

HUMAN FACTORS NL JAARCONGRES 28 & 29 NOVEMBER 2019
locatie: Kontakt der Kontinenten, Soesterberg



Sessie:

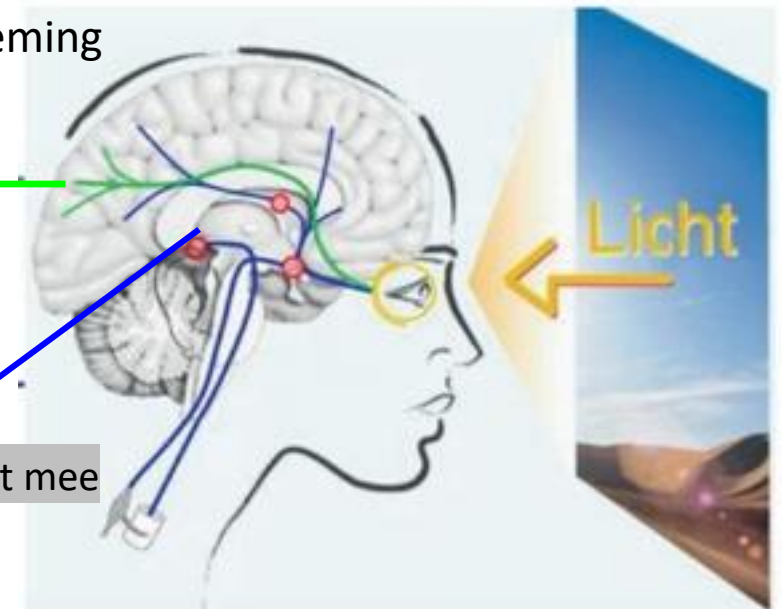
Licht en Visuele ergonomie

Chair:
Paul JM Settels Eur.Erg.
Robert Jan Vos IALD

Licht is visuele waarneming

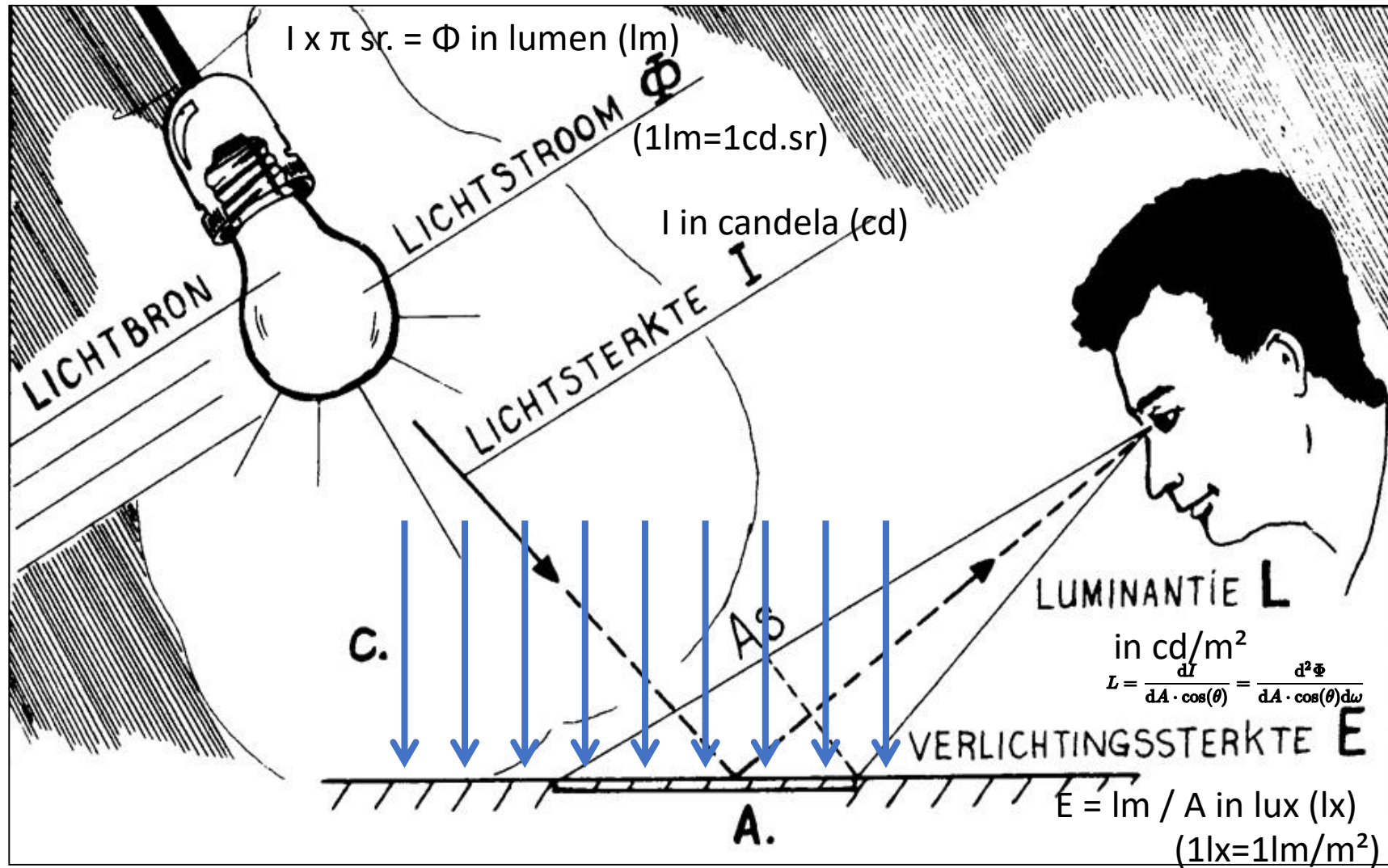
Beeldvormende
visuele informatie

Niet-beeldvormende
visuele informatie



We kijken met onze ogen, maar zien er niet mee
jacob israel liberman

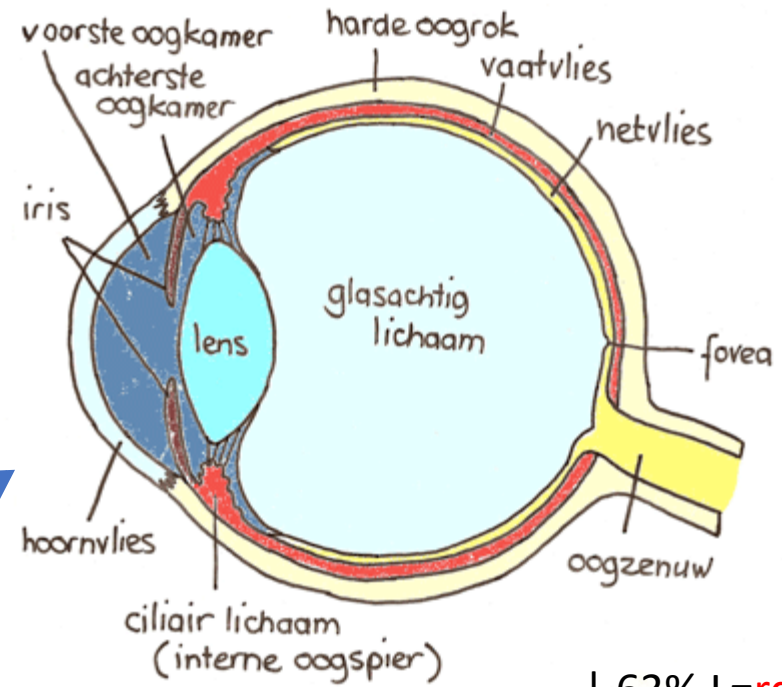
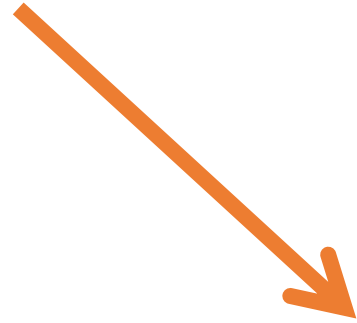
Licht en de 4 basis grootheden



De verlichtingssterkte neemt af met het kwadraat van de afstand tussen taakvlak en lichtbron

$$E = \Phi / r^2$$

Licht



Oog

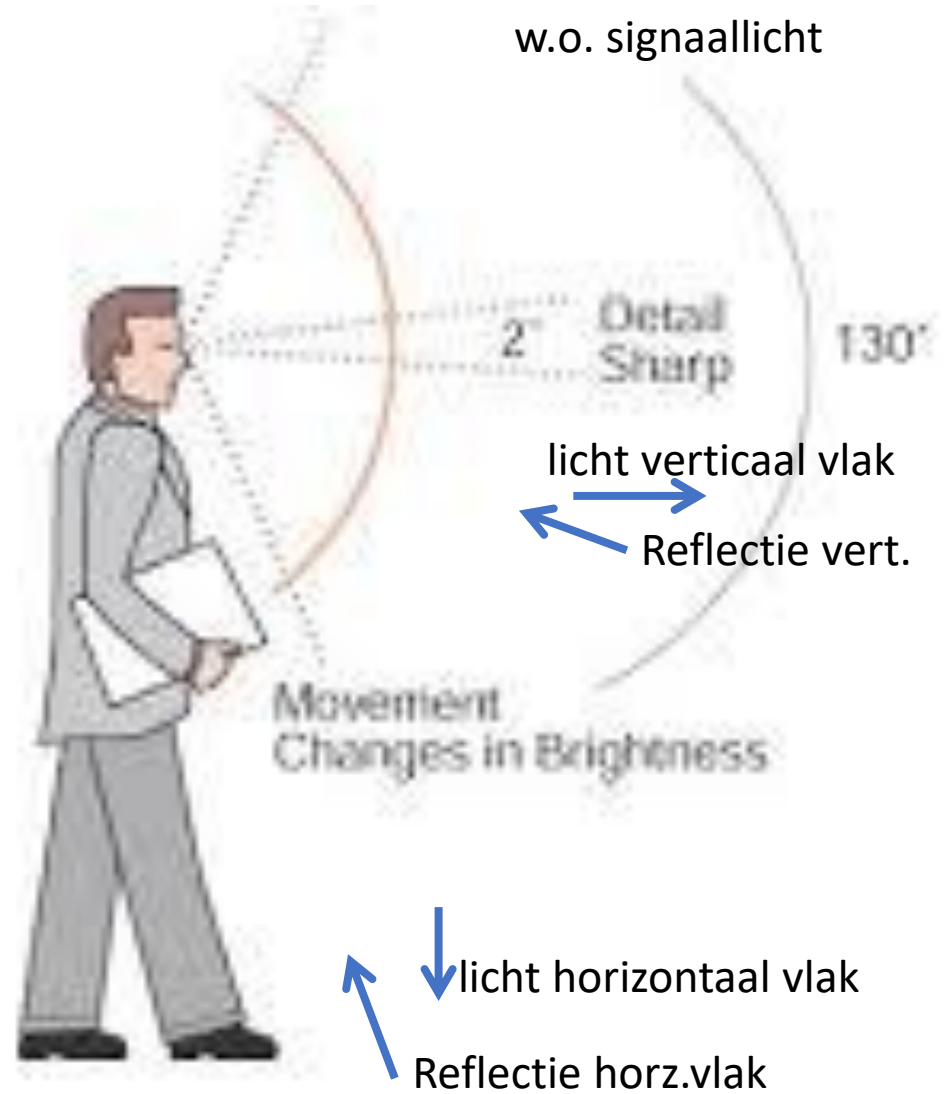
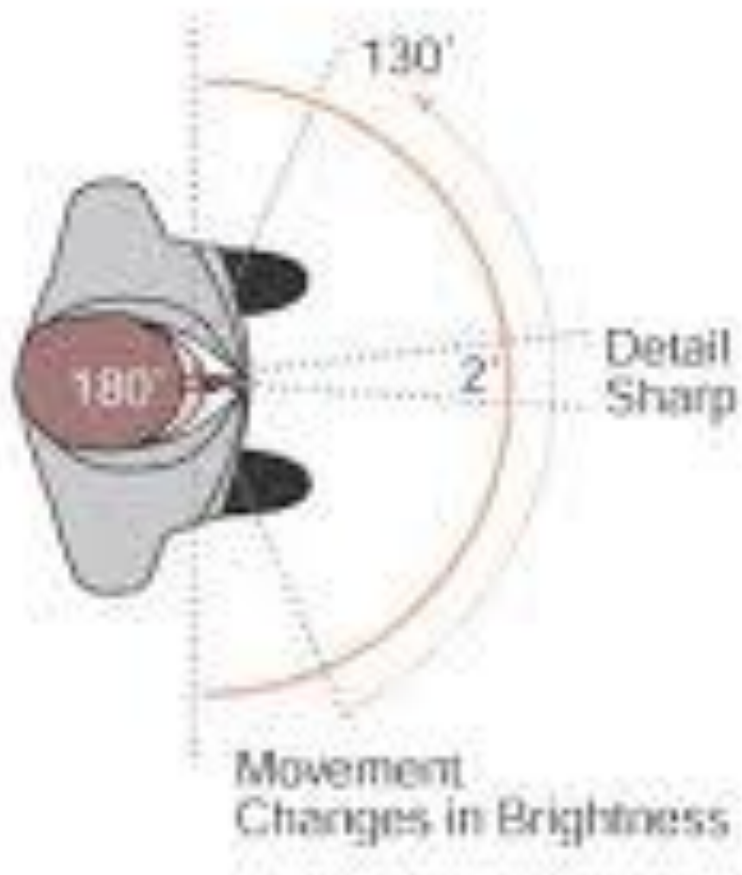
- Accommodatie= instellen op afstand
- Adaptatie=
 - Helderheidsgevoeligheid
 - alle lichtvariaties
 - Contrastgevoeligheid
 - helderheidsonderscheid
 - kleuronderscheid
- Kleurgevoeligheid
 - rood | groen | blauw

- 100 miljoen staafjes (97%) | 63% L=rd
- 3 miljoen kegeltjes (3%) | 31% M=gr
- 1,6 miljoen ganglioncellen { 6% S=bl
- = 60 staafjes + 2 kegeltjes/ 1 ganglioncel
- W | X | Y ganglioncellen

En dan???

We nemen meer waar dan we zien

lichtvariaties
w.o. flikkering /
beweging
kleurvariaties
w.o. signaallicht



Robert Jan Vos

Flikkeringshinder

Goede lichtontwerpen

Waarop te letten bij “lichtklachten”

Waarop te letten bij ontwerp-beoordelingen



Effecten van stroboscopisch licht op fysieke prestaties



Visuele perceptie:

Ik meen te weten wat ik zie.



Daarop maak ik mijn afwegingen (ratio)
en stuur ik desgewenst de betreffende lichaamsfuncties aan.

De ratio kan sterk negatief beïnvloed worden door (impliciete) visuele waarnemingen.

Kan jij de
de fout zien?
1 2 3 4 5 6 7 8 9

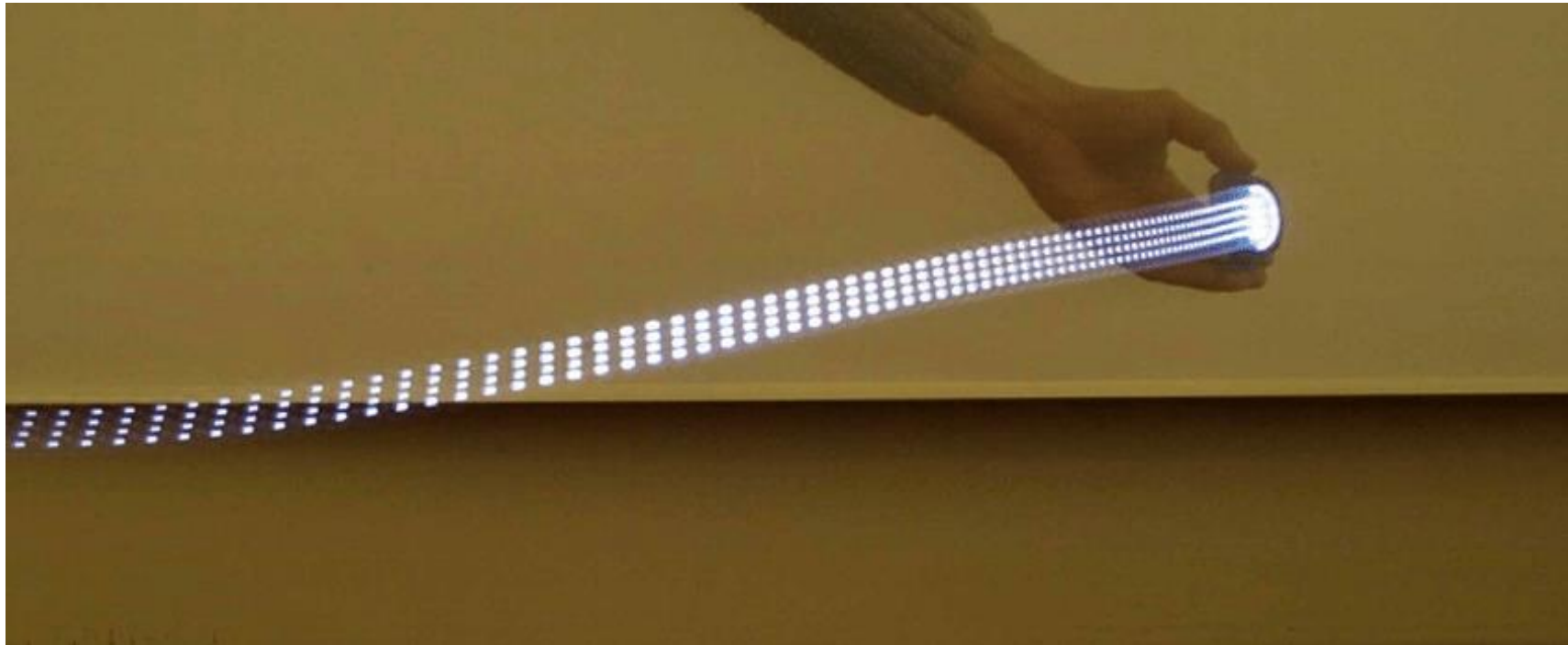
Conclusie:
de foutmarge kan hierdoor aanmerkelijk toenemen.

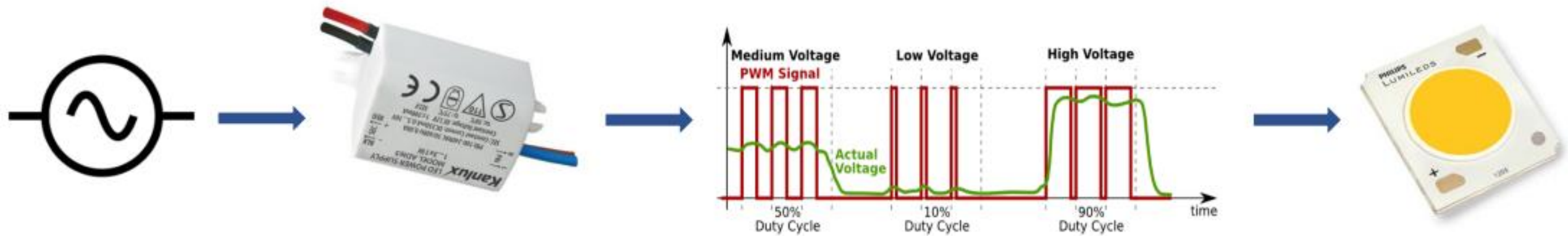
Verstoring visuele waarneming door stroboscopisch licht



Stroboscopische effect:

Repetitieve verandering van een lichtbron in tijd en modulatie.







▲ File in de nieuwe Coentunnel. © anp

Al 55 ongevallen in en bij nieuwe Coentunnel

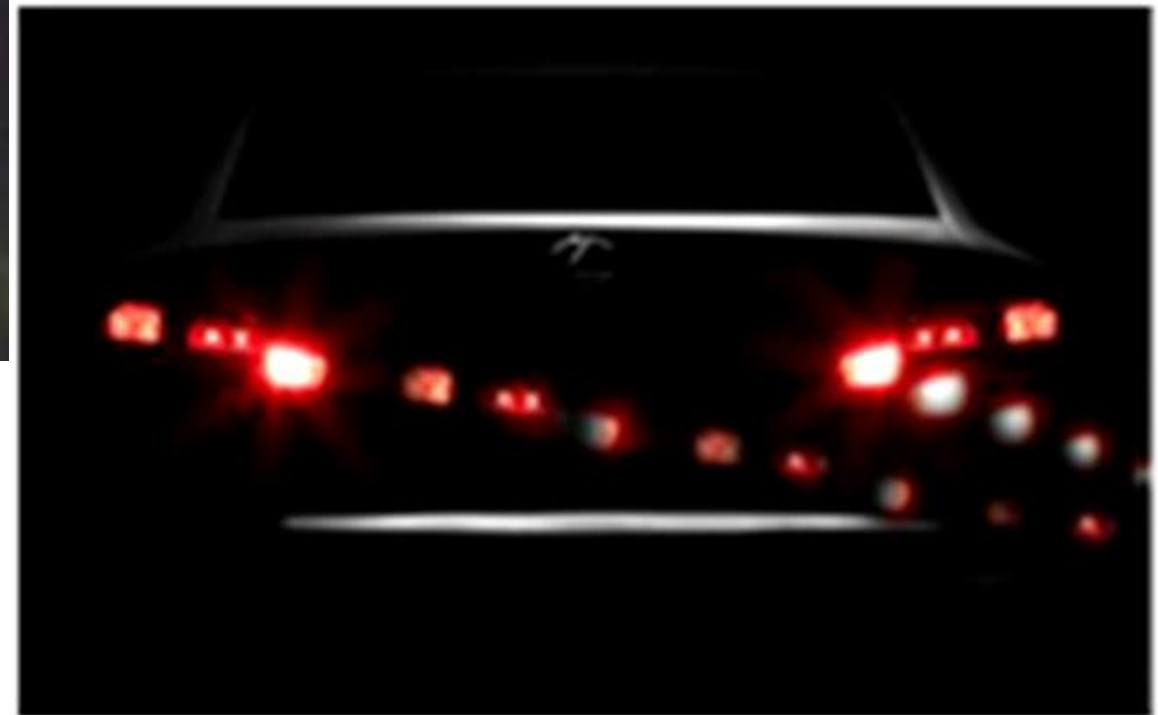
Bij de nieuwe Coentunnel in Amsterdam doen zich opvallend veel ongelukken voor. Sinds de opening van de tunnel op 13 mei zijn er al ongeveer 55 aanrijdingen geweest in en direct bij de tunnel, stelde de VerkeersInformatieDienst (VID) donderdag.

Redactie 18-07-13, 15:12 Laatste update: 05-09-16, 17:56 Bron: ANP



Google

Google

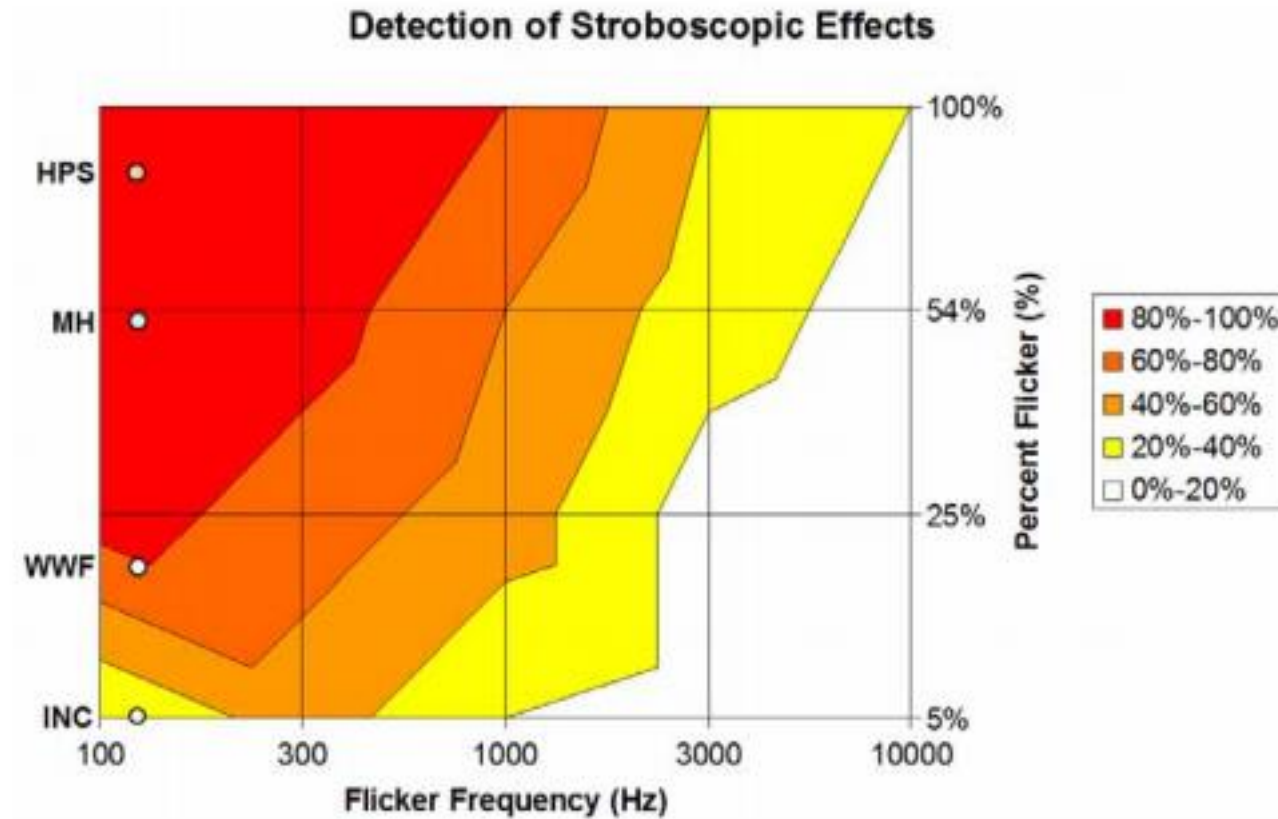


Phantom array effect door:

- Oogbeweging
- Beweging lichtobjecten

Meer dimmen verhoogd sterk het negatief effect

Mate van zichtbare stroboscopische hinder



Bron: Lighting research Centre NY

Stel:

Je werkplek wordt de hele dag verlicht door “zichtbaar” stroboscopische verlichting.
En niemand anders neemt dit waar in je directe omgeving.....



En wat dan als je werkplek ook nog eens daglichtafhankelijk wordt gedimd?

Wie begrijpt deze mensen?

Wie helpt deze mensen?

Klachten:

- Desoriëntatie
- Concentratieverlies
- Hoofdpijn

Gevolg:

- Improductiviteit
- Vergroting foutmarge
- Apatisch

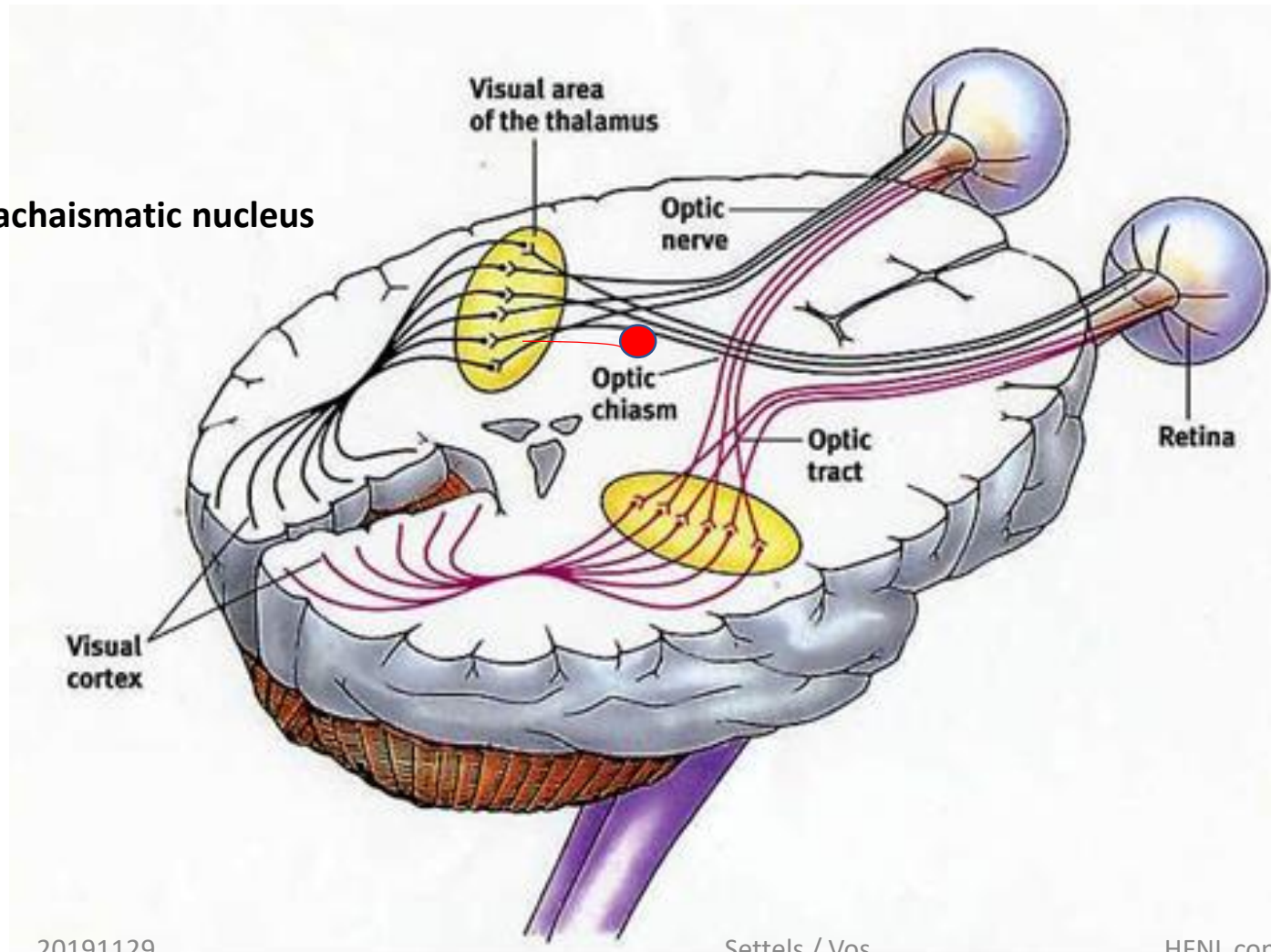
Huidige praktijk:

- Onbegrip: wat je niet ziet is er niet.
- Geen gehoor door veel onwetendheid bij ARBO-dienst en medici.
- Meer onderzoek en regelgeving noodzakelijk.
- Invloeden non visuele effecten nog te veel onbekend.



Niet-Beeldvormende Visuele Informatie

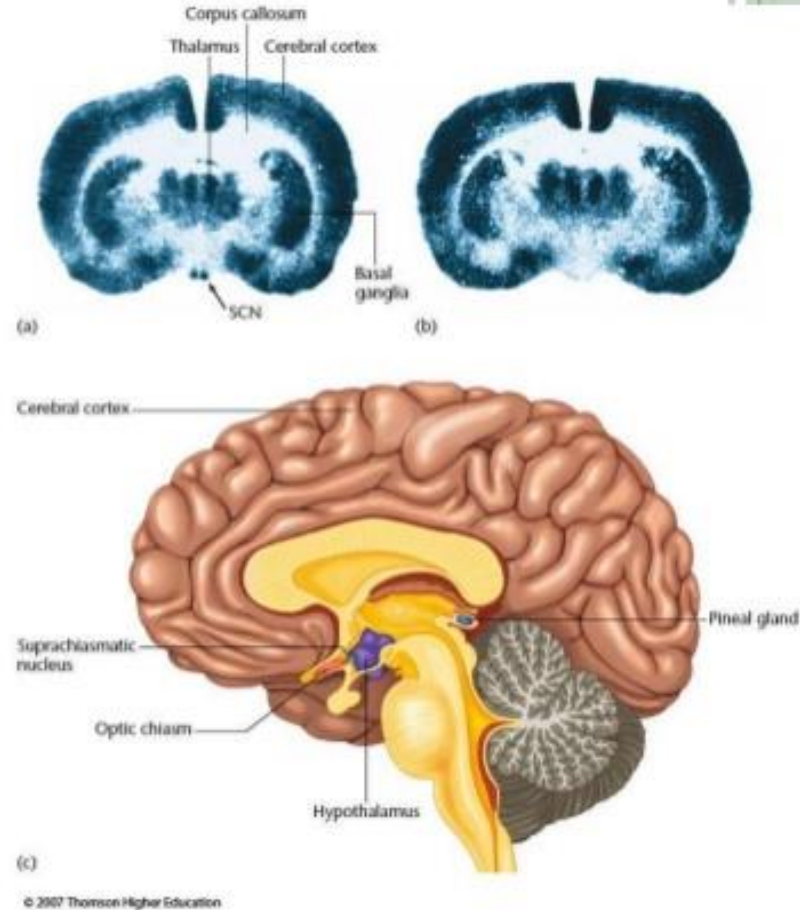
● **suprachiasmatic nucleus**



Alle licht-variaties, vooral in het perifere blikveld.
Bewegingen zijn ook lichtvariaties
Contrast variaties
Kleur-nuance variaties
Opvangen van blauw(licht)tinten
Opvangen van IR en UV
Invloed van 'levend' groen

BIOLOGICAL CLOCKS

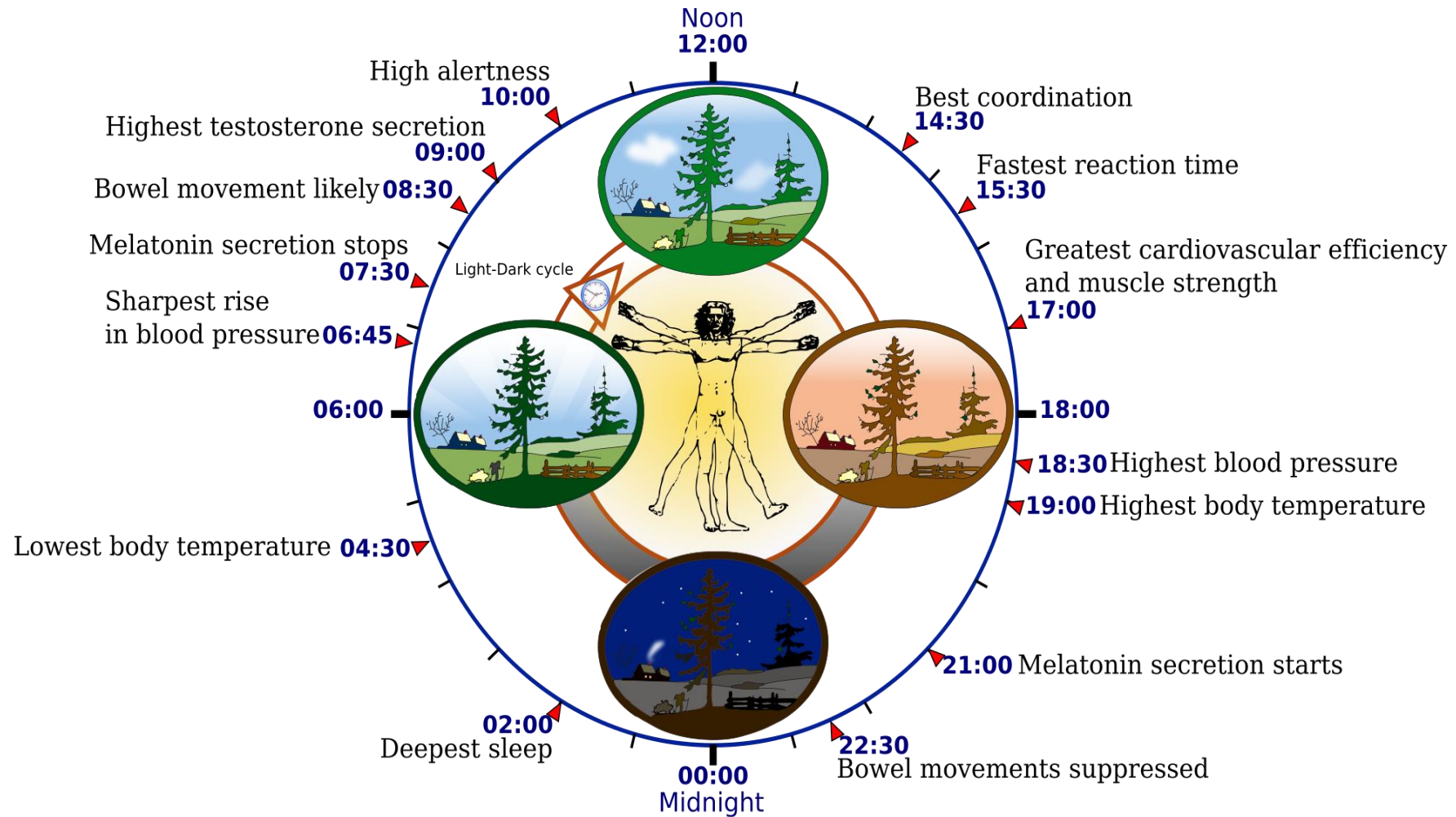
- **Circadian rhythms** – daily cycles of ~ 24 hours
- **Pineal gland** regulation – releases melatonin
- **Suprachiasmatic Nucleus (SCN)** acts as a biological clock
 - Found in the hypothalamus
 - Just above the optic chiasm
 - Receives info from the retina
- **Retinohypothalamic pathway**
- **GABA** released from the hypothalamus shuts down arousal systems



Circadiaanse ritmes mens

Ochtend mens 

Avond mens 



Licht en Visuele ergonomie

Daglicht

Dag
Avond
Nacht
Jaargetijde
Uitzicht
Ligging NOZW

Zonnig
Lichtbewolkt
Zwaarbewolkt
Regen/Sneeuw/Onweer
Donker
Bomen en plantengroen
Zuid = Gezond

Kunstlicht

~~Gloeilampen~~
~~Halogeenlampen~~
~~Gasontladingslampen~~
TL / Fluorescentie lampen
Led lampen

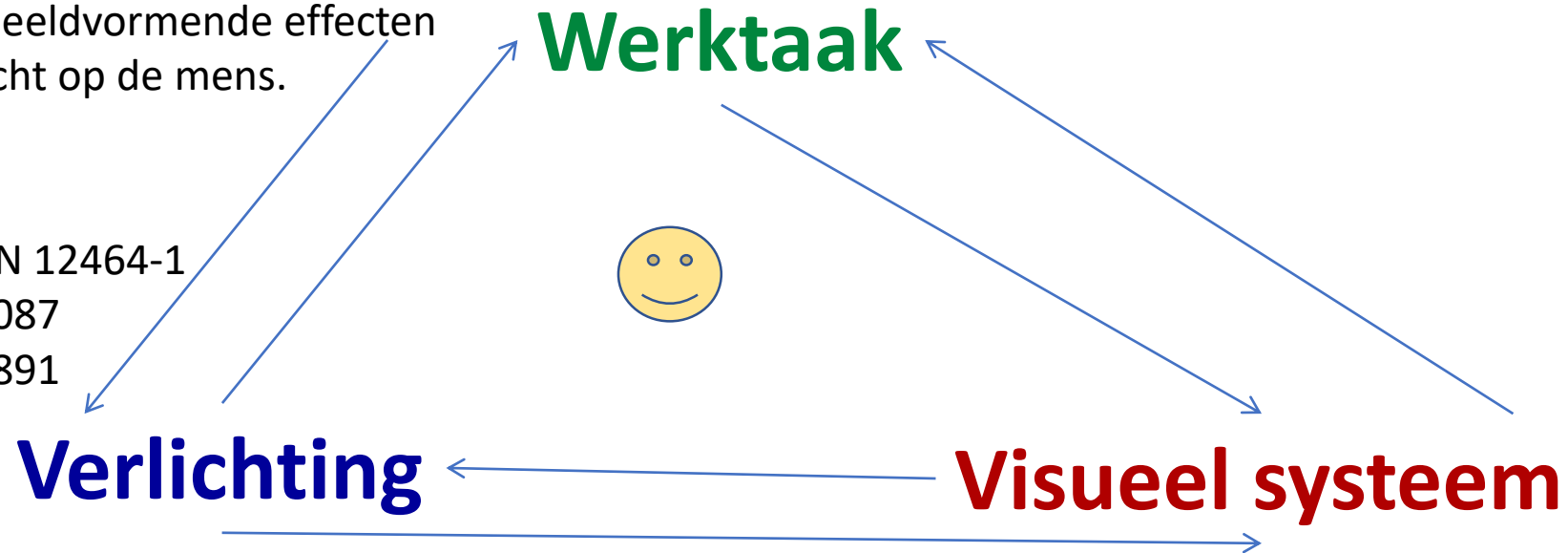
Aan/uit
Regelbaar licht/kleur
Daglichtafhankelijk
Kleurtemperatuur
Spectrale verdeling
Kleurweergave

Human Centric Lighting

Werk ↔ **Mens** ↔ **Verlichting**
oogtaak / visueel systeem

NPR-CEN/TR16791
Kwantificering van
Bestralingssterkte mbt
niet-beeldvormende effecten
van licht op de mens.

NEN-EN 12464-1
NEN 3087
NEN 1891



Jonathan Swift:

**Werkelijk zien is het vermogen
om het onzichtbare waar te nemen**