



‘Blauw’ licht: the fake news en de nuttige toepassingen

Peter Bracke

Cluster manager Groen Licht Vlaanderen

Gent, 12 september 2017



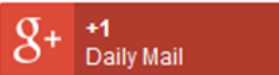
Do 'environmentally friendly' LED lights cause BLINDNESS?

- Spanish research has shown that blue LED light can irreparably damage the cells in the eye's retina
- This is not the first time energy-saving bulbs have been criticised - fluorescent bulbs emit dangerous UV light

By [RACHEL REILLY](#)

PUBLISHED: 14:13 GMT, 14 May 2013 | UPDATED: 22:01 GMT, 14 May 2013

Site Web



Doctors issue warning about LED streetlights

THE CONVERSATION

By Richard G. "Bugs" Stevens, The Conversation

🕒 Updated 1800 GMT (0200 HKT) June 21, 2016



Photos: Los Angeles LED streetlights

The Sixth Street bridge over the Los Angeles River looks a bit different with old, left, and new streetlights.

Te hoge blootstelling aan ledverlichting kan gezondheid schaden

02/06/2016 om 15:16 | Bron: BELGA



Mail



Print

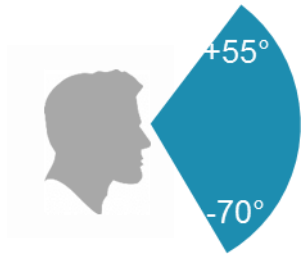


Foto: BELGAIMAGE

Een te hoge blootstelling aan ledverlichting is schadelijk voor de gezondheid, zo meldt de Hoge Gezondheidsraad donderdag in een advies. De verlichting, die in lampen maar ook in schermen van tablets, computers en gsm's verwerkt zit, heeft vooral een effect op het netvlies en op de biologische klok van gebruikers.

Wat is een te hoge blootstelling?

Overdag: de mens is aangepast aan daglicht buiten.



- Kunstlicht binnen \approx 150 lux
- Daglicht buiten \approx 5000 lux

Weinig kans op te hoge blootstelling door kunstlicht overdag.
Geen negatief effect op de biologische klok.

Schade aan netvlies?

Blue Light Hazard: risicodrempel

= dosis

= bestralingssterkte \times tijd

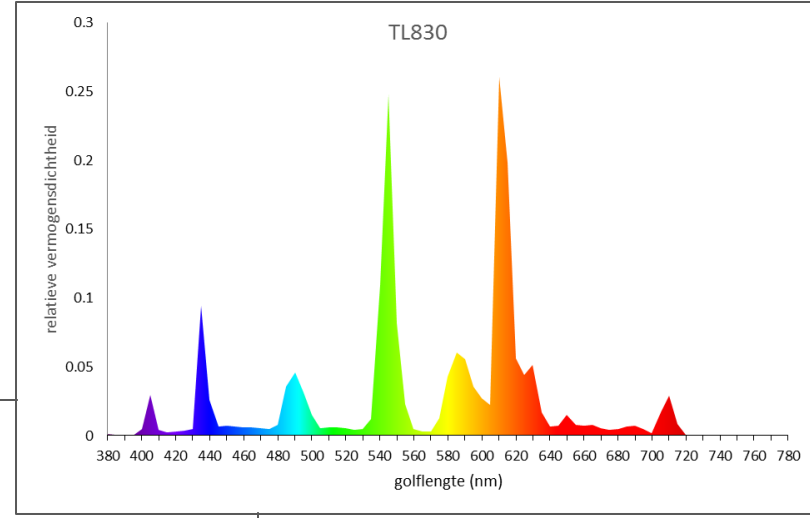
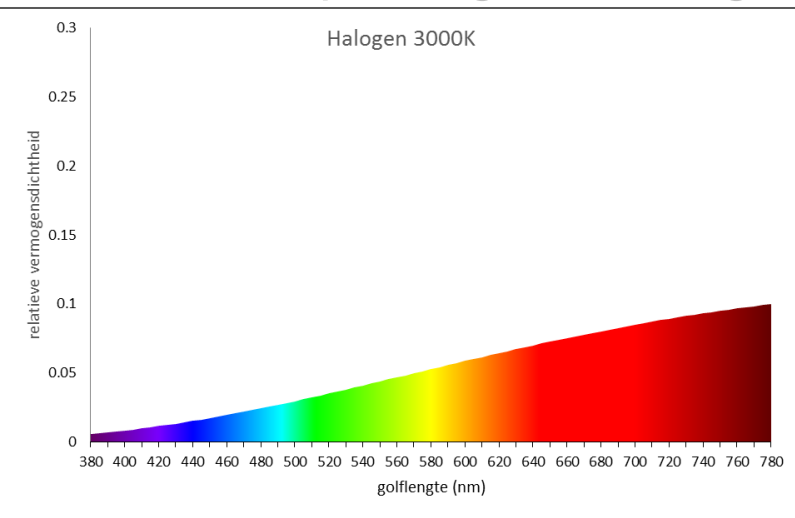
op dezelfde plaats op het netvlies

Spectrale
Weging (BLH)

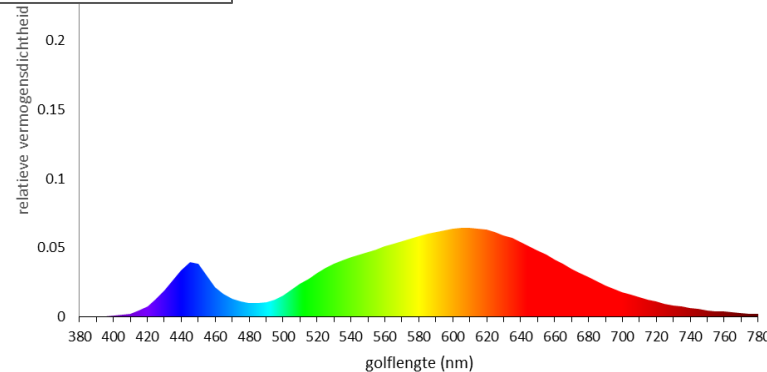
Kleur: o.a. wit

Spectra met dezelfde verhouding **S M L** = dezelfde kleur
⇒ Wit kunstlicht kan met grote verscheidenheid aan spectra

Beperkingen vanwege kleurweergave



LED_TM30#69



Kleurtemperatuur



= temperatuur van een hypothetisch zwart lichaam, wiens spectrum dezelfde kleurindruk geeft als de lichtbron.

Uitgedrukt in kelvin (K)

Perceptie na adaptatie:

2700 K en 3000 K:
warm wit



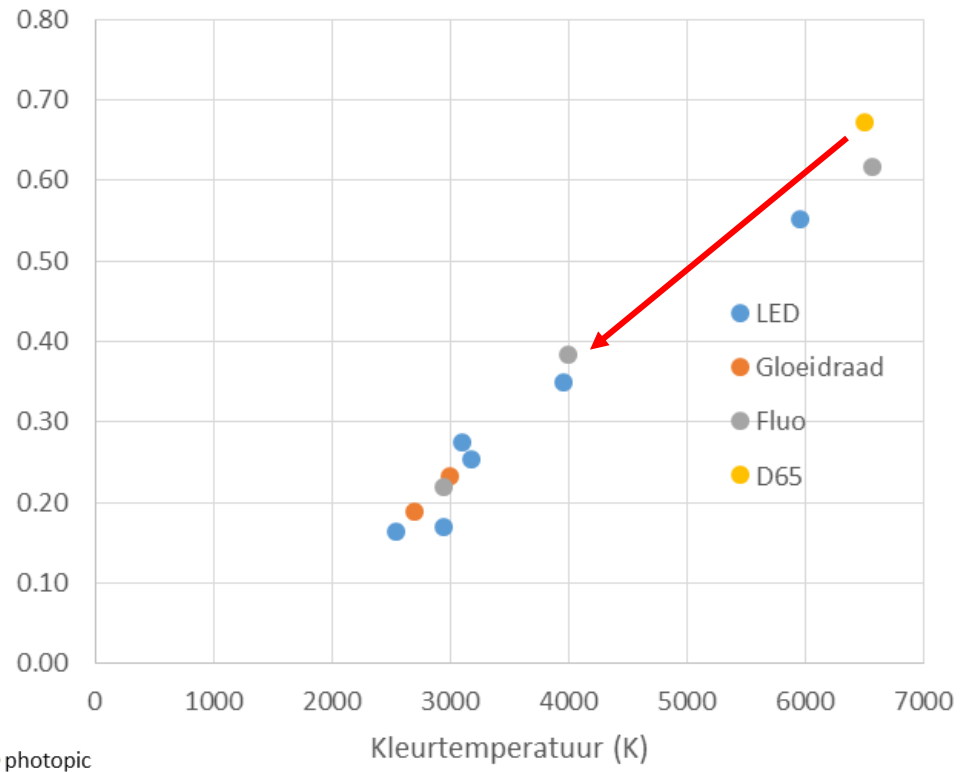
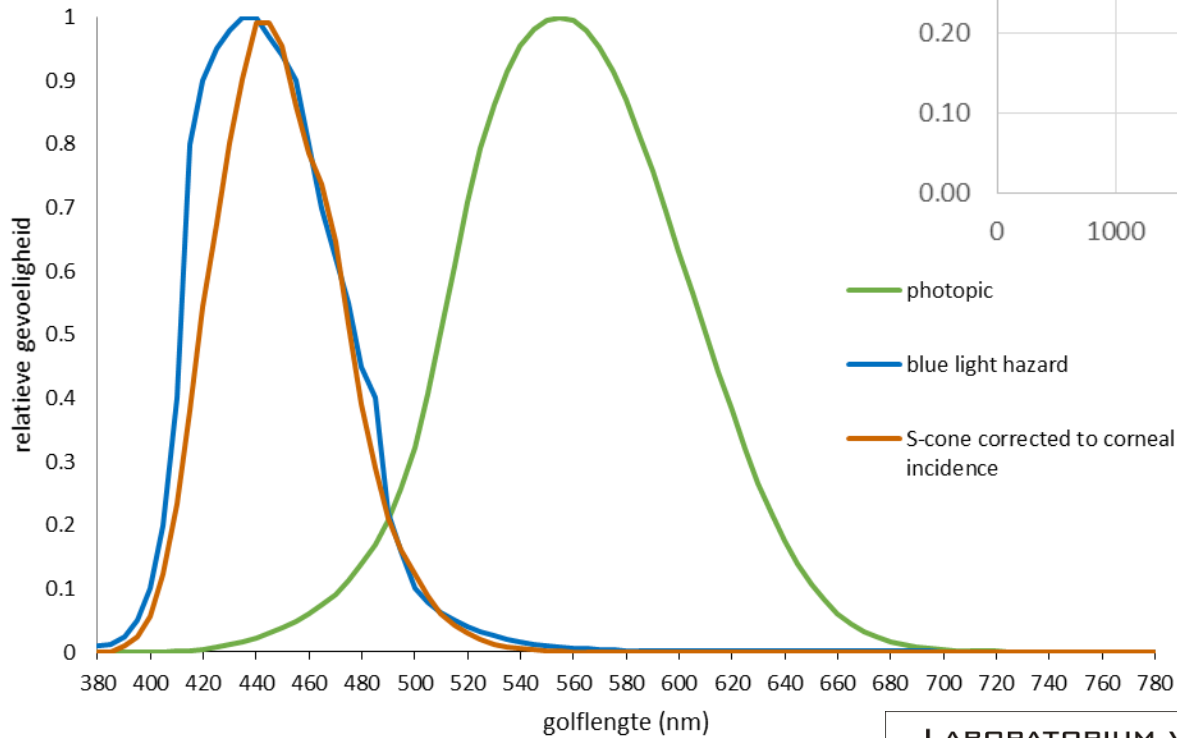
3500 K, 4000 K en 4500 K:
neutraal wit



≥ 5000 K:
koud wit



BlueLightHazard/ fotopisch



Risicodrempel voor schade aan netvlies

Risicodrempel wordt vlugger bereikt bij hoge luminantie: kleinere bronnen met hogere lichtstroom.

Automatische weggijkreactie zorgt voor bescherming bij de hoogste luminanties (o.a. zon).

Kleine lichtbronnen worden niet constant op dezelfde plaats van het netvlies afgebeeld \Rightarrow grotere afstand = minder snel bereiken van de risicodrempel.

Deze hoge luminantie \gg glare (storende verblinding).



Mid-power led op 20 cm:
Risico-vrij



12V halogeen op 20 cm:
Risicodrempel BLH na 165 s
+ UV

Wat is een te hoge blootstelling?

Overdag: de mens is aangepast aan daglicht buiten.

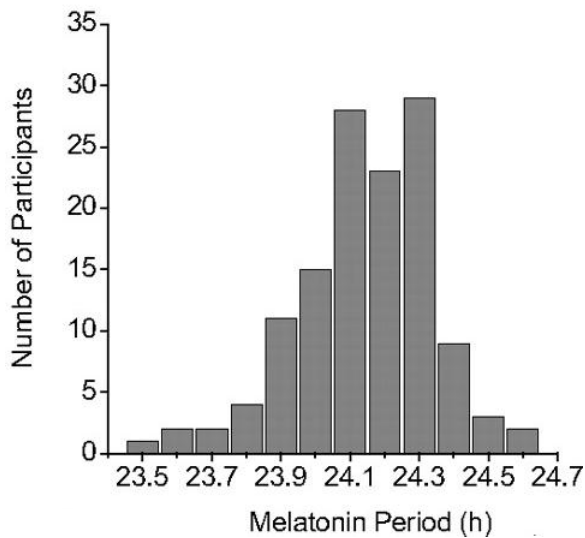


- Kunstlicht binnen \approx 150 lux
- Daglicht buiten \approx 5000 lux

Weinig kans op te hoge blootstelling door kunstlicht overdag.
Geen negatief effect op de biologische klok → **integendeel**.

‘s Avonds en ‘s nachts: risico op te hoge blootstelling

Slaap/waak ritme



Zonder licht: 24 u 09 min \pm 12 min

Blinden: \sim 24,5 u

= **circadiaan** ritme

Letterlijk: circa dies = ongeveer een dag

Circadiaan ritme

- Synchronisatie op 24u door zeitgeber voor de master klok
- Circadiaan processen starten met vertraging t.o.v. master klok: o.a. melatonine aanmaak 's avonds
- Primaire synchronisatie = licht
 - Zwakke zeitgeber volstaat voor mensen met periode = 24 u
 - Sterkere zeitgeber nodig voor mensen met periode \neq 24 u

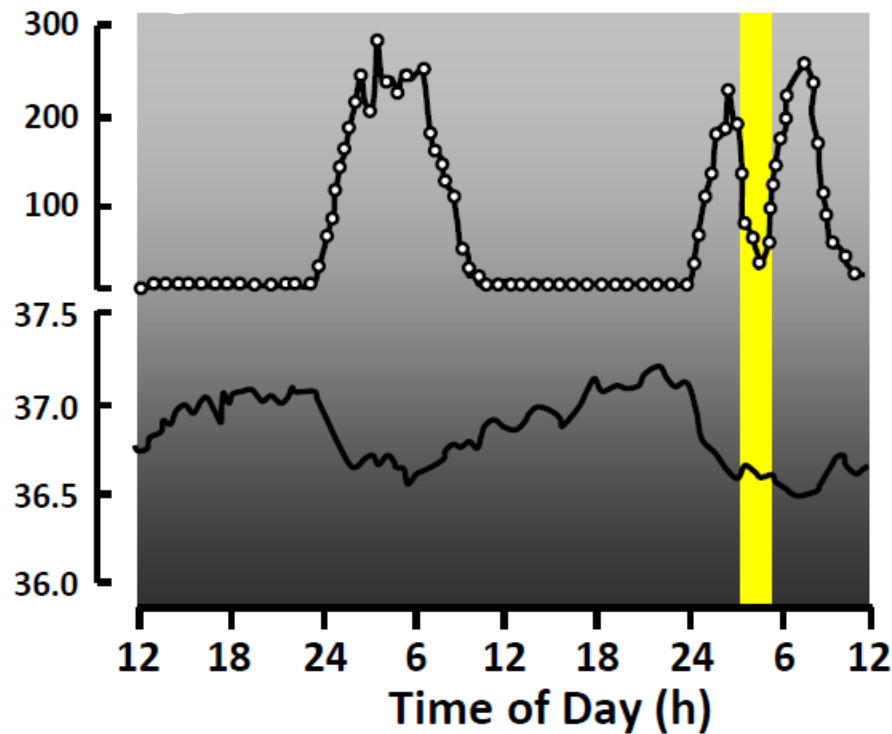
> 330 lux verticaal (3000K BB) gedurende 1 u

> 170 lux verticaal (D65) gedurende 1 u

Ouderen: 25j \rightarrow 65j : licht x 2



Licht: onderdrukt melatonine in de nacht



Plasma Melatonin
(pmol/liter)

Core Body Temperature
(°C)

DOI: 10.1056/NEJM199501053320102

Melatonine = nacht-hormoon

= antioxidant, verkleint risico op borstkanker

= beïnvloedt de fase van het circadiaan ritme

= beïnvloedt de slaap

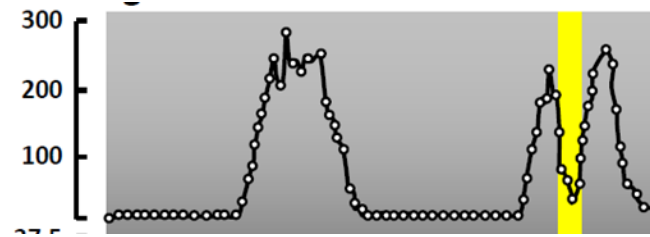
doi: 10.1016/j.pneurobio.2010.12.004

LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE

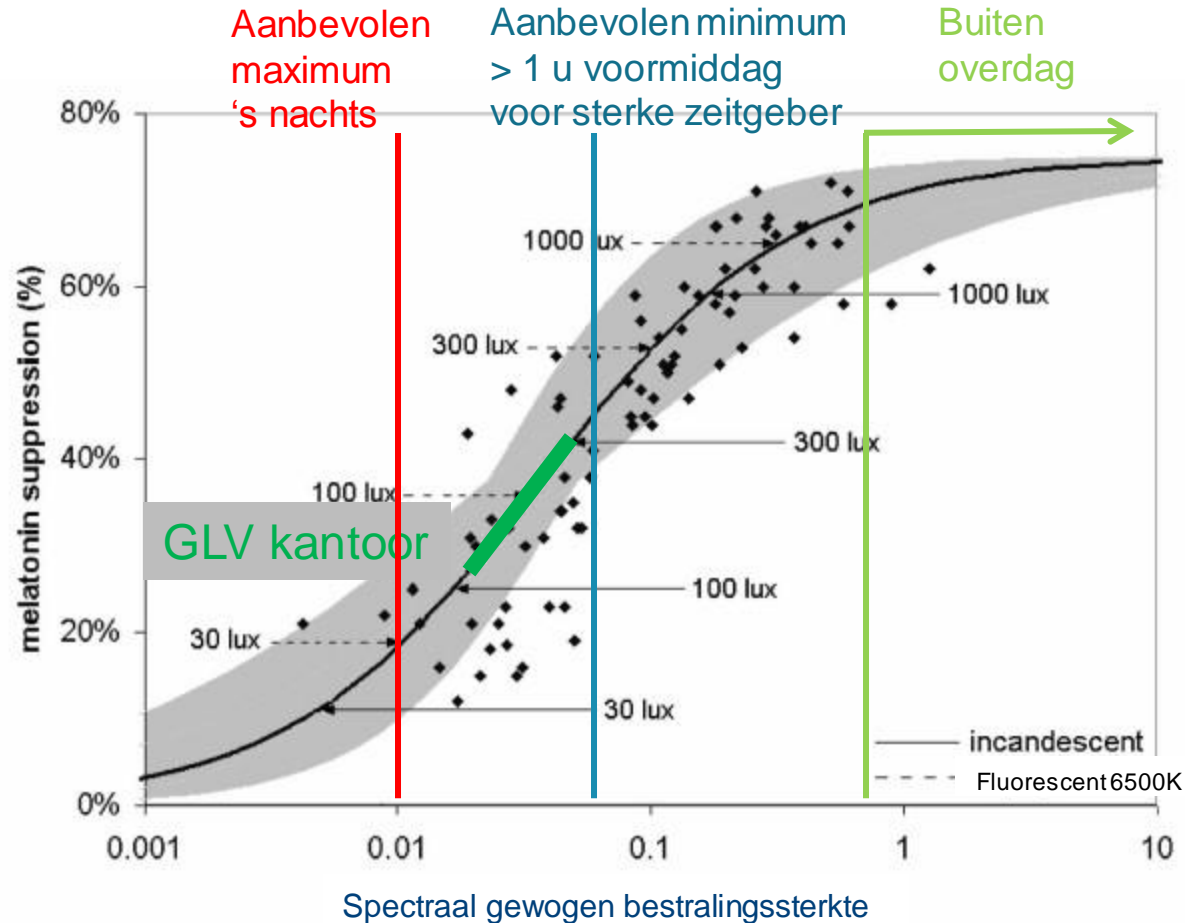


KU LEUVEN

Melatonine onderdrukking



+10%
=
'licht' x 2

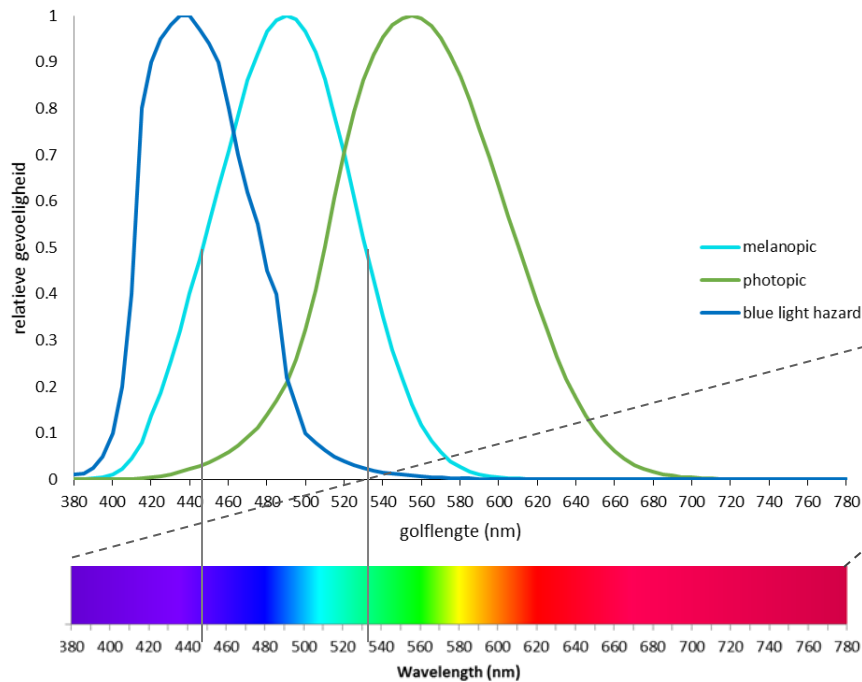


doi:10.1186/1477-3163-5-20

Melatonine onderdrukking door licht

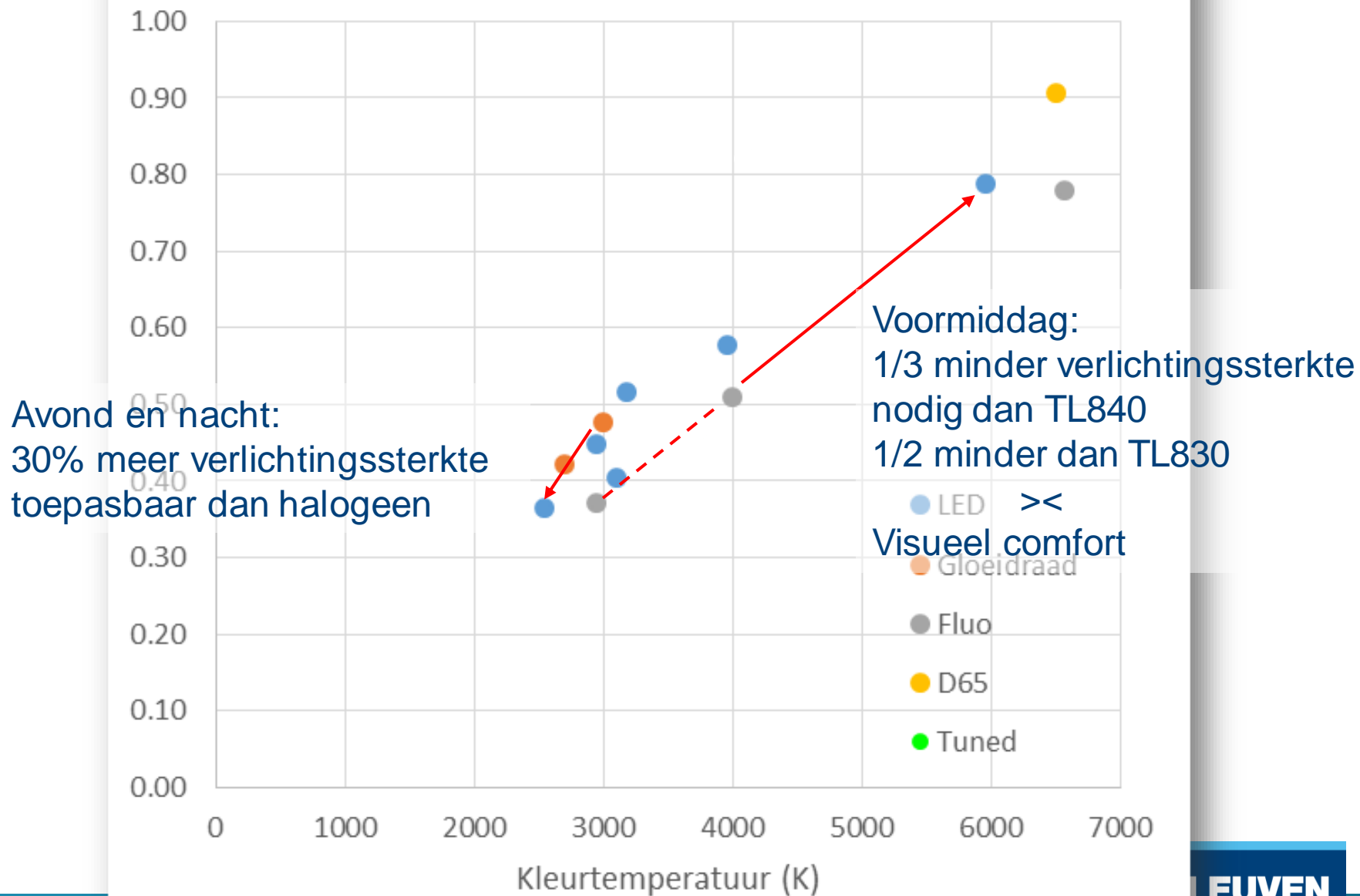
Geen fit met verlichtingssterkte (fotopisch)

Beste fit met melanopsine gewogen bestralingssterkte

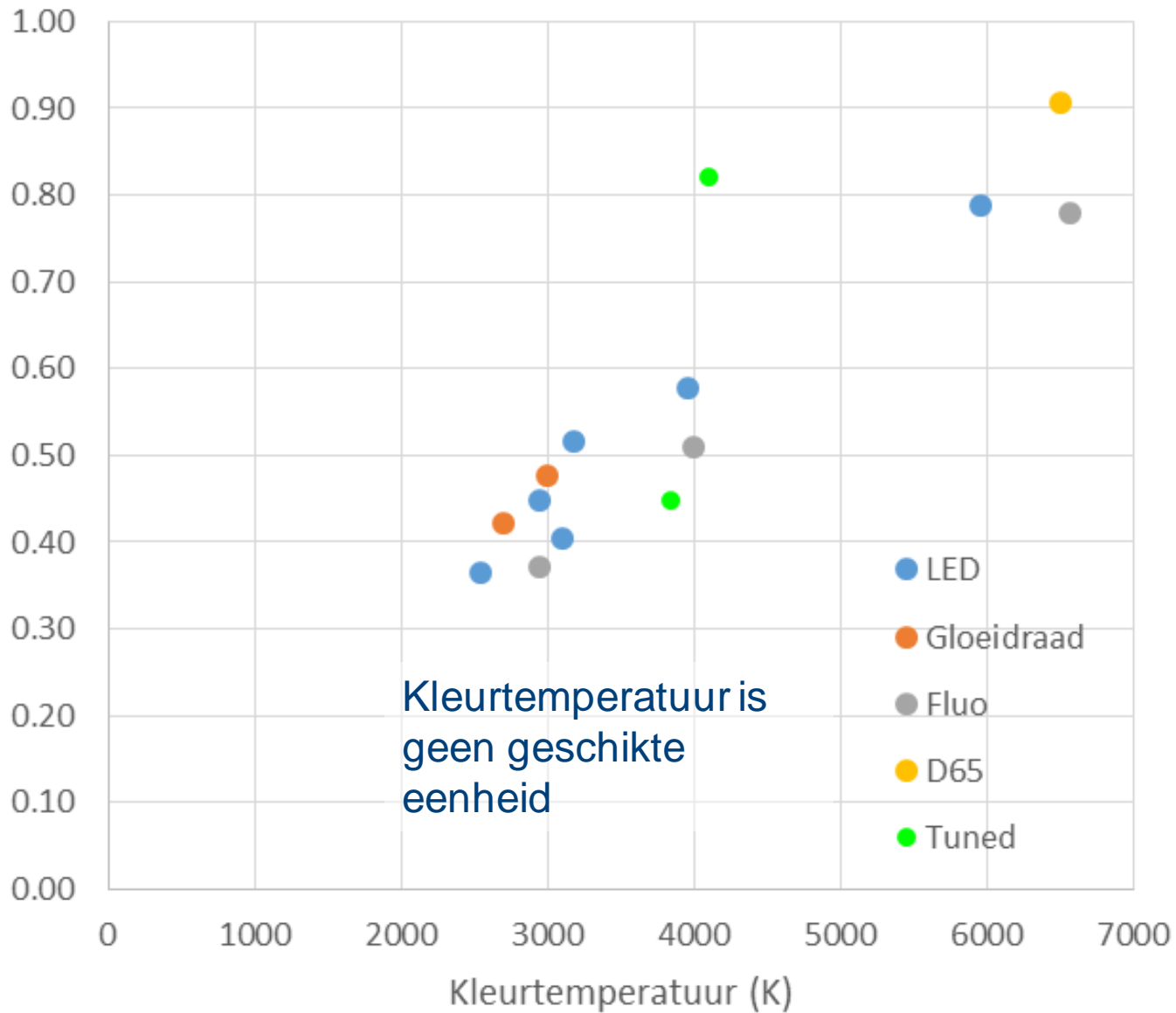


~~Blauw licht~~
Cyaan

Melanopic/ fotopisch



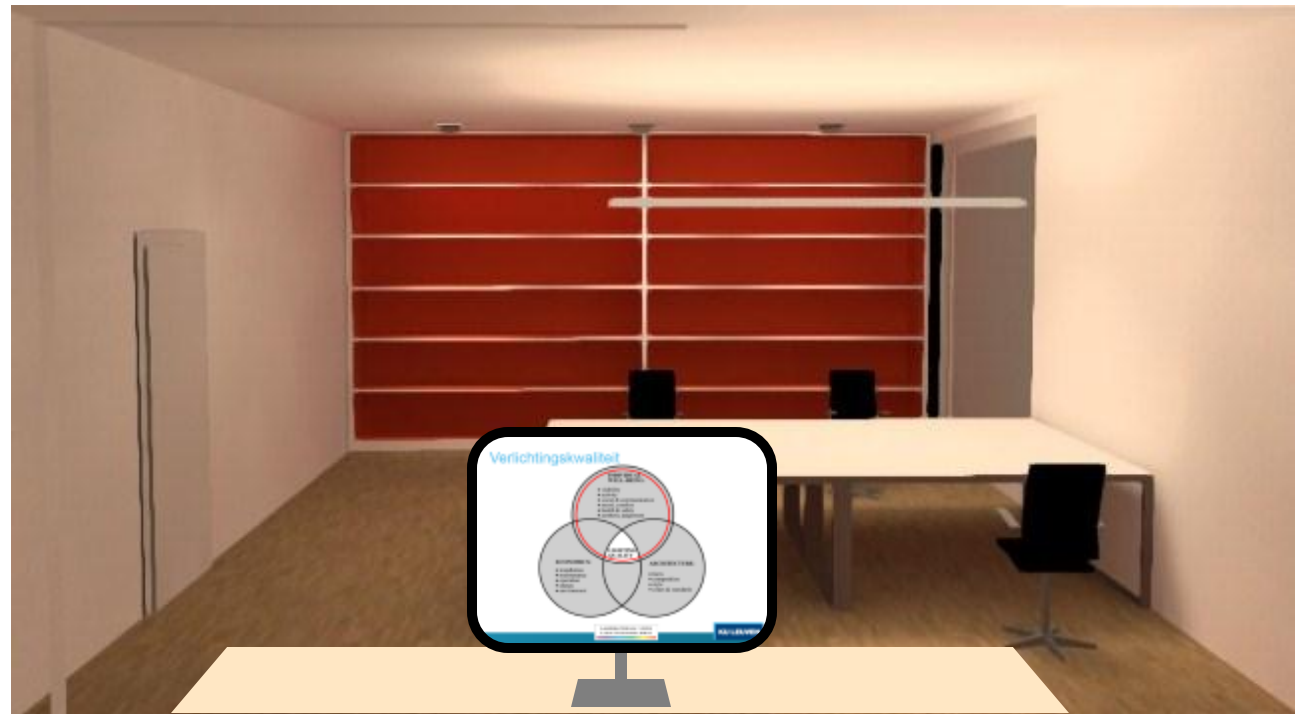
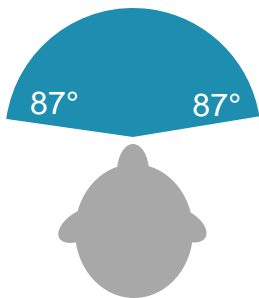
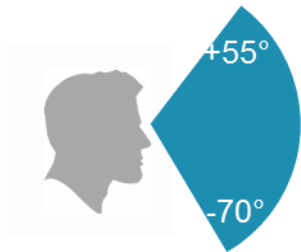
Melanopic/ fotopisch



Kleurtemperatuur is
geen geschikte
eenheid

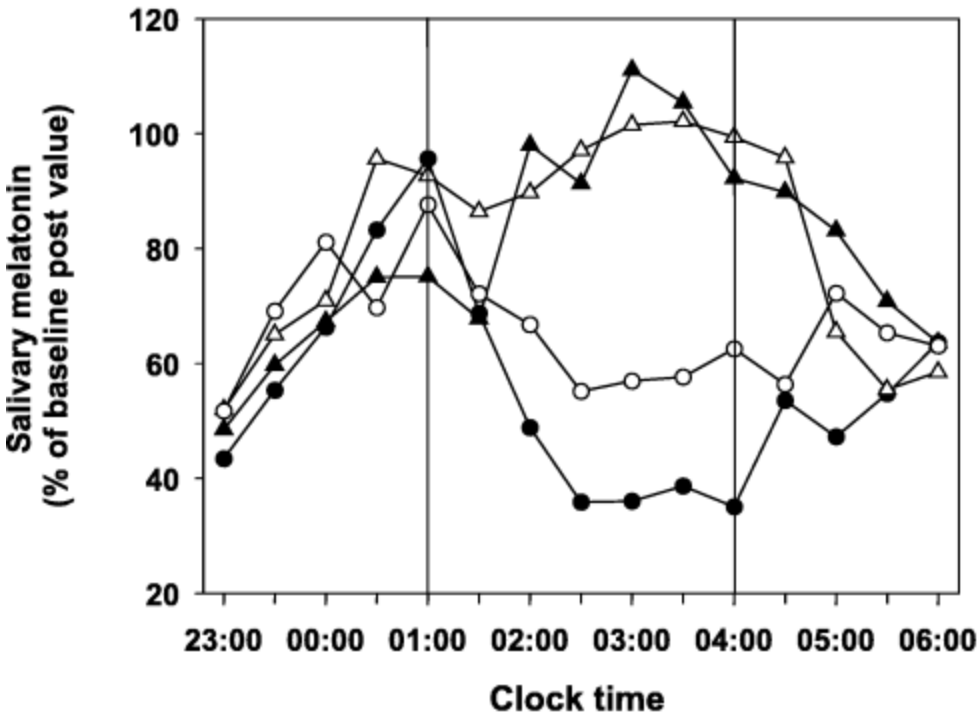
Licht = reflectie van oppervlakken

- Weinig directe lichtinval van verlichtingstoestellen
- Vooral reflectie van oppervlakken
- En licht van schermen



Afhankelijk van voorafgaande condities

More suppression after dim week (n = 7)



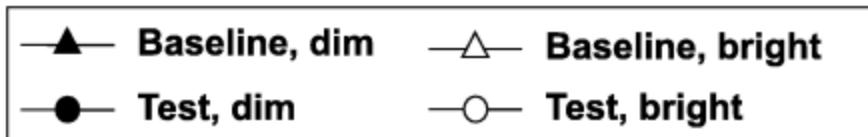
Nachtelijke melatonine onderdrukking door 500 lux

‘Dim week’ =

Buiten: bril met 2% transmissie
Binnen: max 200 lux (\approx kantoor)

‘Bright week’ =

Minstens 4 uur: buiten
en/of 5000 lux lightbox



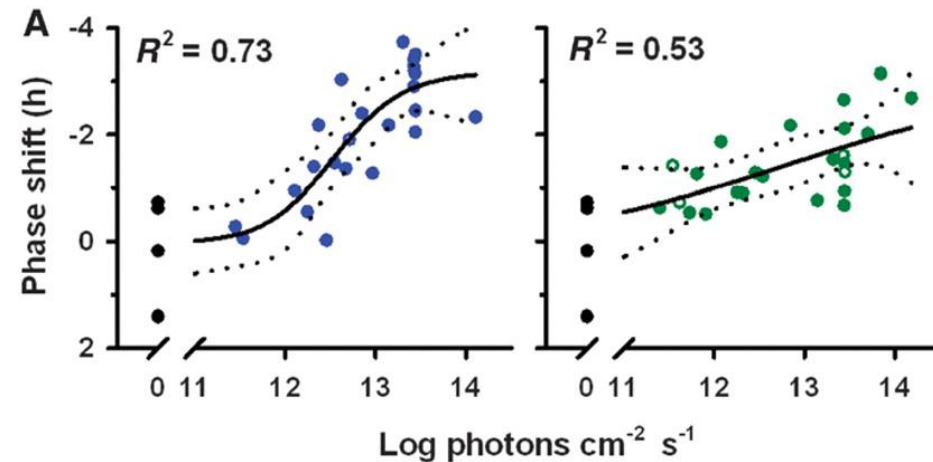
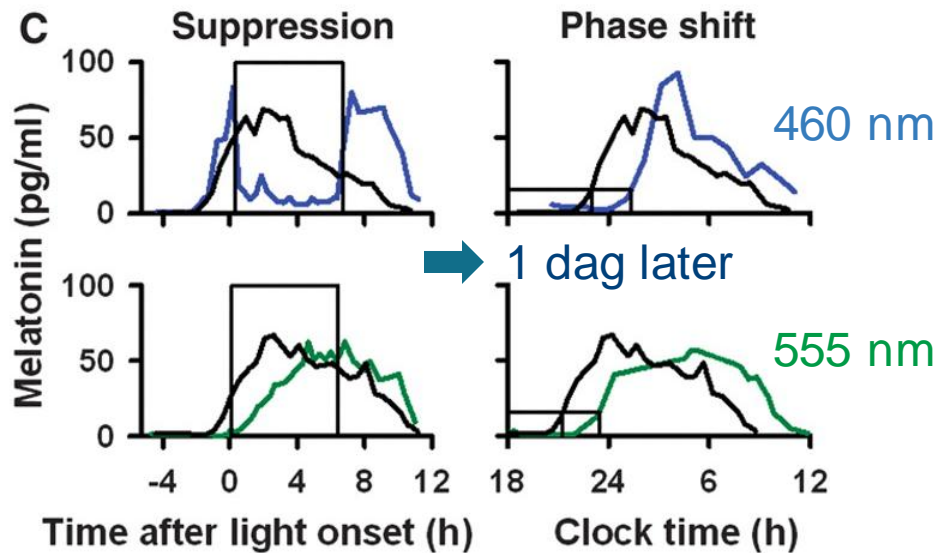
DOI: 10.1034/j.1600-079X.2002.01885.x

LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE



KU LEUVEN

Fase verschuiving i.f.v. kleur licht



Lage verlichtingssterkte 's nachts (vb. straatverlichting):
groen licht is nadeliger dan blauw licht

Naast het effect op synchronisatie van het circadiaan ritme

Hogere blootstelling aan licht overdag

= Betere alertheid

= Betere cognitieve prestaties

Analytisch denken, werkgeheugen ...

= Minder depressie symptomen

= Minder slapeloosheid bij dementerenden

= Beter herstel van ziekenhuispatiënten

= Betere sportprestaties in avond

= Minder ADHD gevallen

...

Circadiaan ritme en licht

- Sterkere circadiaan stimulus in voormiddag (zeitgeber)
= minder slaperig overdag EN betere slaap 's nachts
meer alert
= beter functioneren, welzijn en gezondheid
- Tijdstip, dosis, spectrum hebben invloed
- Opletten met licht 's avonds en 's nachts: *licht hygiëne*
Moeilijk inslapen of her-inslapen, minder melatonine werking



Circadiaan ritme en licht



Te hoge
blootstelling
mogelijk via
tablet &
notebook

Hoge blootstelling
aan verlichting
bevordert de
gezondheid



Morning

*Cool light,
High intensity*



Afternoon

*White light,
High intensity*



Evening

*Warm light,
Low intensity*



Night

No light

Energie-efficiënter te realiseren met ledverlichting.
Te combineren met visueel comfort.

LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE



KU LEUVEN

- CIE 158:2009: The 5 principles of healthy lighting:
 - The daily light dose received by people in Western countries (industrialized) might be too low.
 - Healthy light is inextricably linked to healthy darkness
 - Light for biological action should be rich in the regions of the spectrum to which the non-visual system is most sensitive.
 - The important consideration in determining light dose is the light received at the eye, both directly from the light source and reflected off surrounding surfaces.
 - The timing of light exposure influences the effects of the dose
- CIE 218:2016: Healthful lighting: design installations, not products

Innovatiecluster Groen Licht Vlaanderen



Samen voor sterk innoveren