

# DEKRA Certification Group

## Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?



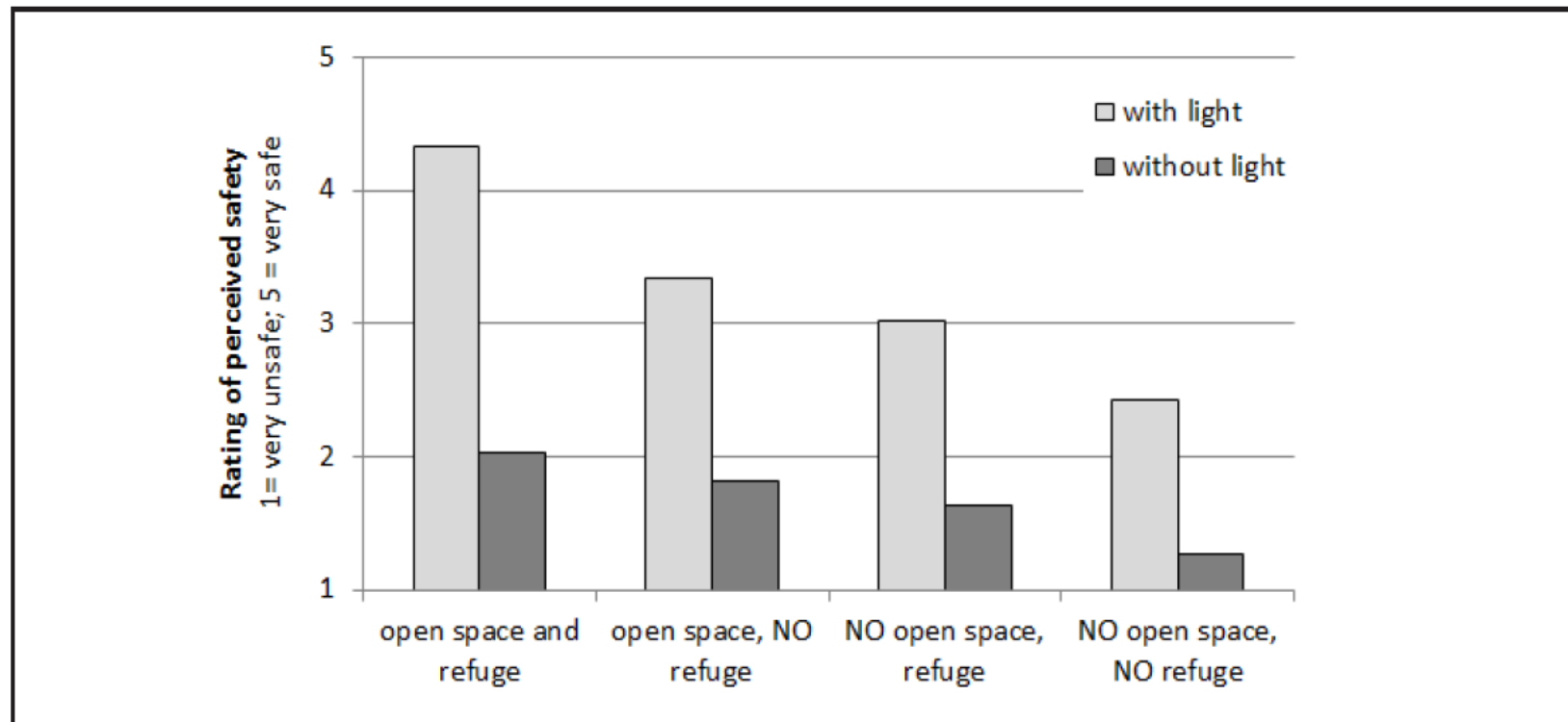
# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Inhoud

- Onderzoeken uit de literatuur
- Meetbare eigenschappen van verlichting
- Purkinje-effect
  
- Conclusie

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

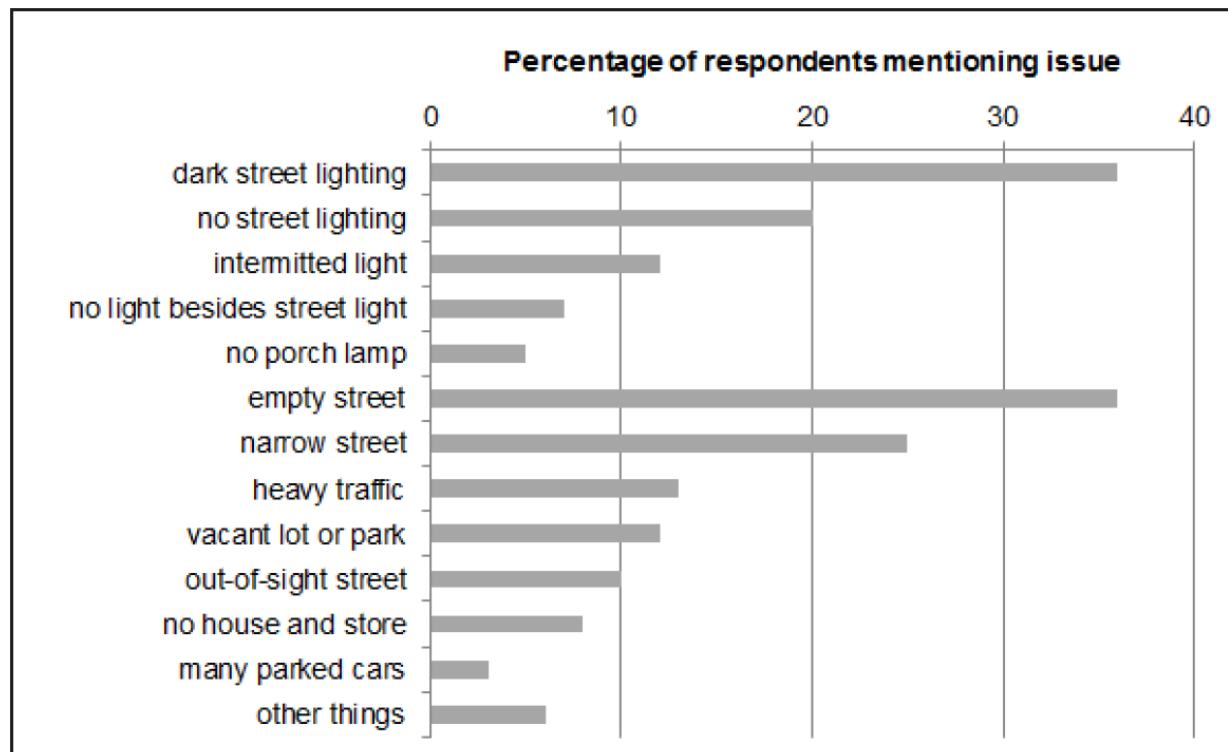
## Onderzoek aanwezigheid van licht en gevoel van veiligheid



Onderzoek door Loewen et al (1993)

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

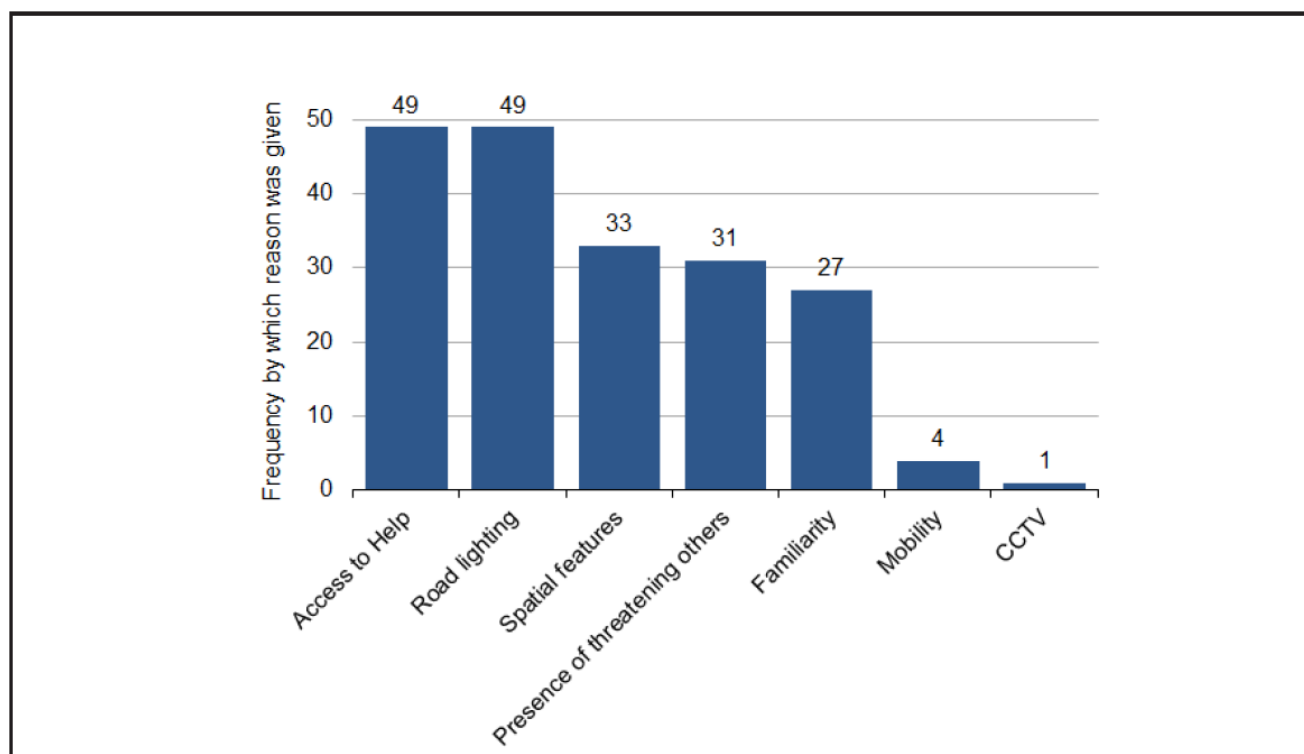
## Onderzoek gevoel van veiligheid op straat



Onderzoek door Okuda et al (2007)

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

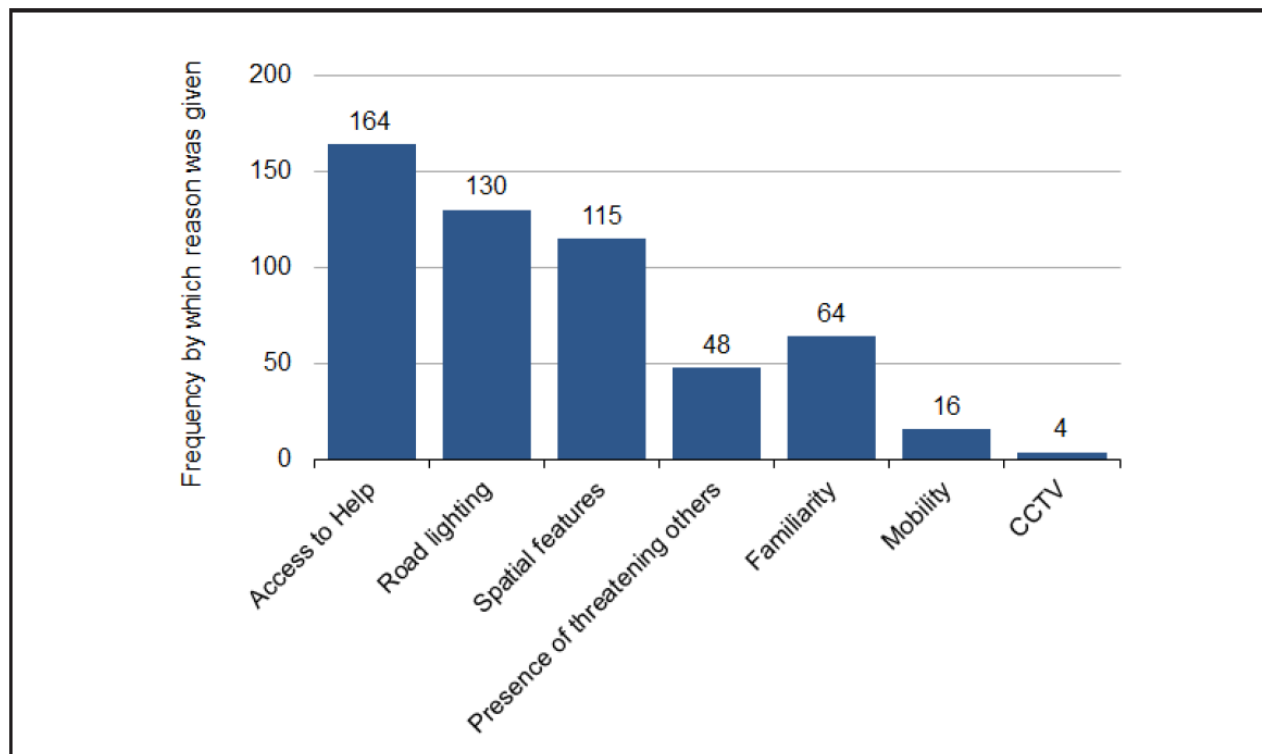
## Onderzoek gevoel van veiligheid op straat zonder visuele stimuli



Onderzoek door Fotios et al.

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

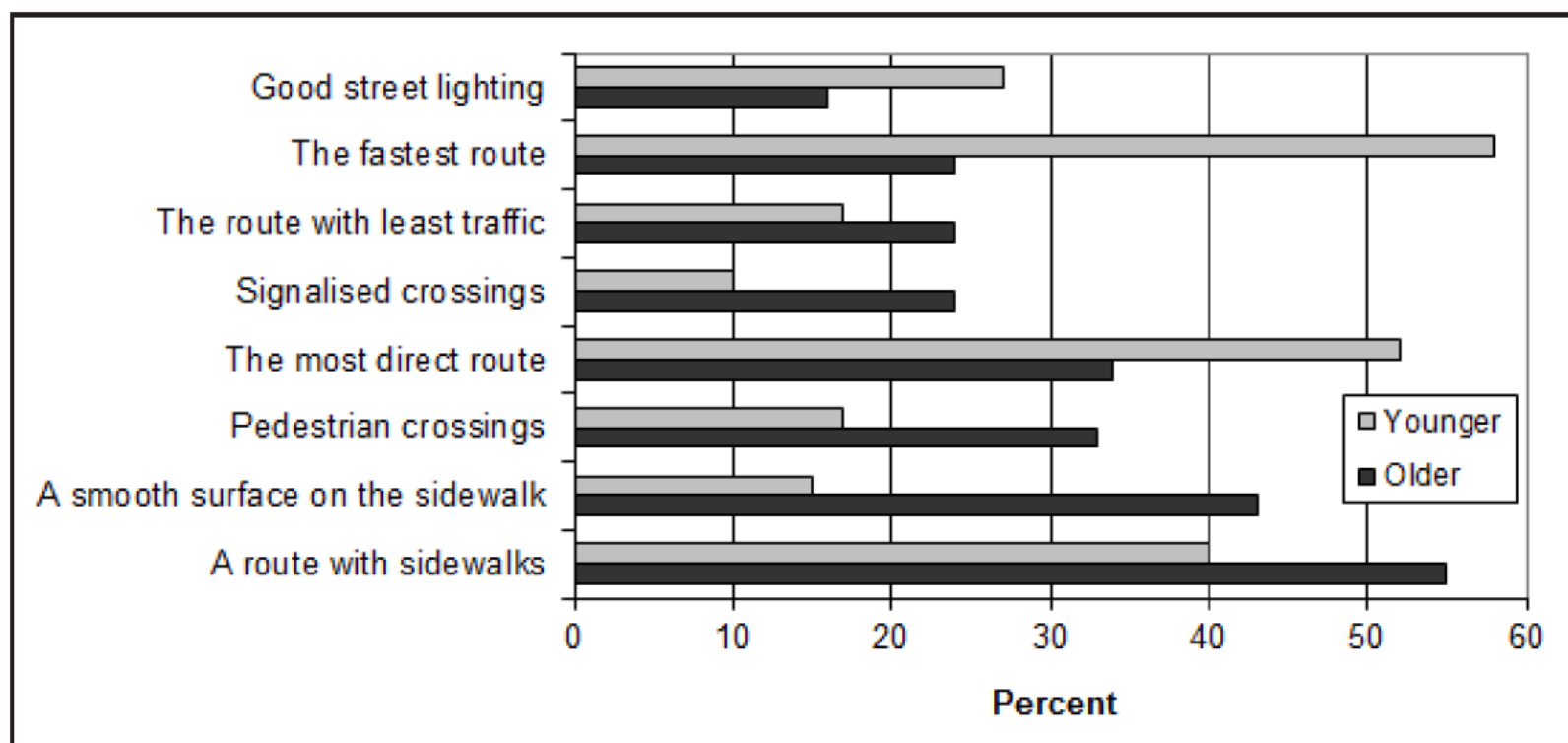
## Onderzoek gevoel van veiligheid op straat met visuele stimuli



Onderzoek door Fotios et al.

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Onderzoek gedrag van mensen, motivatie achter een wandeling



Onderzoek door Bernhoft en Carstensen (2008)

Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Conclusie verschillende onderzoeken uit de literatuur

- De literatuur laat zien dat openbare verlichting belangrijk is.
- Maar is dit te kwantificeren?

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Verlichtingseigenschappen

- Eigenschappen die gevoel van veiligheid kunnen vergroten of verkleinen
  - Uniformiteit
  - Afstand van lichtbron
  - Grootte van lichtbron
  - Schaduwwerking
  - Positief/negatief contrast
- Lichtmetingen met luxmeter of luminantiemeter.
- Prestatie-metingen en -eisen voor wegverlichting worden beschreven in NEN-EN 13201



# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Glare/Verblinding

- Veroorzaakt door hoge luminanties van de lichtbron bij een lage achtergrondluminantie, kan gevoel van veiligheid negatief beïnvloeden.
- Glare kan worden gekwantificeerd met een Glare index of UGR waarde

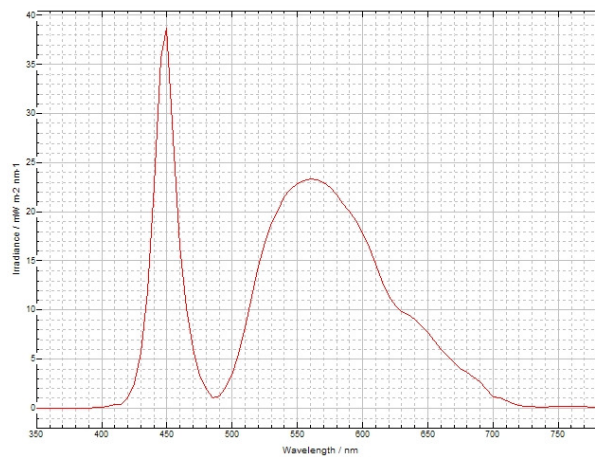
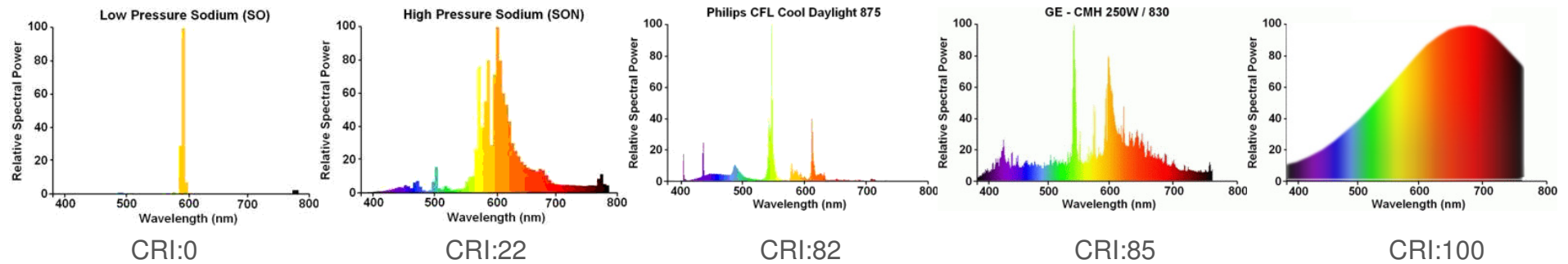


glare index is  $I \times A^{-0,5}$ , unit cd/m

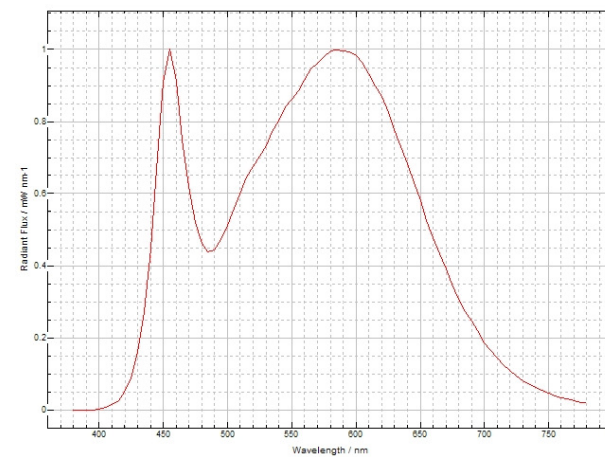
$$UGR = 8 \log \left[ \frac{0.25}{L_b} * \sum \frac{L^2 \omega}{\rho^2} \right]$$

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Kleurweergave



CRI:62



CRI:84

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Kleurweergave

- Gevoel van veiligheid kan vergroot worden door lichtbronnen te gebruiken met een hoge kleurweergave.



# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Onderzoek Impressie van licht en gevoel van veiligheid

- Men gaf de voorkeur aan warm witte lichtbronnen met een hoge kleurweergave index.
- Koud-witte lichtbronnen werden niet aangenaam ervaren.
- De kleurweergave van SON-lampen was slecht.



Conniasselle et al (2013)

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Onderzoek Impressie van licht en gevoel van veiligheid

- Verlichting met behulp van witte verlichting kan 20% tot 40% gedimd worden ten opzichte van de SON-verlichting om hetzelfde gevoel van verlichting te krijgen.
- In termen van helderheid werd de voorkeur gegeven aan koud wit licht, echter werd dit als minder aangenaam ervaren.

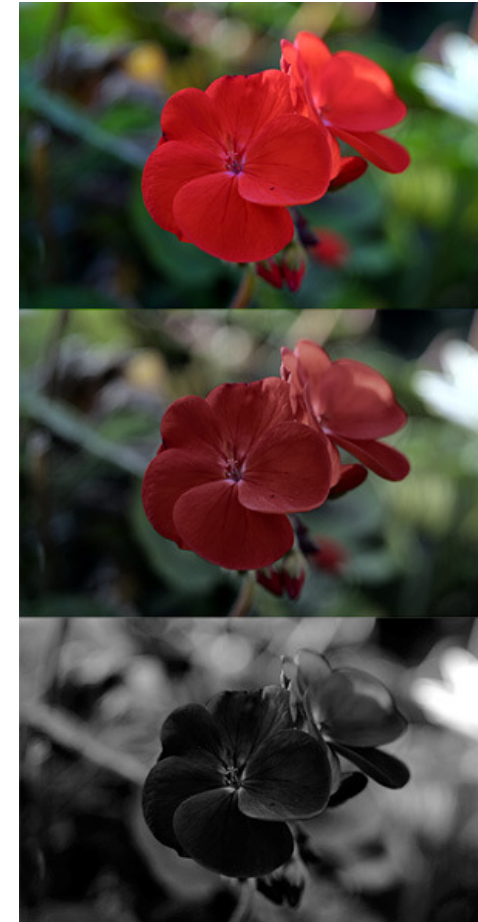


Conniasselle et al (2013)

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Purkinje-effect

- Het verschijnsel dat de maximale lichtgevoeligheid van het menselijk oog bij lage verlichtingssterkte naar de blauwe kant van het spectrum verschuift.



# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

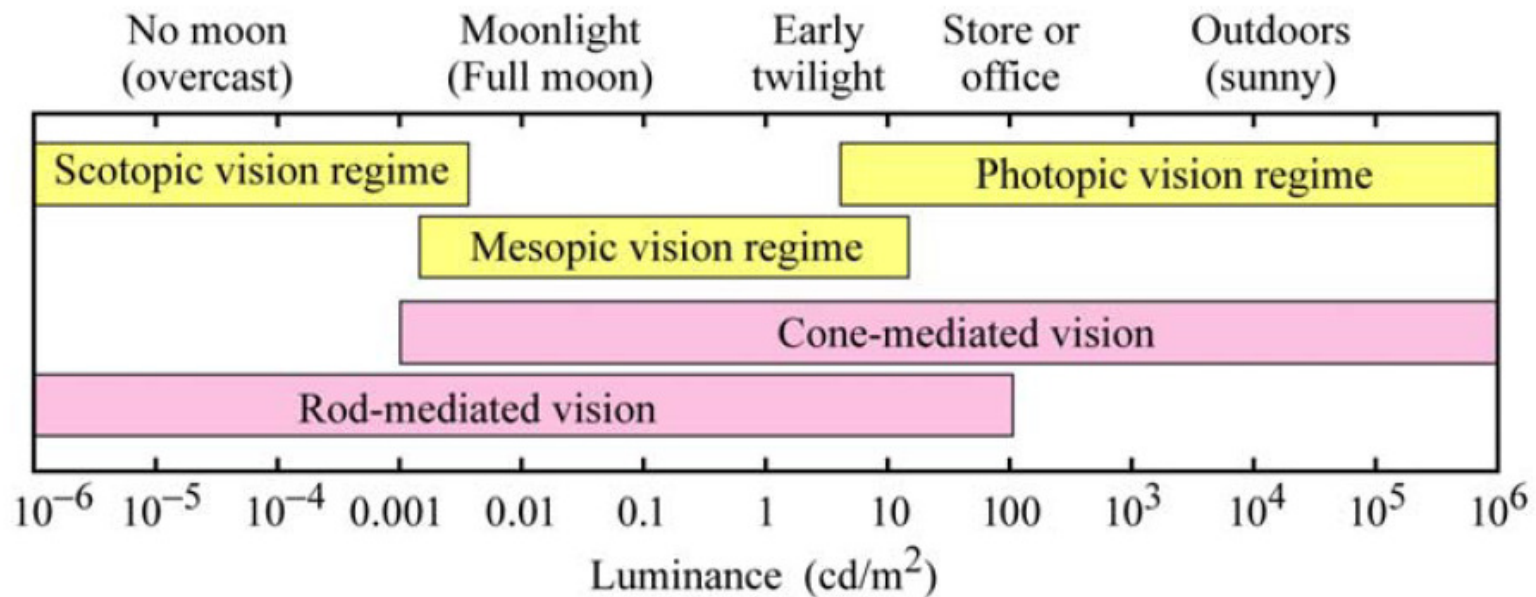
## Purkinje-effect

- Het verschijnsel dat de maximale lichtgevoeligheid van het menselijk oog bij lage verlichtingssterkte naar de blauwe kant van het spectrum verschuift.



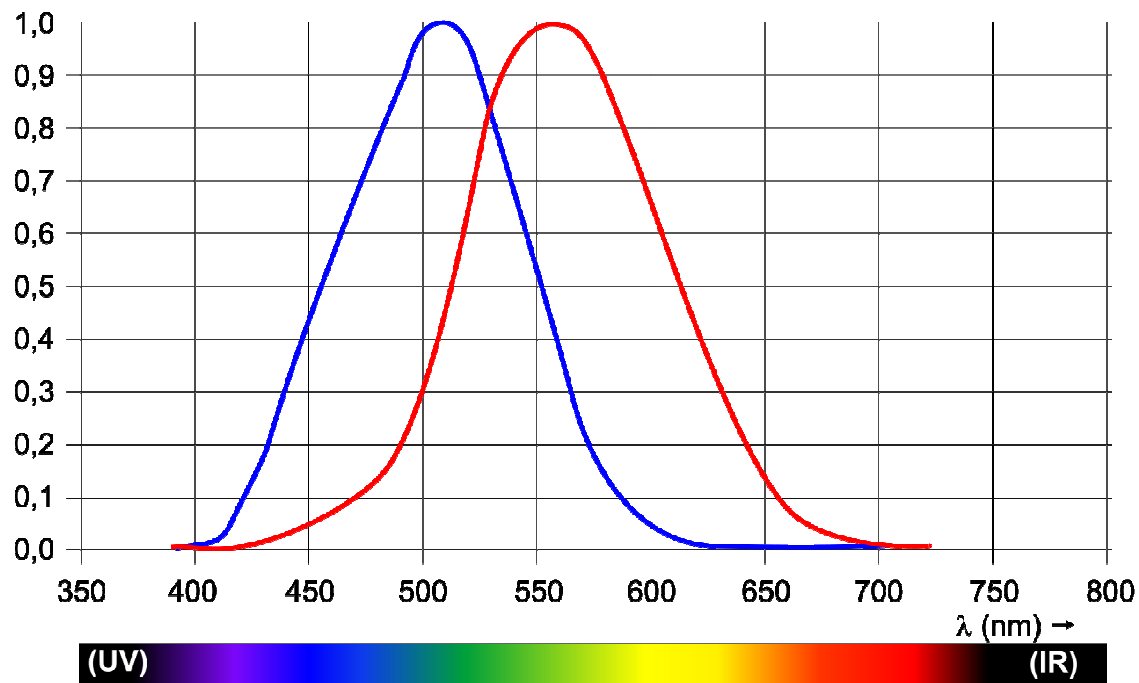
# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Fotopisch, Mesopisch en Scotopisch zicht



# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Fotopisch, Mesopisch en Scotopisch zicht



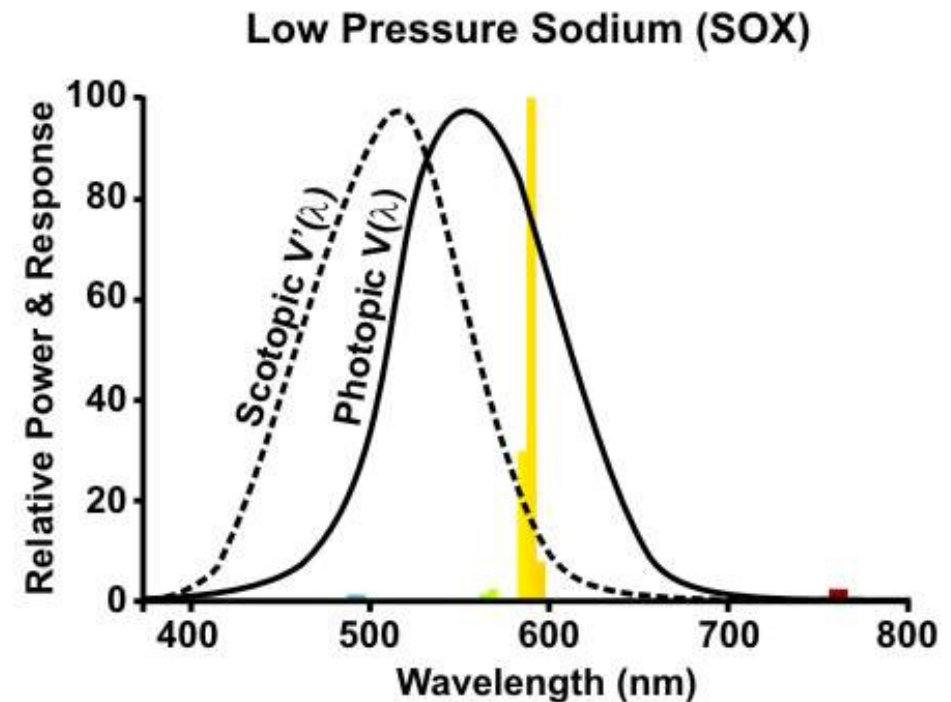
Blauw: Scotopisch zicht

Rood: Fotopisch zicht

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Fotopisch, Mesopisch en Scotopisch zicht

- Resulteert in grote 'meet'fouten ten opzichte van de waarneming van mensen.



# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Conclusie

- Verlichting is belangrijk voor het gevoel van veiligheid op straat.
- Het gevoel van veiligheid is echter van veel meer afhankelijk dan alleen de verlichting zoals verschillende onderzoeken hebben uitgewezen.
- Een gevoel is niet universeel meetbaar, omdat het om een subjectief gegeven gaat welke afhankelijk is van leeftijd, geslacht, afkomst.
- Het Purkinje-effect geeft grote problemen met de lichtmetingen ten opzichte van de menselijke waarneming.
  
- Helaas is het gevoel van veiligheid slecht te meten door de complexiteit van het probleem.

# Gevoel van veiligheid & licht: kun je dat ook meten?

## Bronnen

- L. van Rijswijk, A. Haans, & Y. A. W. de Kort, *Intelligent Street Lighting and Perceptions of Personal Safety*
- T Lester, *Public lighting for safe and attractive pedestrian areas, 2010*
- E. F. Schubert, *Light Emitting Diodes, Second edition*, Cambridge University Press, 2006
- Steve Fotios, *Relative weighting of lighting alongside other environmental features in affecting pedestrian reassurance, 2013*
- Thomas Conniasselle, *Be impression of light and feeling of security in the city - experimenting mesopic vision, 2013*
- NEN-EN 13201
- Alies Hoitsma, *Mag het licht uit?* , Augustus 2009

Dank U!



Antonie van den Heuvel 31-10-2013  
[antonie.vandenheuvel@dekra.com](mailto:antonie.vandenheuvel@dekra.com)