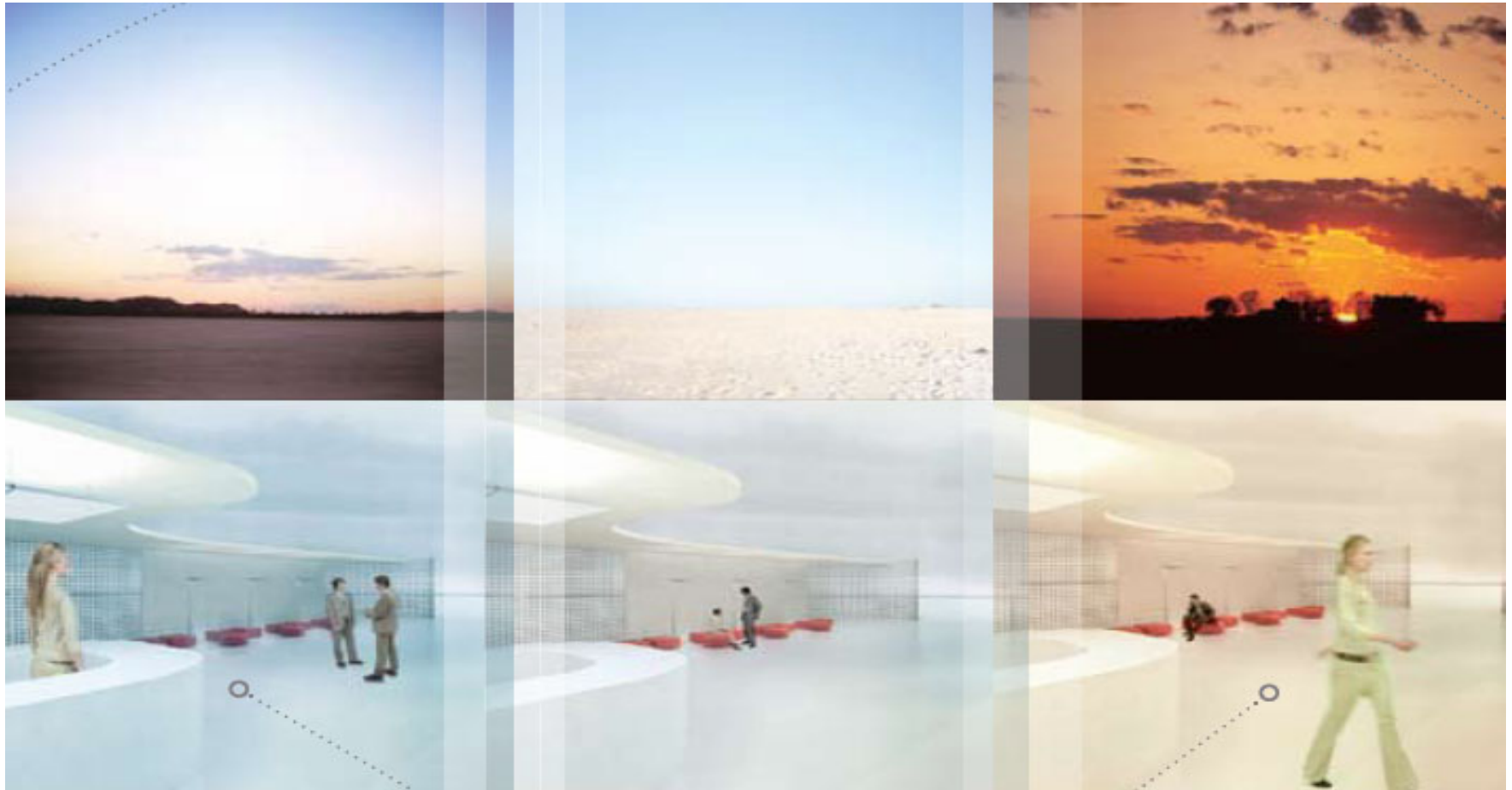
De “cup-a-soup” lamp ActiViva



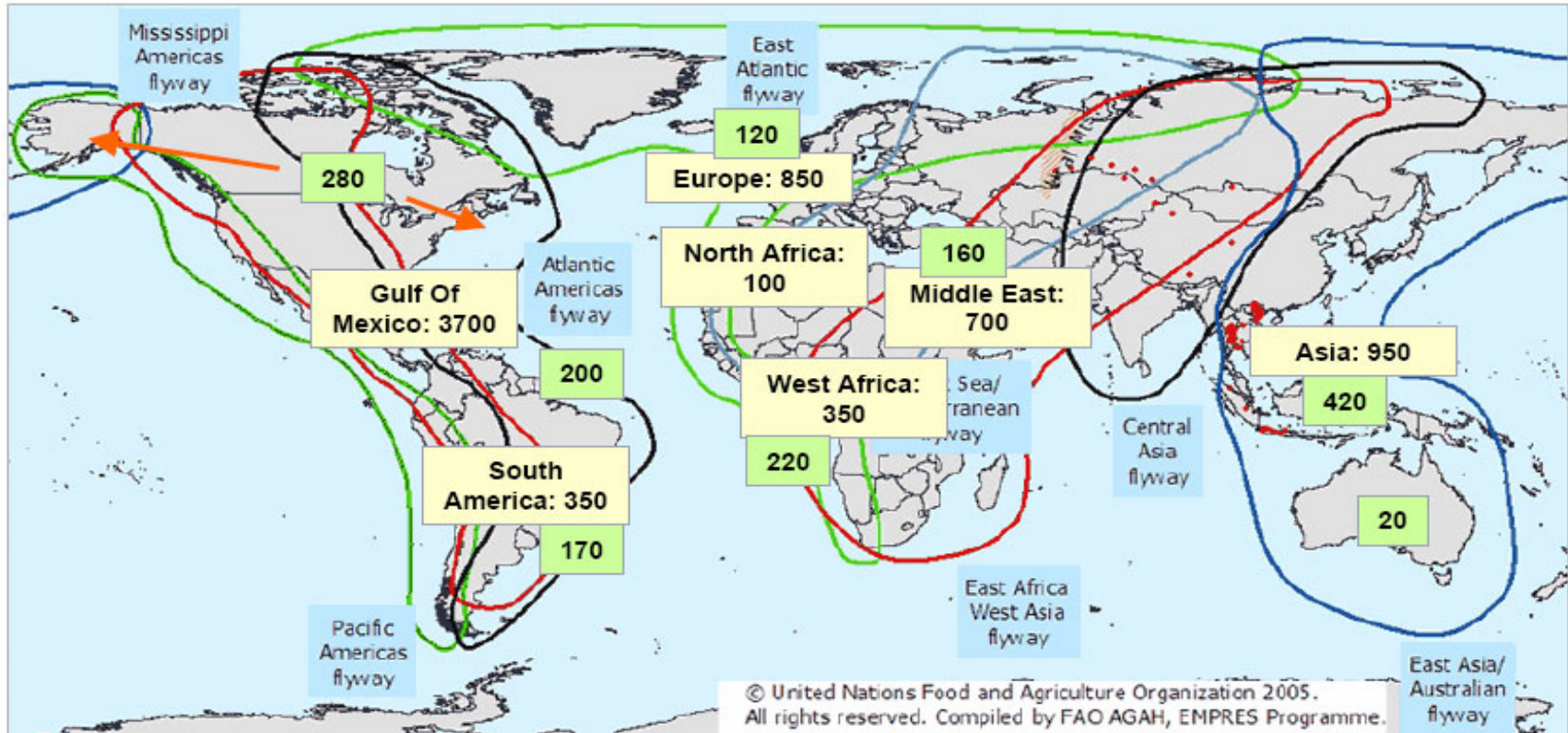
De “cup-a-soup” lamp ActiViva

- Werknemers gaven een toename aan van 10% of meer in hun prestaties als ze met dit licht werkten
- Door de ActiViva-lampen lijkt de zaal geen dak te hebben, alsof de hemel het theater is binnengekomen





Moonlight Trekvogels/boorplatformen



Moonlight Trekvogels/boorplatformen

problem caused by lighting - offshore experiment



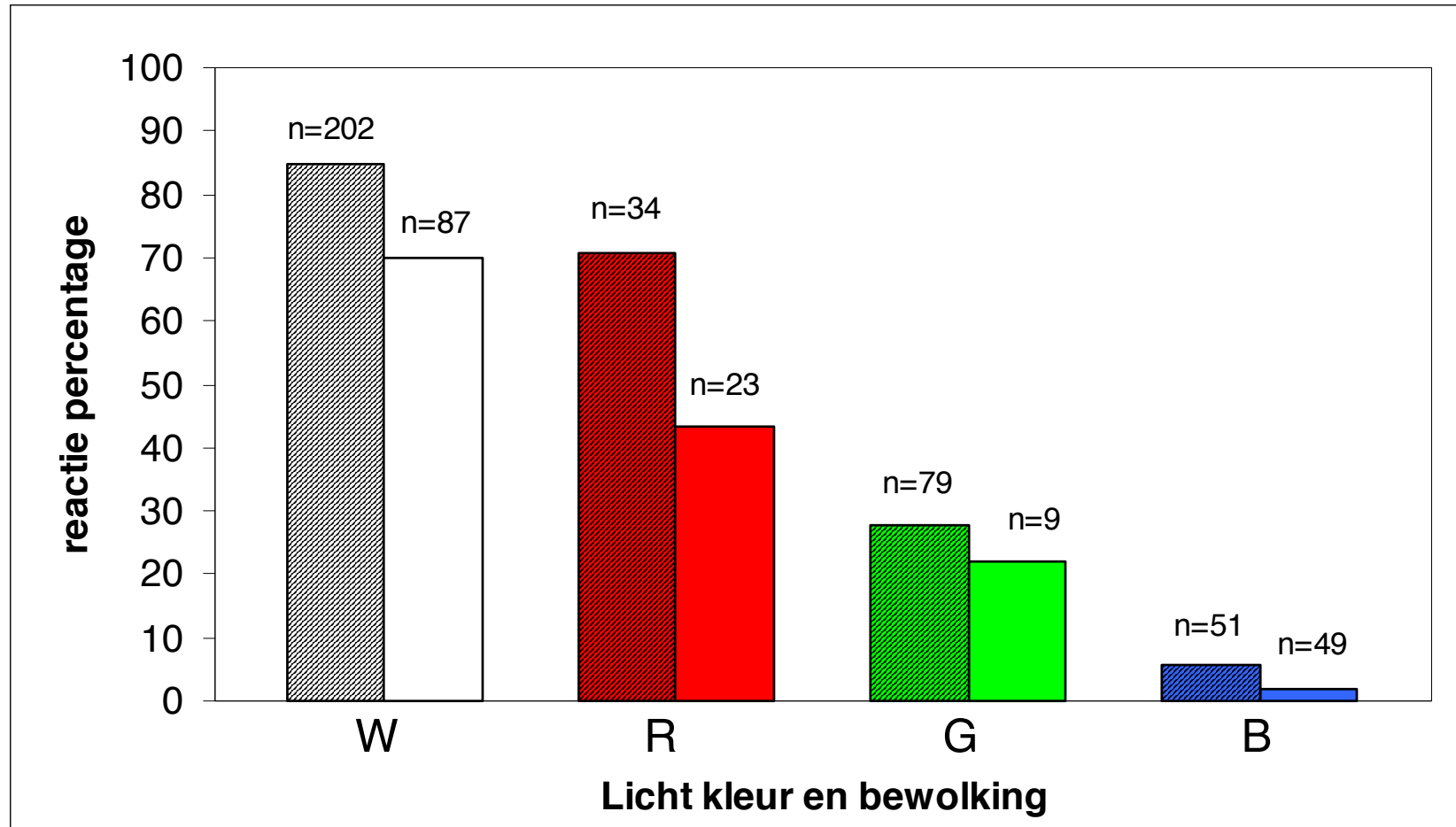
lights off



lights on

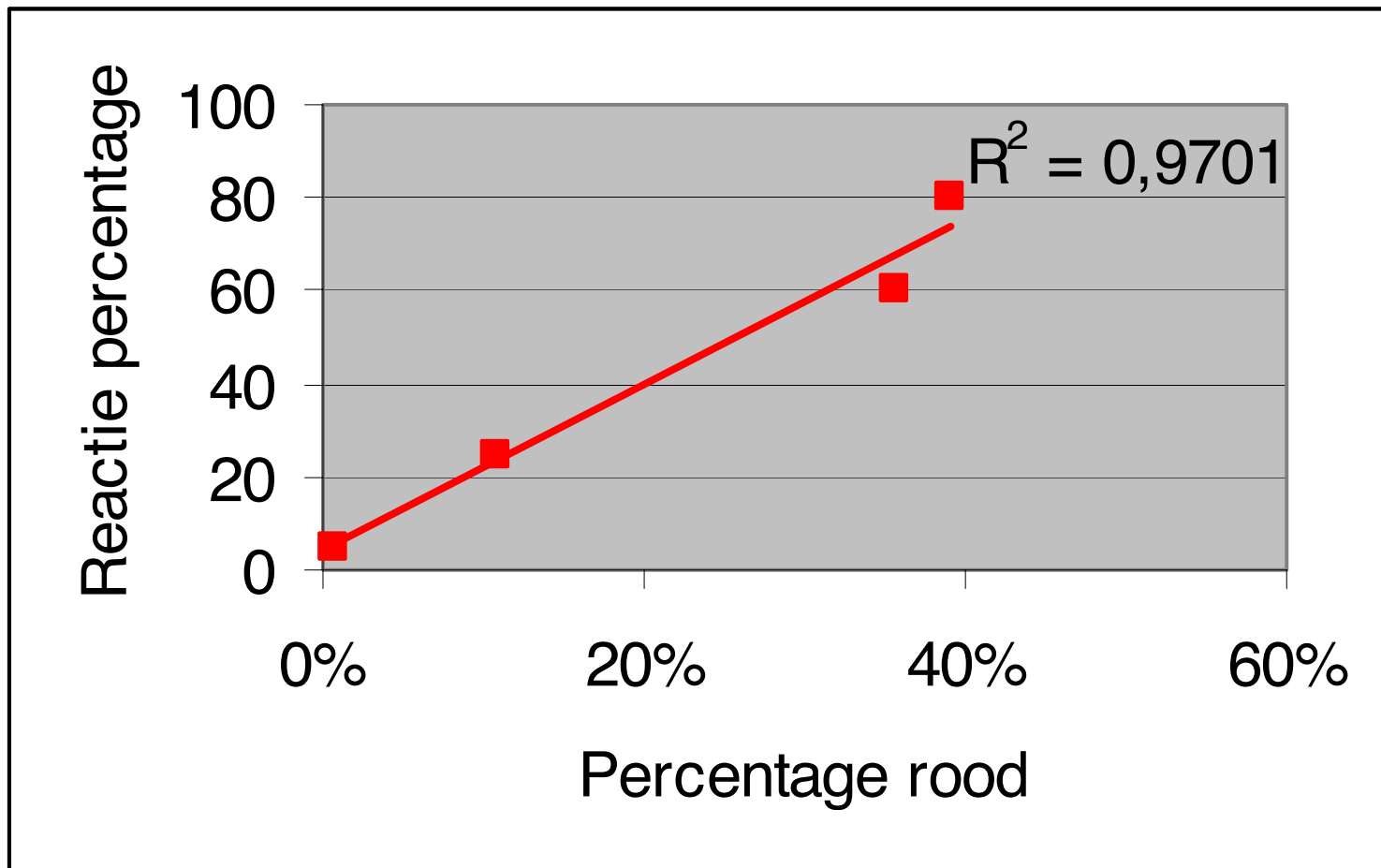
Moonlight

Trekvogels/boorplatformen



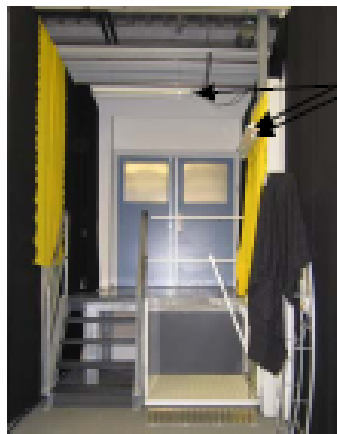
Moonlight

Trekvogels/boorplatformen



Moonlight Trekvogels/boorplatformen

Test Set-Up

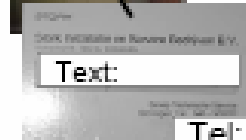
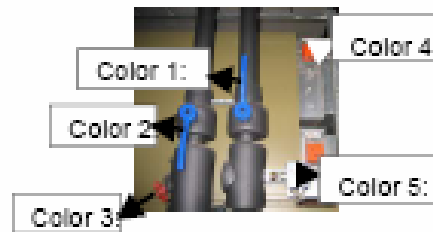
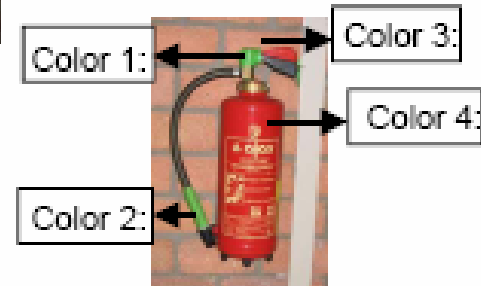
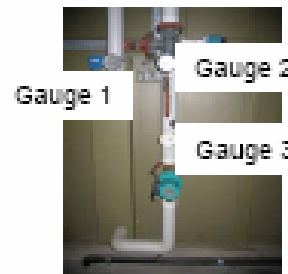


A 36W 840 and a "moonlight" lamp were each mounted on top of and to the side of the staircase. Another pair of lamps were mounted at other end of room

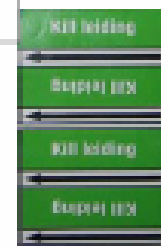
Innovation Village:
stairs, carrying
containers, finding
tools, phone calls



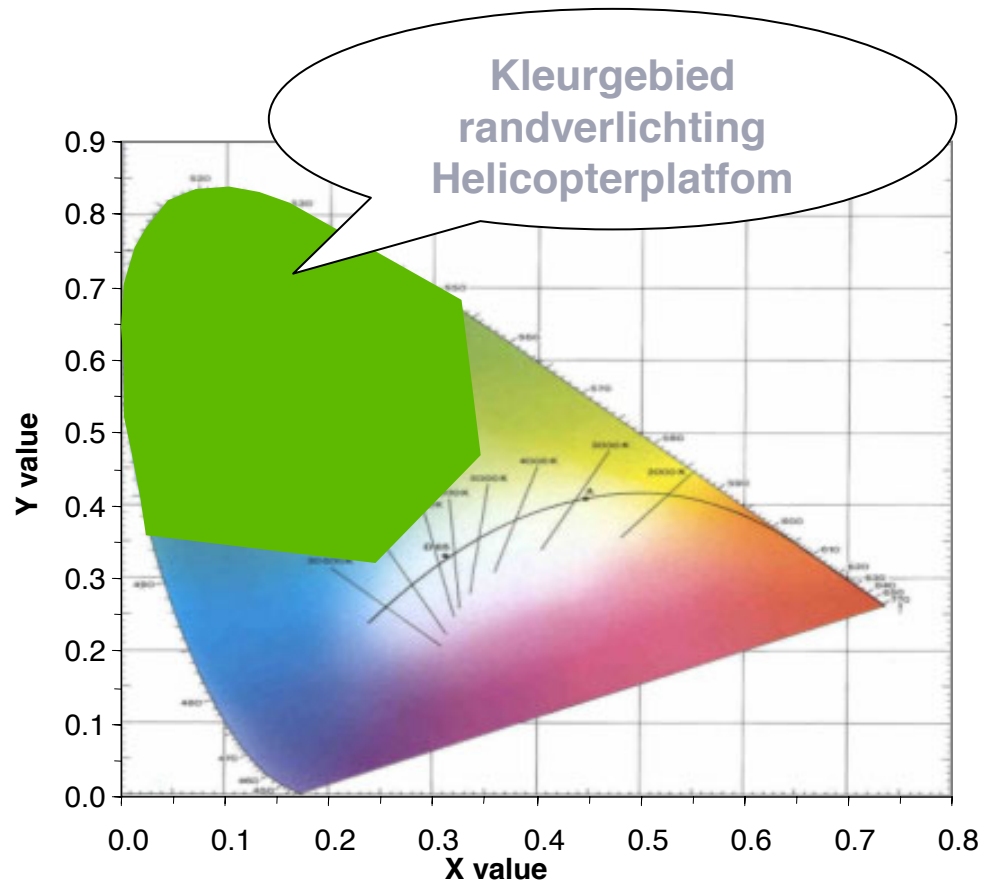
Corridor 7th floor:
color recognition,
safety signs, read
gauges and texts



Tel:
Fax:



Moonlight Trekvogels/boorplatformen



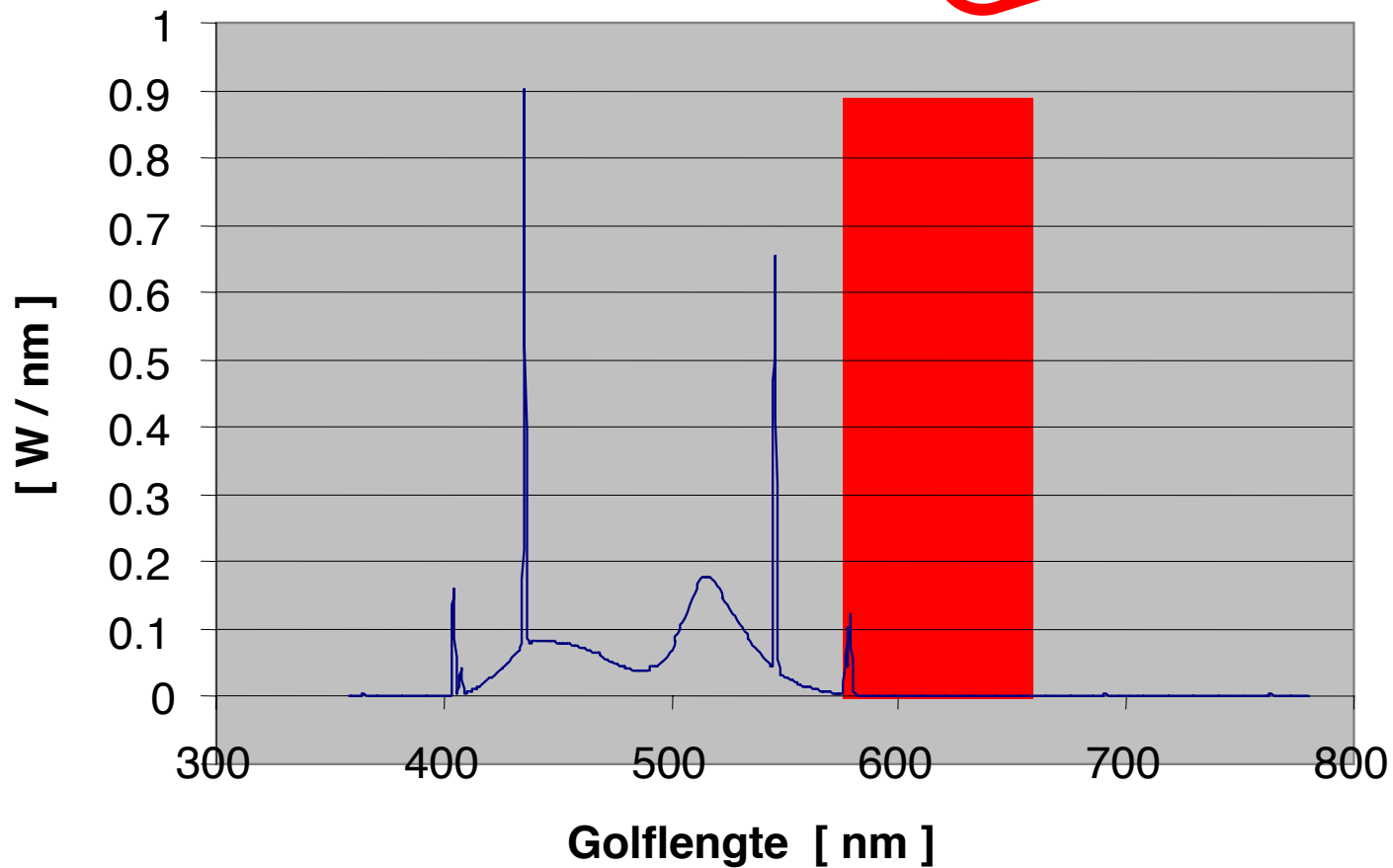
“Groen licht”



Moonlight

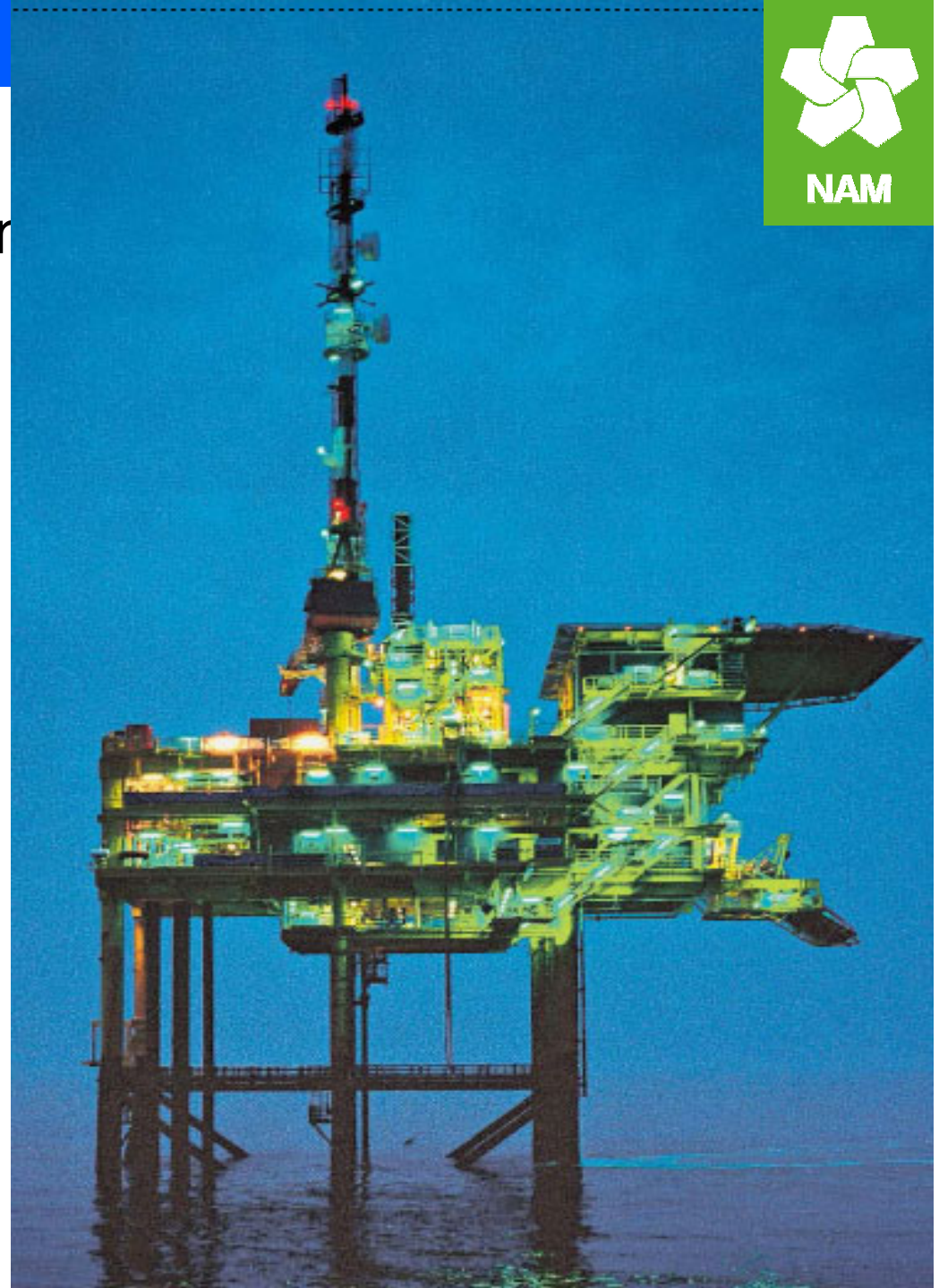
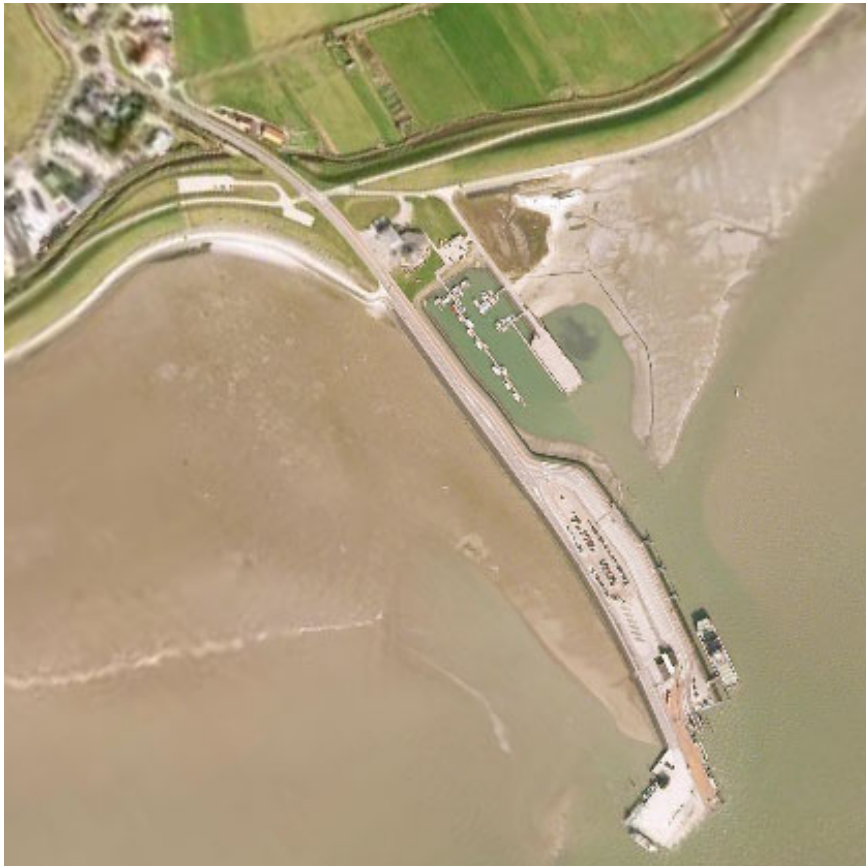
Trekvogels/boorplatformen

Patent pending

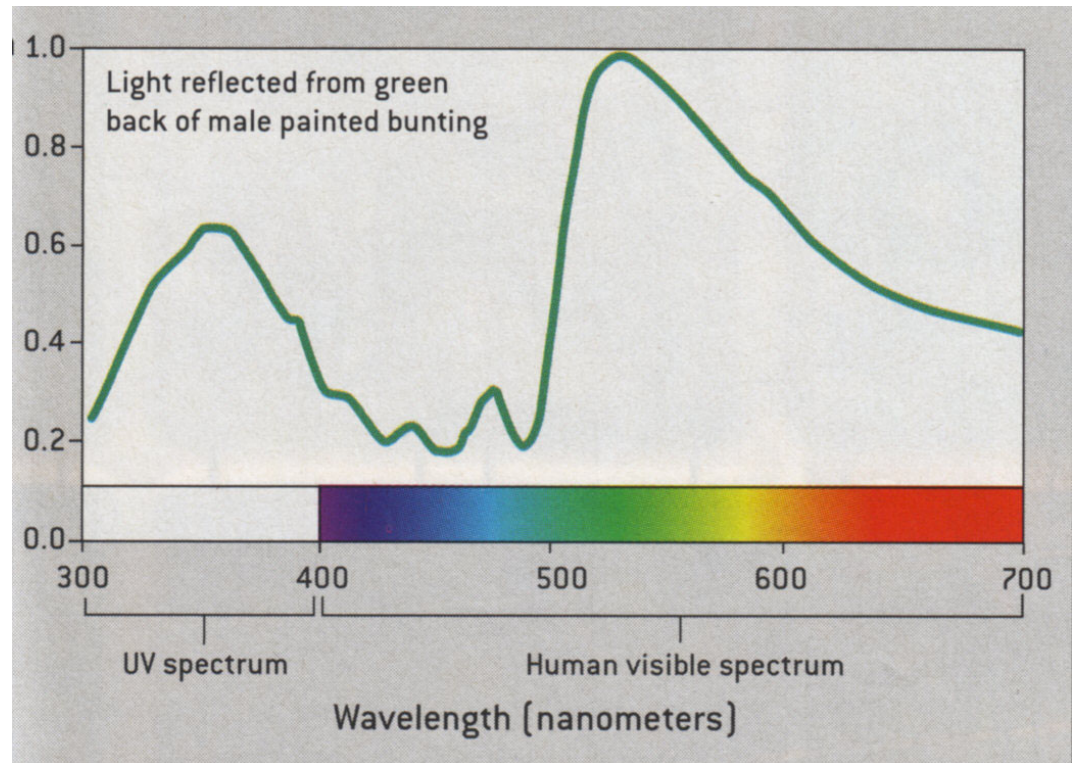


PHILIPS

Moonlight Trekvogels/boorplatformer

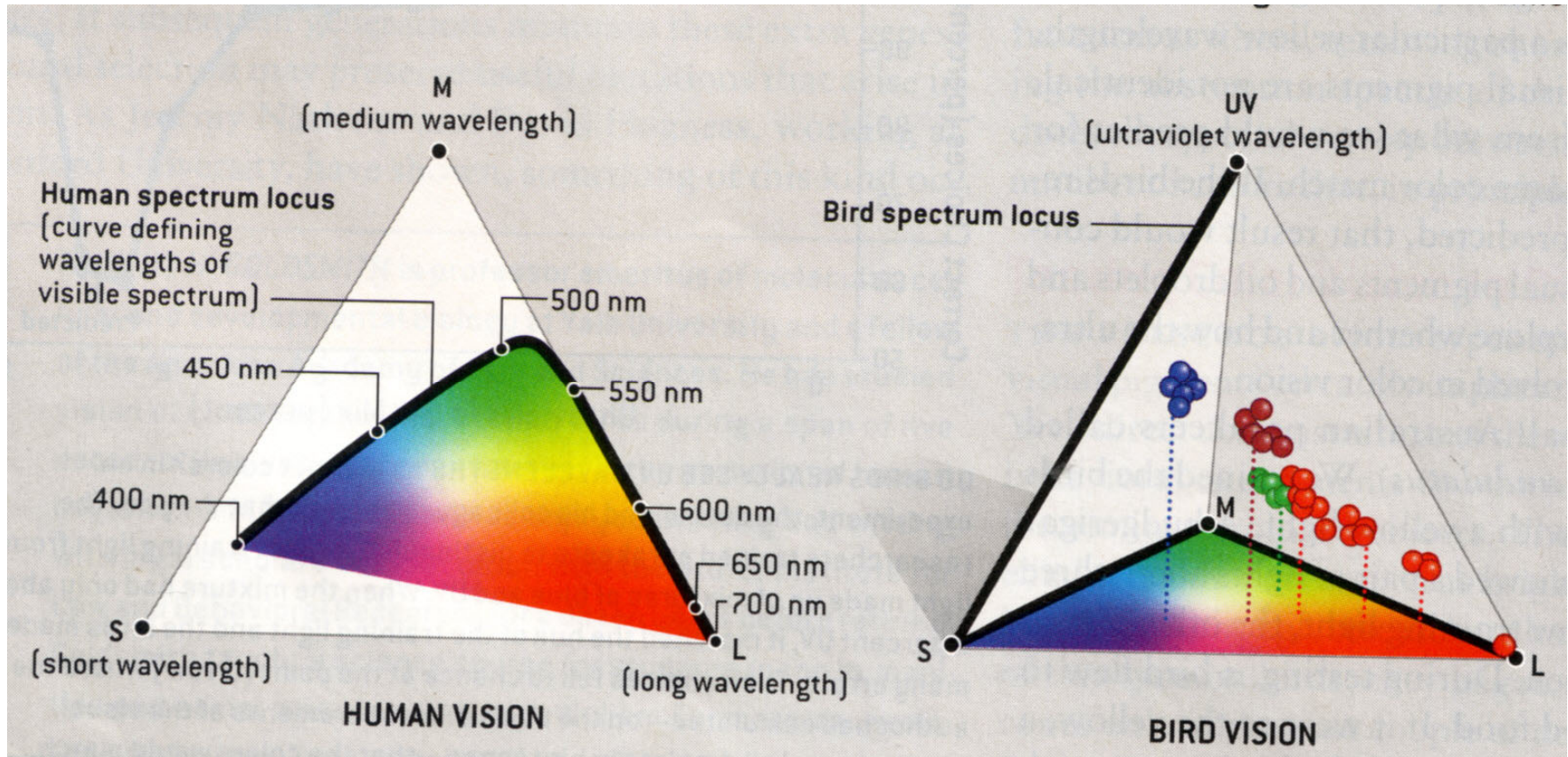


Dierenwelzijn



Scientific American, Aug'06

Dierenwelzijn



Scientific American, Aug'06

Bejaarden

PHILIPS



Maman
a dit :

„DES
PHILIPS„

PHILIPS ECLAIRAGE

En lampes aussi, faites confiance à ...
PHILIPS c'est plus sûr !

MARKED BY PHILIPS

A vintage advertisement for Philips light bulbs. The central image shows a young girl with blonde hair, wearing a red polka-dot dress, smiling and holding a wicker basket filled with Philips light bulbs. She is also holding a bouquet of yellow and pink flowers. The background is a light, textured surface. The text is in French, with 'Maman a dit : 'DES PHILIPS'' in large, stylized letters. Below this, the Philips logo is visible, and at the bottom, the slogan 'En lampes aussi, faites confiance à ... PHILIPS c'est plus sûr !' is written in a bold, sans-serif font. The entire advertisement is framed by a blue border at the top with the word 'PHILIPS' in white.