

Daglicht, gebouwen en mensen

NSVV Nationaal Lichtcongres 29 januari 2015

Prof. Dr.-Ing. A.L.P. Rosemann

Dr. ir. M.B.C. Aries



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

TU/e

Technische Universiteit
Eindhoven
University of Technology

Where innovation starts

Natuurlijke verlichting

- **Gebouwen: beschutting voor weersomstandigheden**
- **Voorkeur voor daglicht en lucht van buiten**



Gezonde verlichting

- “Licht dat zowel aan de visuele als niet visuele behoefte van mensen voldoet, zonder visueel discomfort te veroorzaken” (Aries, 2005)



Motivatie daglichtgebruik

- Verlichtings en psychologische aspecten
- Psychologische motivatie
 - Uitzicht
 - Comfortabele helderheid
- Gezondheidsaspecten / ergonomische aspecten / prestatie
- Energiebesparing
- Kostenbesparing

Principes gezonde verlichting

- **Dagelijkse dosis in Westerse landen waarschijnlijk te laag**
 - **Gezonde verlichting -> gezonde duisternis**
 - **Biologische stimulering: voldoende golflengten in gebied gevoeligheid niet-visuele systeem**
 - **Juiste lichtdosis: licht op het oog (direct via lichtbron of reflectie)**
 - **Timing lichtblootstelling beïnvloedt effect dosis**
-
- **Natuurlijke verlichting = daglicht**

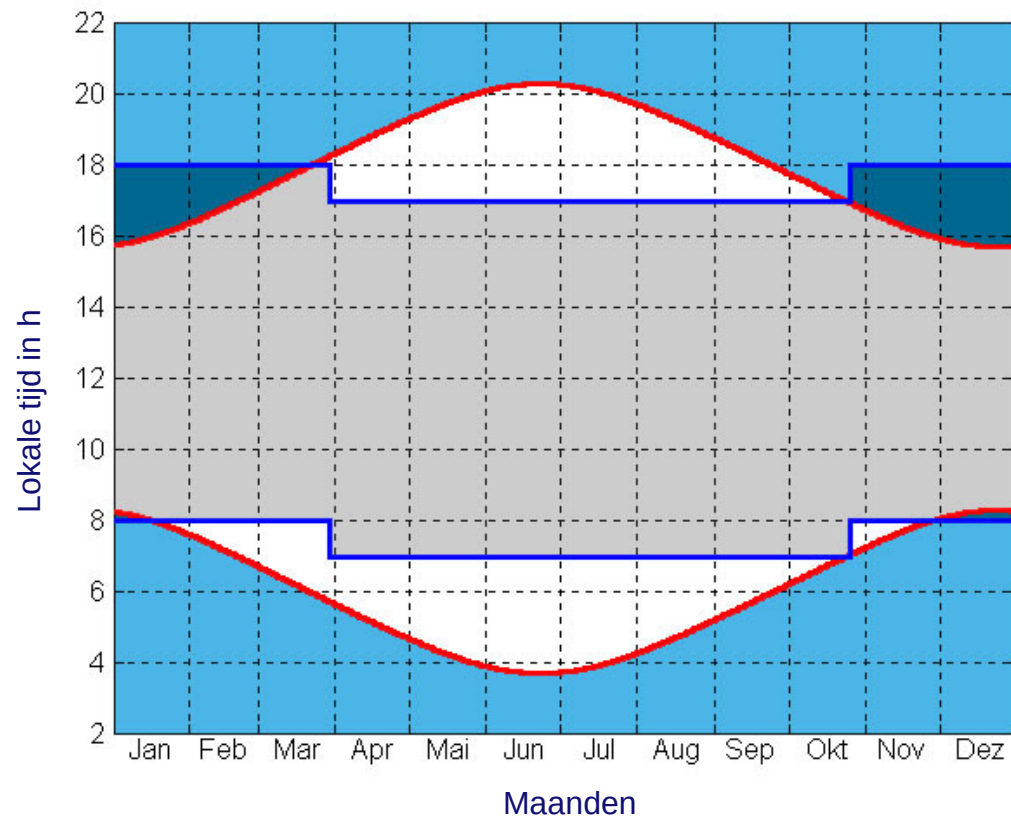
Vind de juiste balans



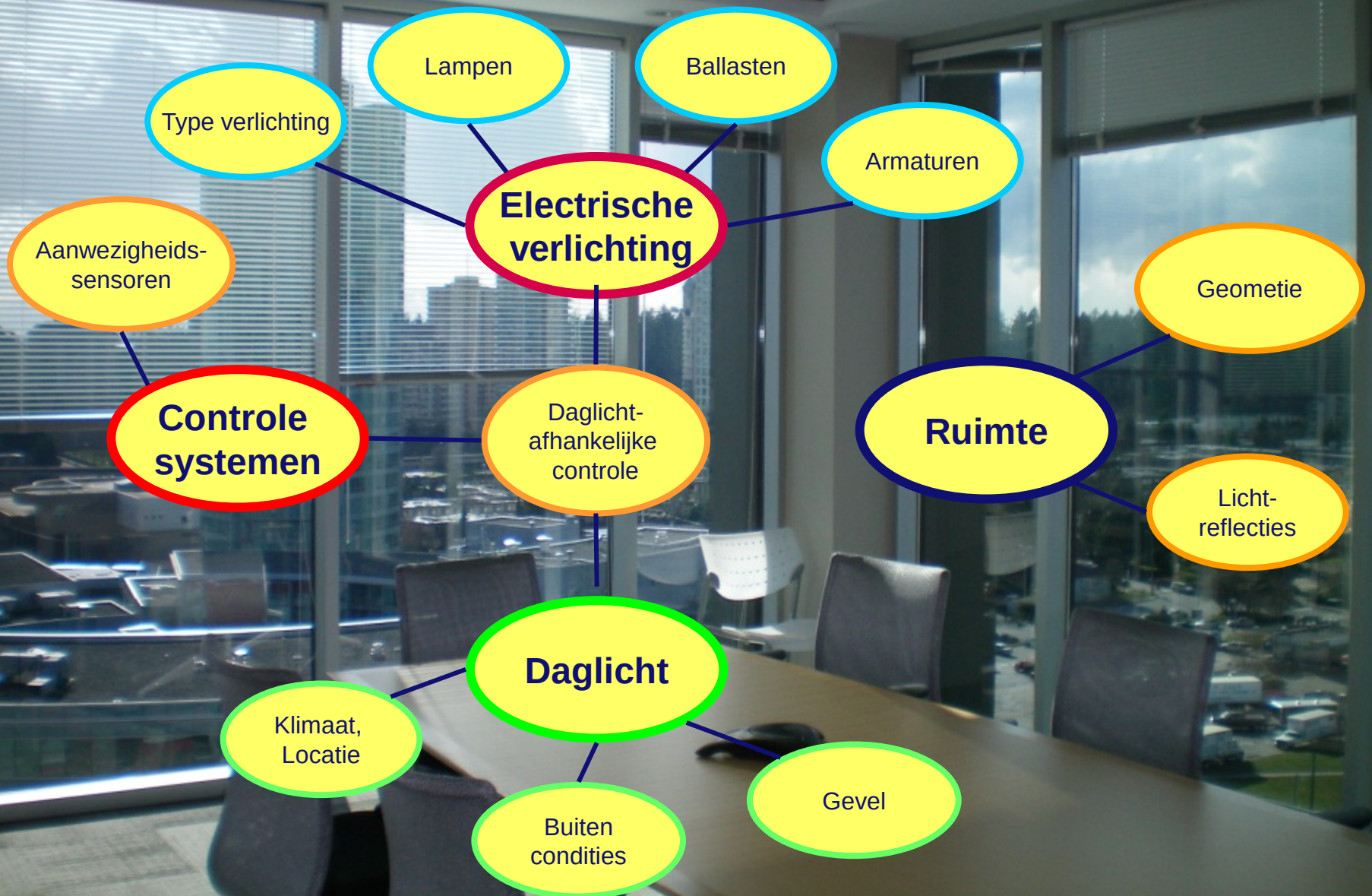
Motivatie

Daglicht
tijdens
werktijd

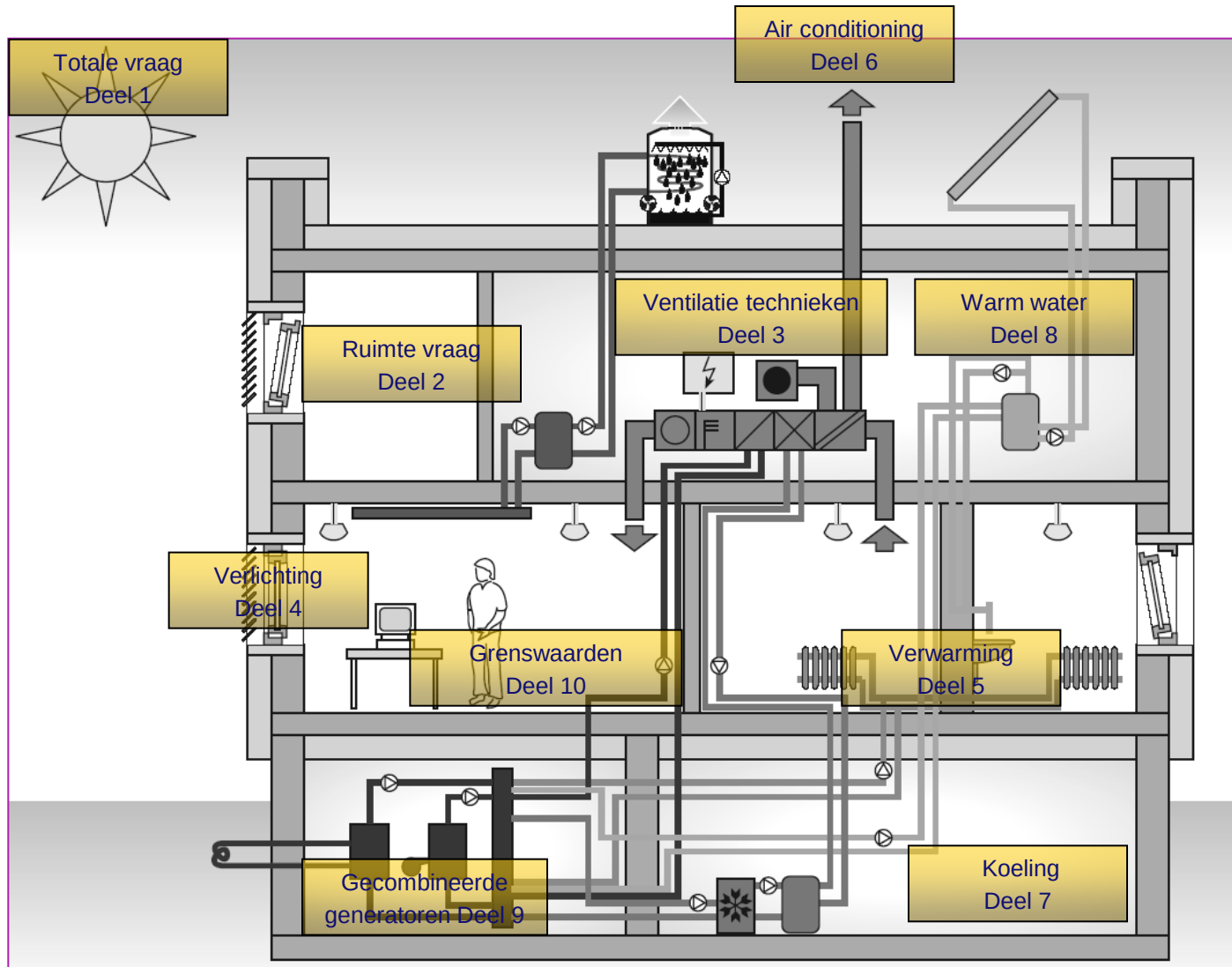
93 %



Parameters van invloed op lichtenergie

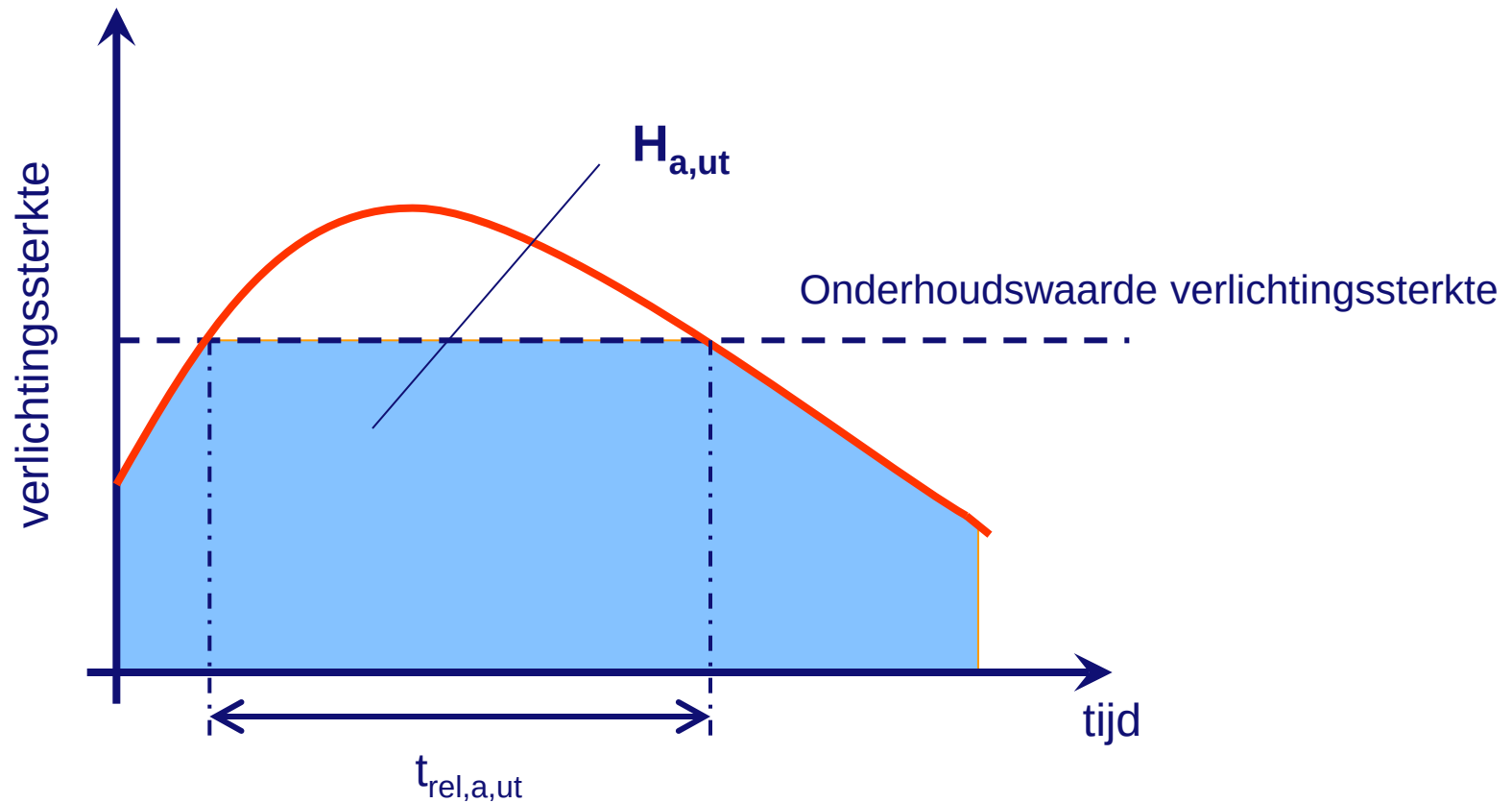


Energiegebruik in een gebouw

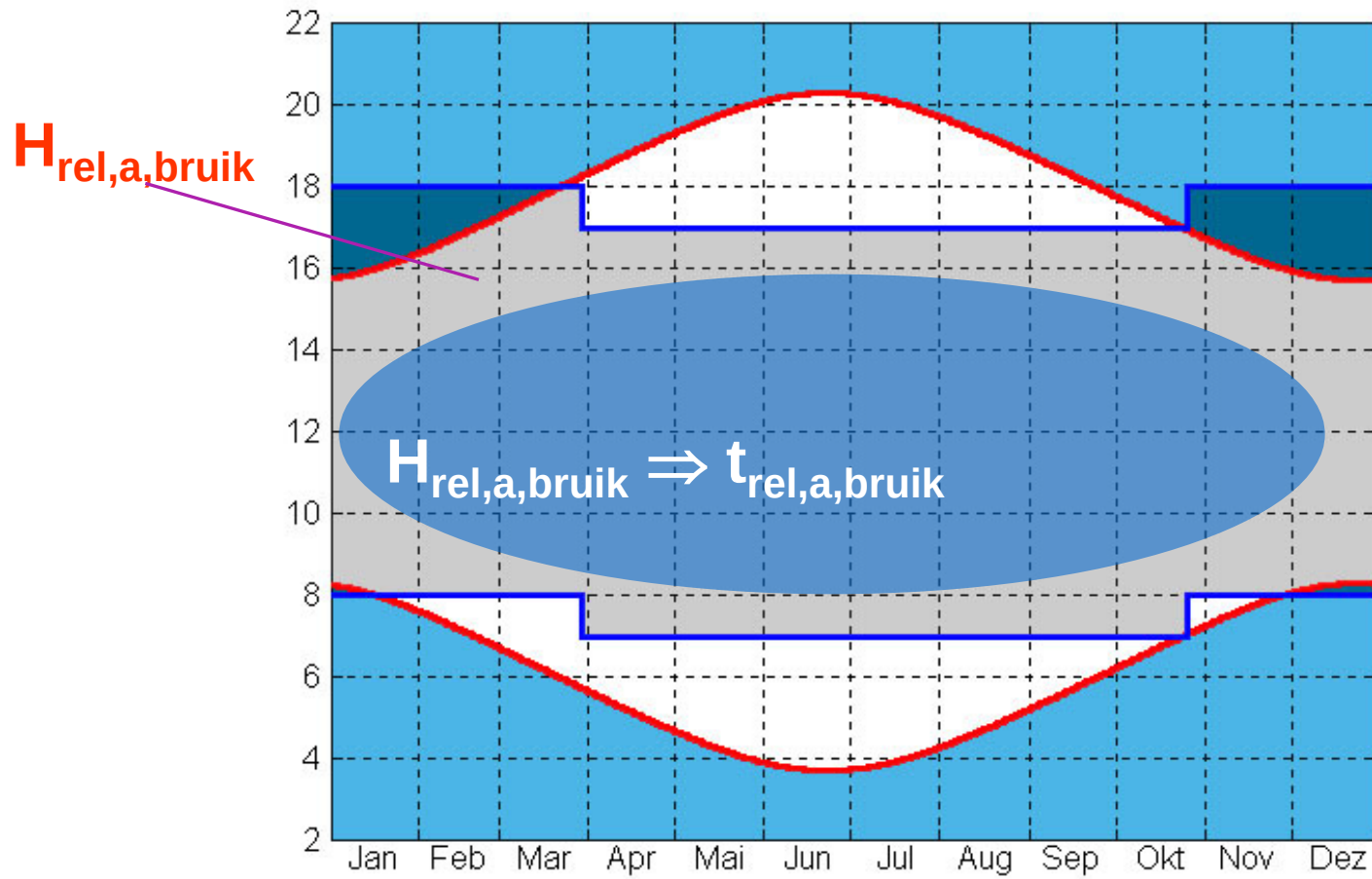


Bron: DIN 18599-1

Relatieve jaarlijkse bruikbare lichtdosis



System potentiaal



Europese methodologie

- **Geïnstalleerde elektrische verlichting**
- **Gebruikstijd**
- **Daglicht zone/ Geen-daglicht zone**
- **Regelingen**
 - **Aan- en afwezigheids sensoren**
 - **Daglichtafhankelijke regeling**



Canadese methodologie

- Geïnstalleerde elektrische verlichting
- Gebruikstijd
- Daglicht zone/ Geen-daglicht zone
- Regelingen
 - Aan- en afwezigheids sensoren
 - Daglichtafhankelijke regeling
 - **Persoonlijke regeling**



Persoonlijke regelingen

- **Dimmingsregelingen voor individuele werkplekken**
- **Gebruikers hebben de mogelijkheid om het lichtniveau van hun werkplek aan te passen aan hun persoonlijke behoeften**
- **Studies hebben laten zien dat deze regelingen het energiegebruik met 10% kunnen reduceren**

Energie voor verlichting

- **Huidige standaardisatie activiteiten**
 - Nationaal
 - Europese
 - Noord-Amerkiaanse
 - Internationaal
- **Formatie van een Joint Technical Committee “Energy Performance of Lighting in Buildings”**
 - CIE TC 3-52
 - ISO TC 274



Gebouwde omgeving

- Daglichtopening
 - Energie

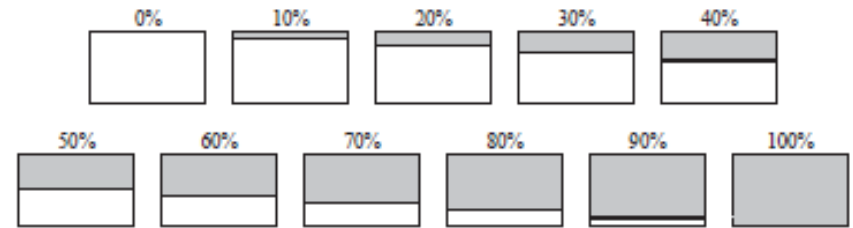


Fig. 2. Glazed areas of the room façades simulated.

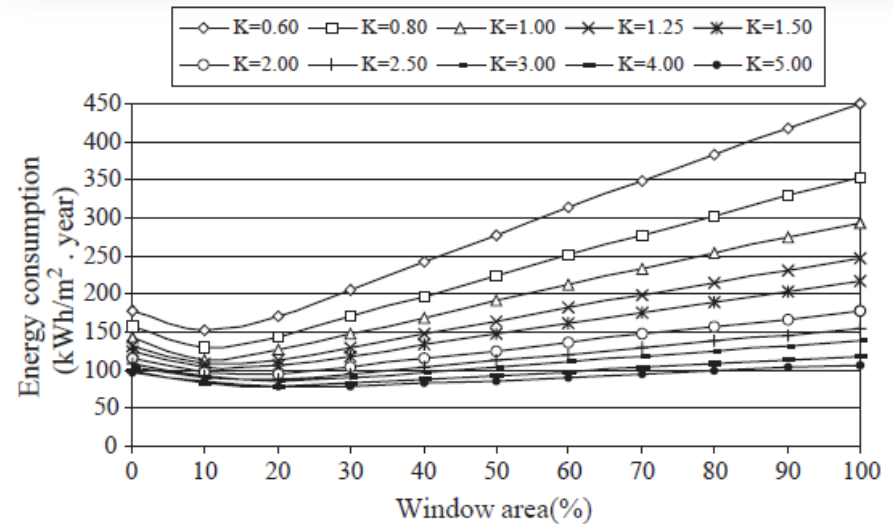
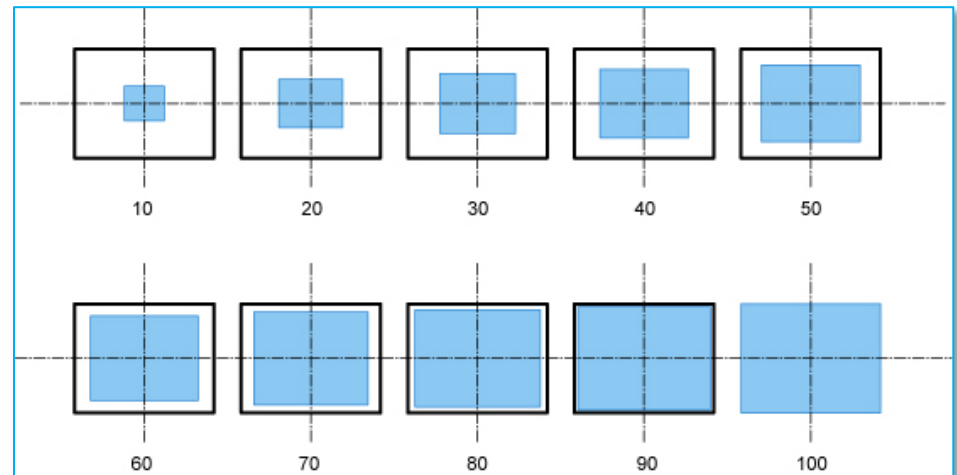
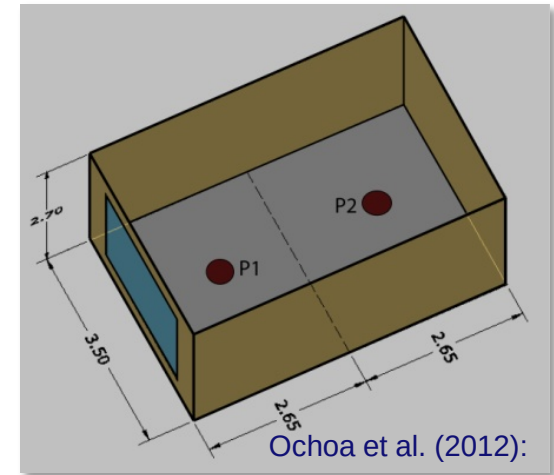


Fig. 6. Energy consumption for Florianópolis, room ratio of 2:1, North orientation.

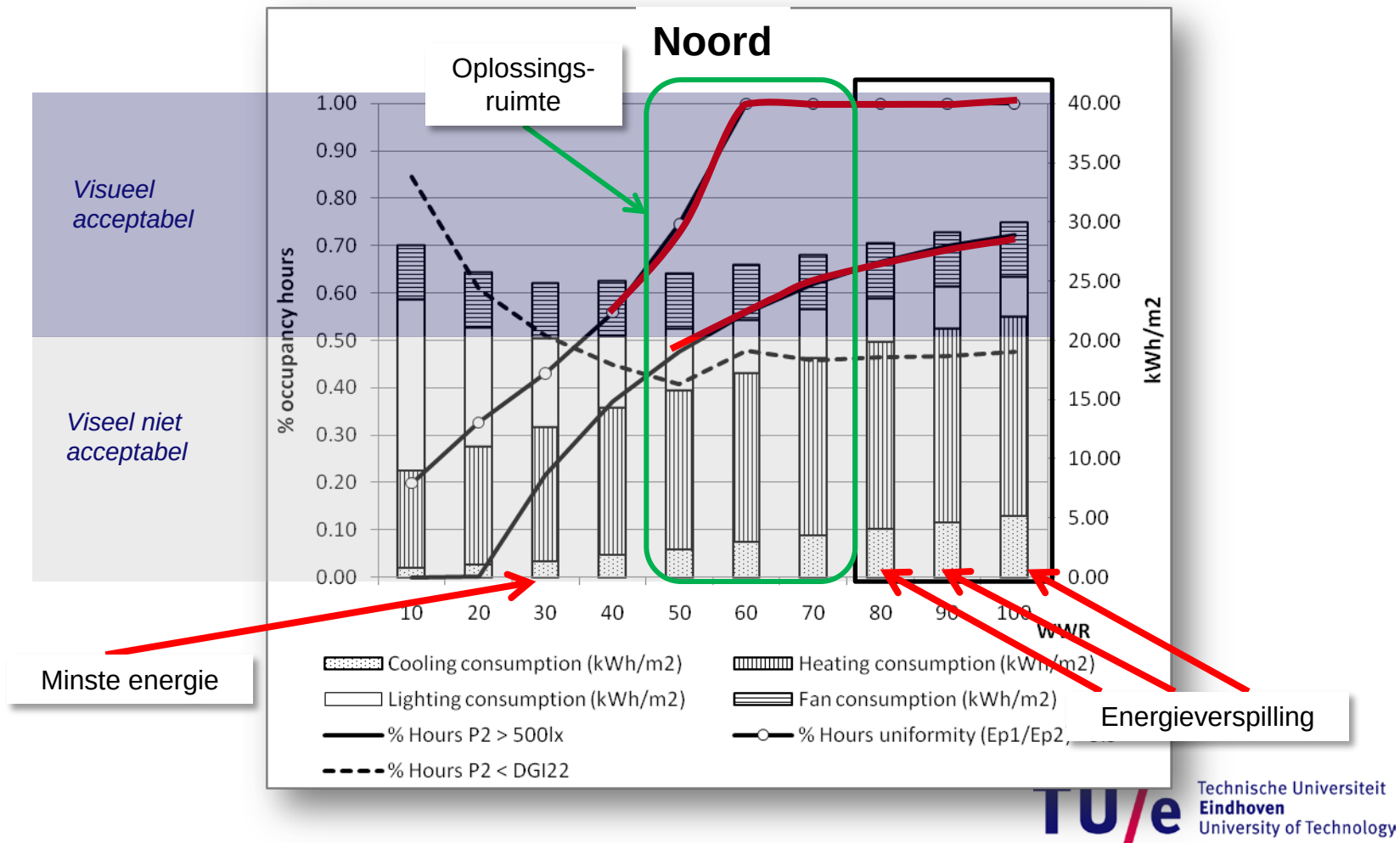
Ghisi & Tinker (2005):

Gebouwde omgeving

- **Daglichtopening**
 - Energie
 - Gezondheid/comfort
 - (Uitzicht)
- **Comfort & gezondheid:**
randvoorwaarde voor energiebesparing!



- Minste energie en hoogste comfort



Resultaten

- **Aanbevolen openingsgrootte per orientatie:**
 - Noord 70%
 - Zuid 60%
 - Oost en west 60%



Resultaten

- **Aanvullende zon/helderheidswering nodig**
 - **Kwaliteiten (dynamiek, spectrum, uitzicht, etc.) bewaren**



Natuurlijke verlichting

- **Kwaliteit van natuurlijke omgeving binnen brengen**
 - $\pm 80\%$ informatie via het oog (uitzicht)
 - Dynamisch
 - Verlaging energieverbruik mogelijk
 - Vol spectrum

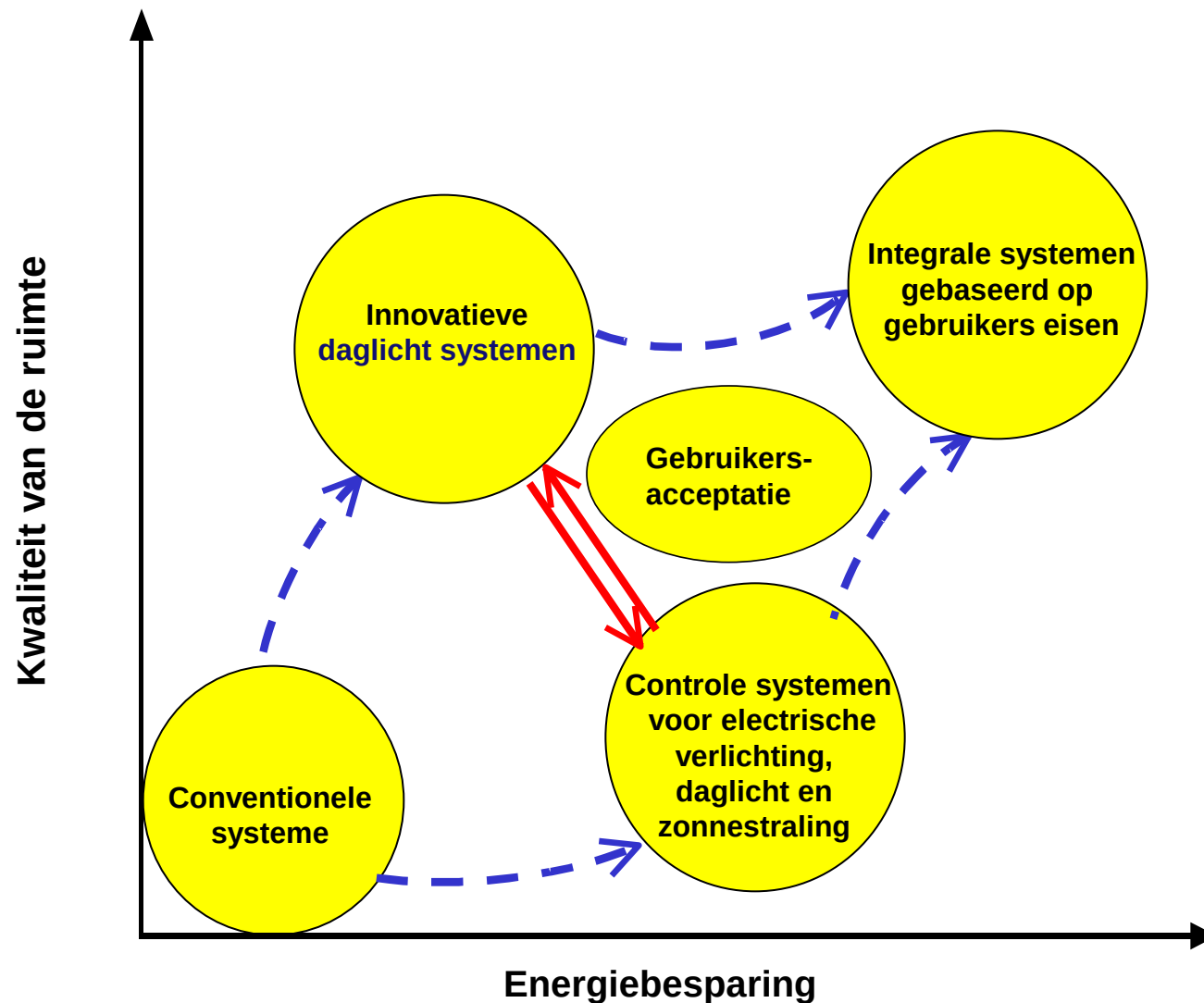


Dynamiek

- Kennis over daglichtritmes zullen grotere daglichtbenutting in gebouwen mogelijk maken
- Inzicht in de dynamiek van het daglicht in relatie tot menselijke behoeften



Synergie effecten



VOORBEELDEN

LESO – auto-adaptieve regelingen



Project: LESO- BP (Solar Energy Research Institute)

Foto: David Lindeloef

- Licht- en zonweringssystemen met auto-adaptieve regelingen en manuele overruling

Studie met thermochrome beglazing



Project: Onderzoeksproject aan de Technische universiteit van München (1999)
Project manager: Helge Hartwig

Foto's: Helge Hartwig, TU Munich

National Art Gallery, Ottawa, ON



Project: National Art Gallery, Ottawa, Canada (1988)
Architect: Moshe Safdie



Foto's: A. Rosemann



ARTHELIO



Foto's : A. Rosemann

Project: Demonstratie project in het Semperlux gebouw, Berlijn, Duitsland (2000)
Project management: Technische Universiteit Berlin

Integratie van daglicht en kunstverlichting (sulfur lamp)

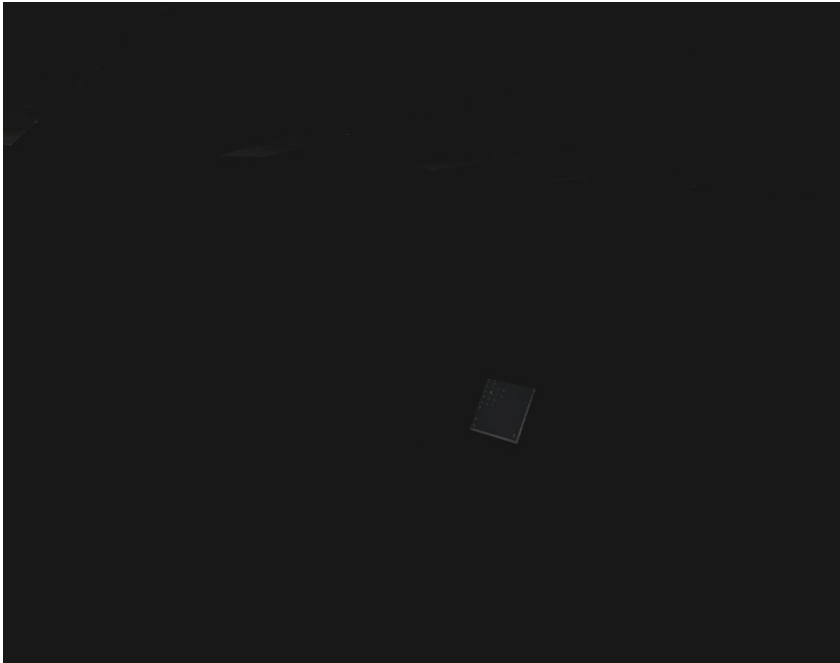
Verplaatsbare test Faciliteit op het UN World Urban Forum 2006



UBC Solar Canopy Illumination System

Verlichtingsconditie:

Buiten - zonnig
Light pipe - uit



Geen raam



Raam open

UBC Solar Canopy Illumination System

Verlichtingsconditie:

Buiten - zonnig
Light pipe - zon



Geen raam



Raam open

UBC Solar Canopy Illumination System

Verlichtingsconditie:

Buiten - zonnig
Light pipe - elektrisch

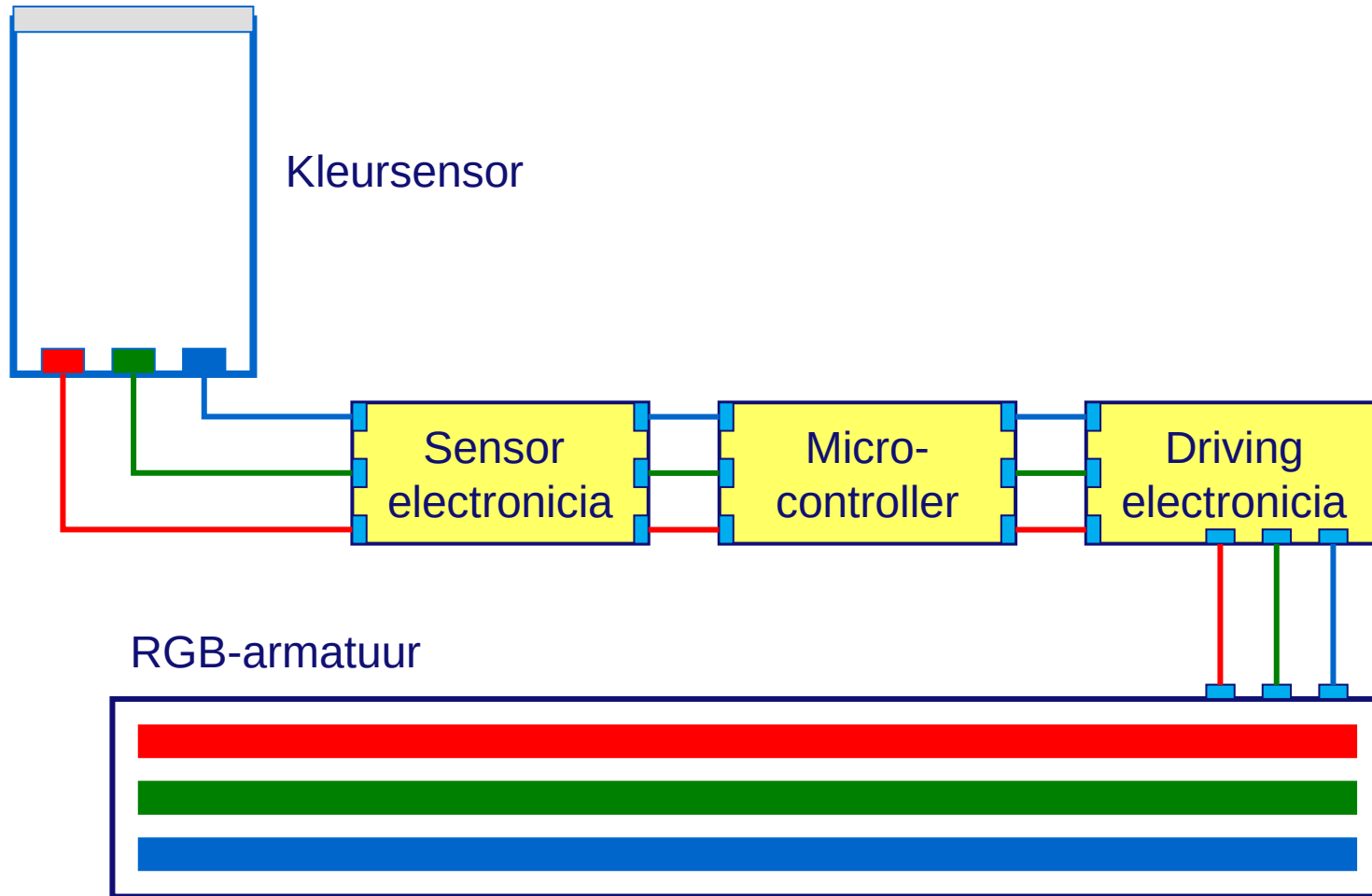


Geen raam



Raam open

Meetkop voor een adaptieve RGB-regeling

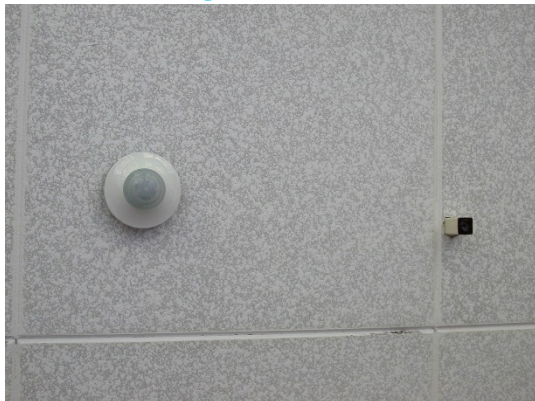


Implementatie

Kunstverlichtingsinstallatie



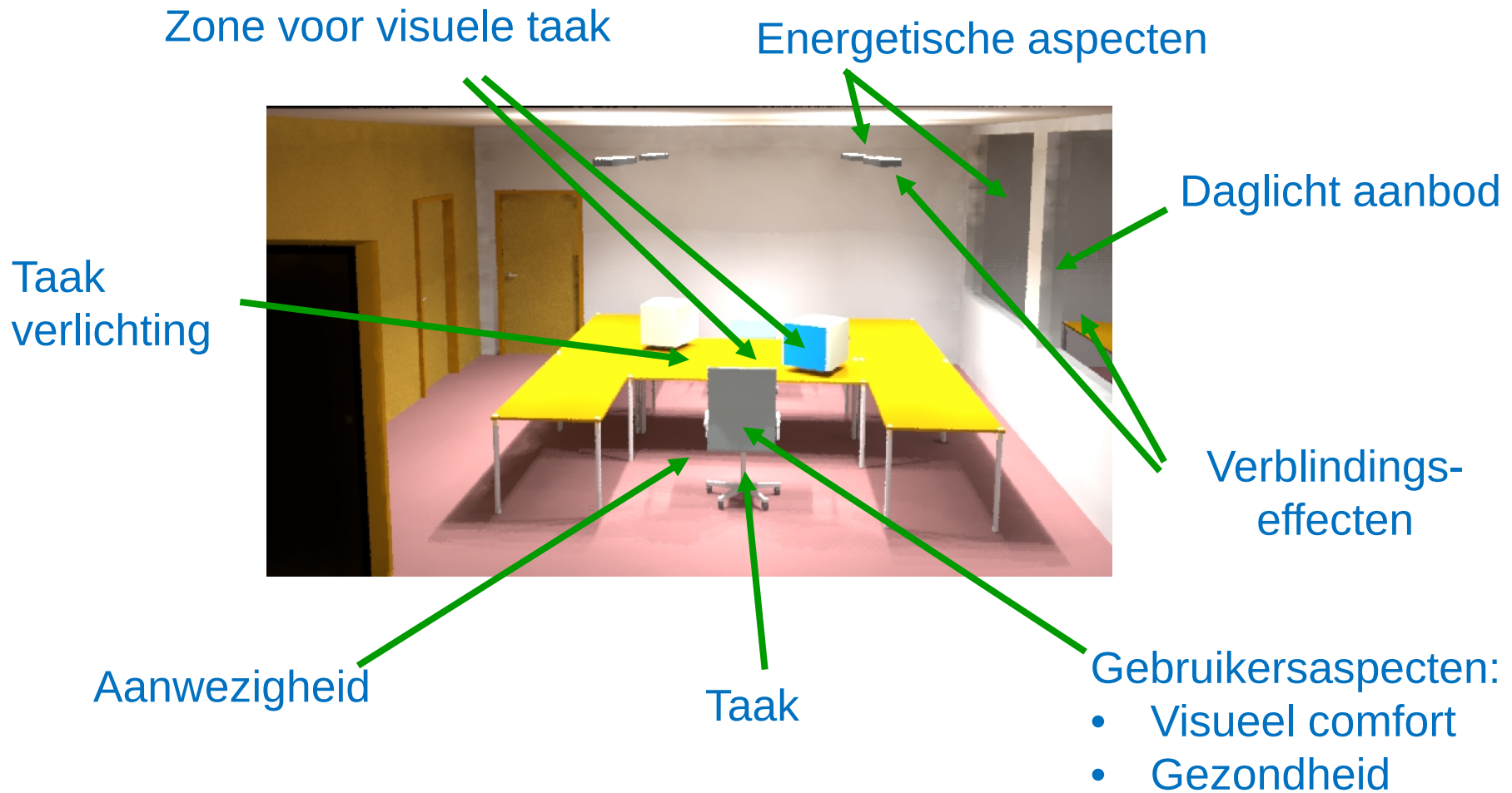
Aanwezigheidssensor en verlichtingssterktesensor



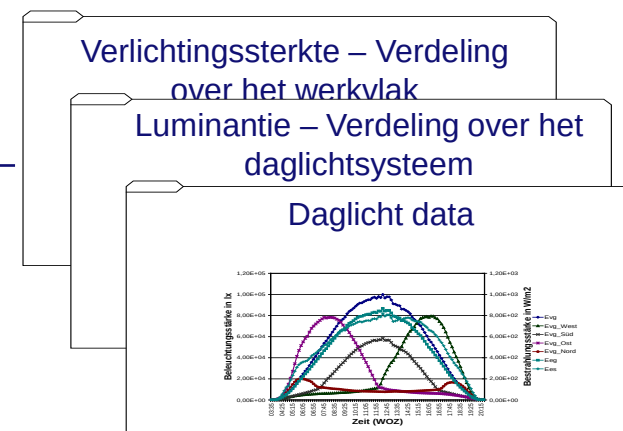
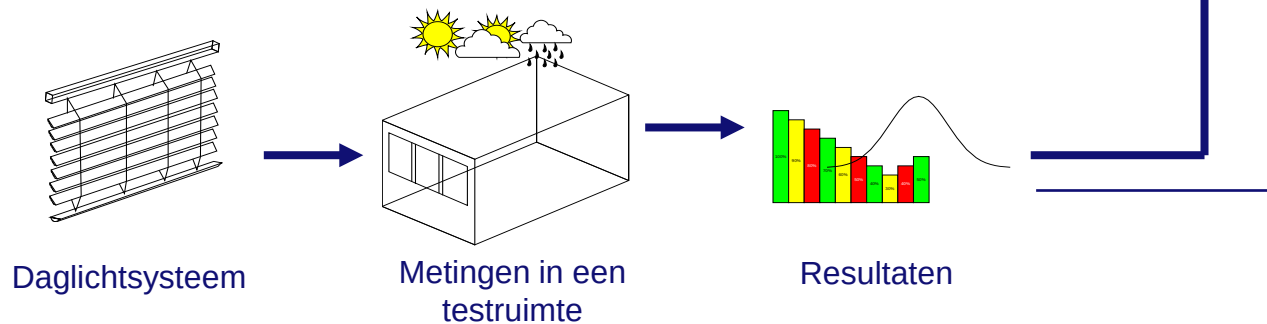
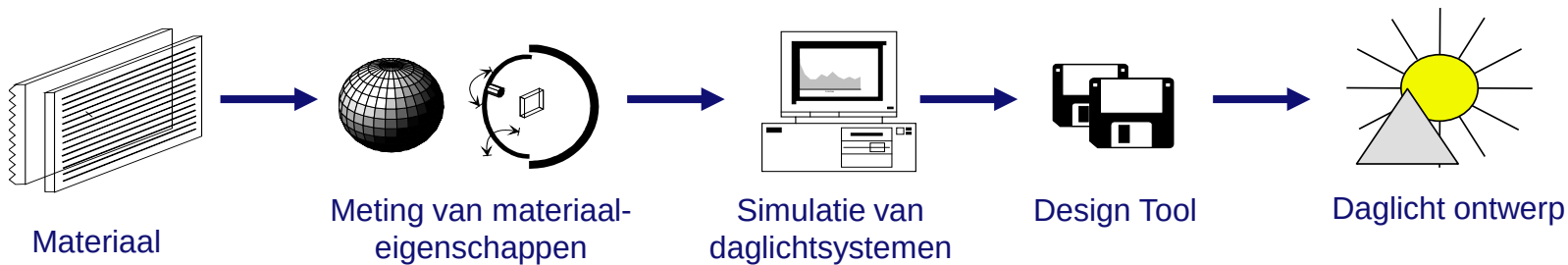
Daglichtsysteem



Daglichtafhankelijke lichtregeling



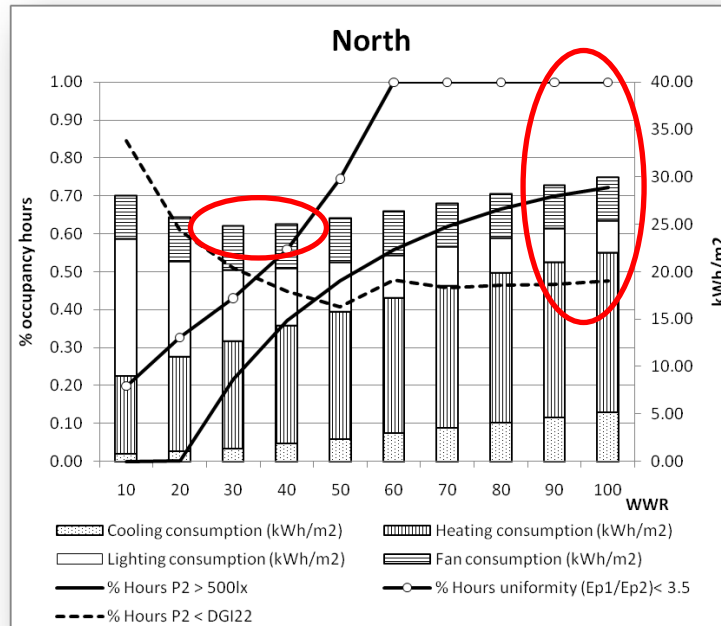
Daglichtontwerp



Conclusies

- **Meerdere criteria**

- Alleen energiebesparing → geen visueel comfort en aandacht voor gezondheid
- Alleen visueel comfort en aandacht voor gezondheid → energieverspilling



Conclusies

- De mens is geevolueerd met het daglicht
- Daglicht is dynamisch
- Dynamisch daglicht essentieel voor mensen (in gebouwen)
- Gezond en comfortabel daglicht in gebouwen begint bij een goed ontwerp voor de daglichtopening (en voorkomt energieverspilling!)



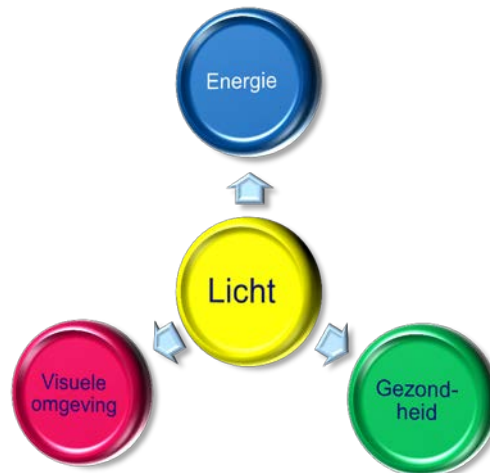
Conclusies

- **Daglicht verrijkt:**

Overdag is het gratis

Overdag houdt het je actief

...en dan kun je 's nachts dus slapend rijk worden!



Dank u voor uw aandacht

Daglicht, gebouwen en mensen

NSVV Nationaal Lichtcongres 29 januari 2015

Prof. Dr.-Ing. A.L.P. Rosemann

Dr. ir. M.B.C. Aries



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

TU/e

Technische Universiteit
Eindhoven
University of Technology

Where innovation starts