

**TU/e** Technische Universiteit  
 Eindhoven  
 University of Technology

**Intelligent Lighting  
Institute**

## Sound Lighting in de publieke ruimte

CIE info dag NL

Antal Haans  
A.Haans@tue.nl



Where innovation starts

## Sound Lighting in publieke ruimte

**Onderzoek ILI:**

- *Technologie perspectief*  
Onderzoek naar toepassingen slimme verlichting, haar effecten en eisen vanuit het gebruikersperspectief
- *Gebruikers perspectief:*  
Onderzoek naar effecten van licht op comfort en sociale veiligheid
- *Applicatie perspectief:*  
Exploratie en validatie van nieuwe verlichting diensten
- *Zakelijk perspectief:*  
Nieuwe businessmodellen voor stedelijke verlichting

**TU/e** Technische Universiteit  
 Eindhoven  
 University of Technology

**Intelligent Lighting  
Institute**

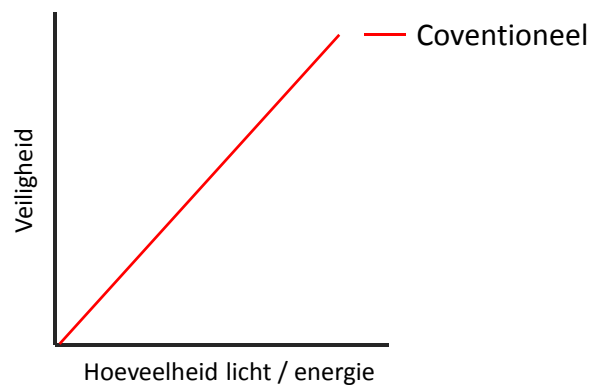
## Taxonomie van slimme verlichting

		Verlichting	
		Passief	Actief
Gebruiker	Passief	Conventionele (dynamische) verlichting	Adaptieve verlichting
	Actief	Licht-op-afroep (Light-on-demand)	Interactieve verlichting

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

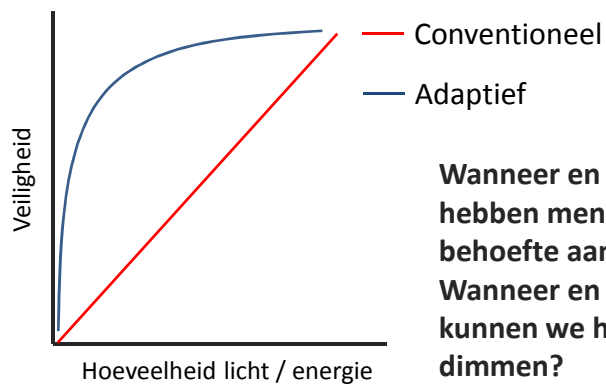
## Adaptieve verlichting: Minder licht door het enkel aan te bieden waar en wanneer nodig



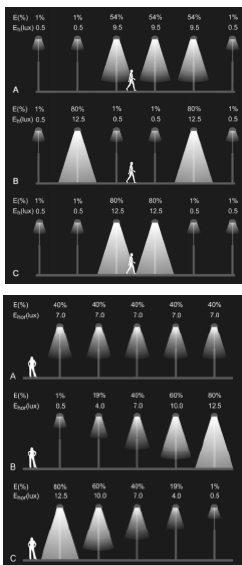
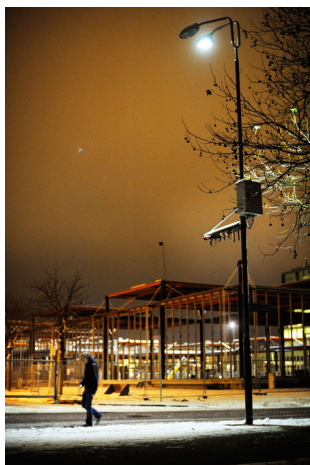
TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

## Adaptieve verlichting: Minder licht door het enkel aan te bieden waar en wanneer nodig



## Gebruikersonderzoek op “de Zaaie”



## ISLES 2014: Achtse Barrier



TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

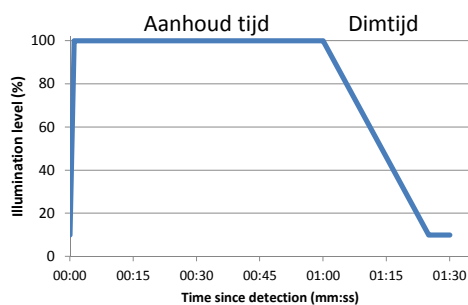
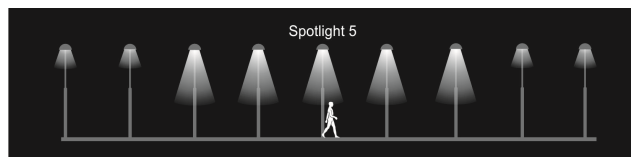
## Onderzoek in Virtual Reality



TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

## Adaptieve verlichting Achtse Barrier



TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

## Energy besparing in het kort

	verbruik	besparing
Oud – statisch	41.8 kWh	0.0 %
LED – statisch	25.3 kWh	39.5 %
LED – dynamisch	17.8 kWh	57.5 %

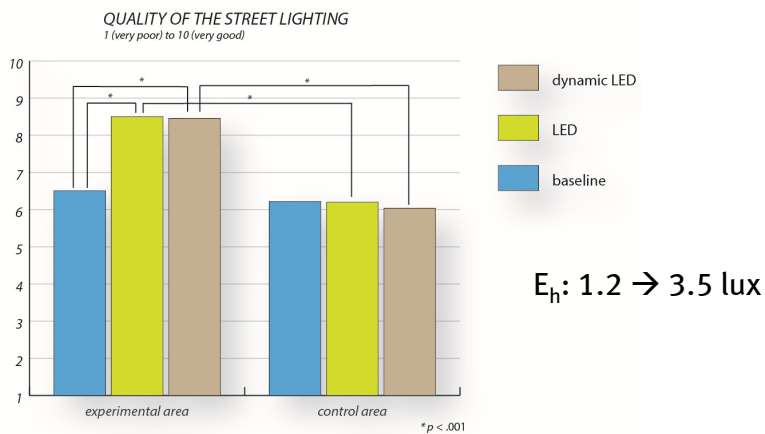
A red curved arrow points from the 39.5% value to the 57.5% value, with the text '30%' next to it, indicating an additional 30% saving over the static LED system.

- Schatting op basis van 1154 uur sensor data
- 28W → 30% besparing → 27.3 kWh/year → 6.28 € per paal per jaar

TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

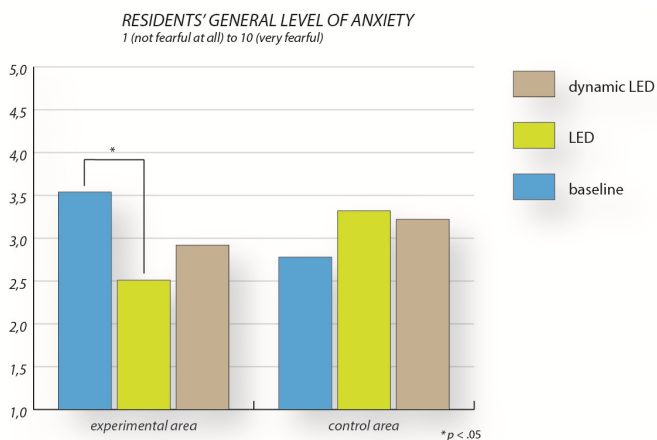
## Onderzoek onder bewoners



TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

## Onderzoek onder bewoners



TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

## Toegevoegde waarde voor bewoners

- Prettig “welkom thuis” gevoel
- Verlichting werd gebruik om geïnformeerd te worden over activiteiten op straat

Maar:

- Bewoners hadden geen accuraat mentaal model van hoe het systeem werkte
- "Schijnbare" valse positieven kunnen leiden tot negatieve reacties bij een deel van de bevolking

## Taxonomie van slimme verlichting

		Verlichting	
		Passief	Actief
Gebruiker	Passief	Conventionele (dynamische) verlichting	Adaptieve verlichting
	Actief	Licht-op-afroep (Light-on-demand)	Interactieve verlichting



## ILI Living light lab Markthal



**LIVING LIGHT LABS**



**TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

**Intelligent Lighting Institute**

## Sound Lighting in publieke ruimte

**Onderzoek ILI:**

- *Technologie perspectief*  
Onderzoek naar toepassingen slimme verlichting, haar effecten en eisen vanuit het gebruikersperspectief
- Gebruikers perspectief:  
Onderzoek naar effecten van licht op comfort en sociale veiligheid
- *Applicatie perspectief:*  
Exploratie en validatie van nieuwe verlichting diensten
- *Zakelijk perspectief:*  
Nieuwe businessmodellen voor stedelijke verlichting

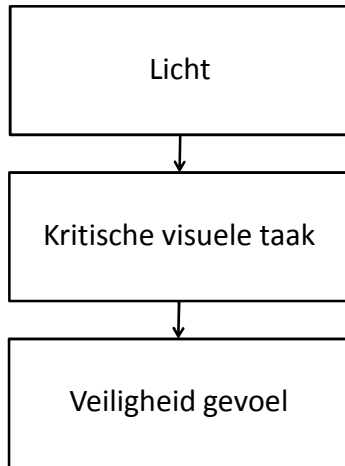
**TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

**Intelligent Lighting Institute**



## Licht en veiligheidsbeleving

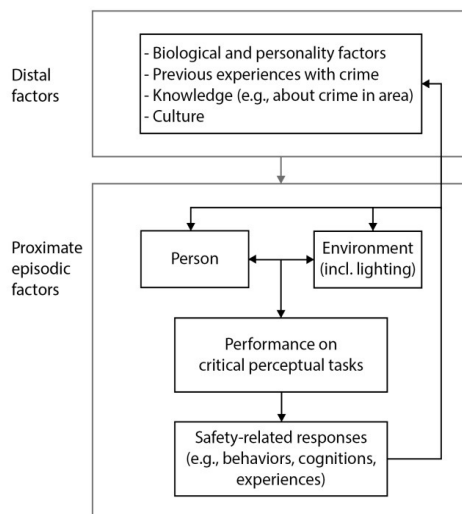
### kritieke visuele taken



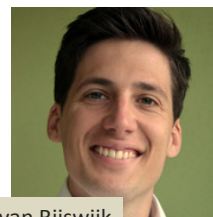
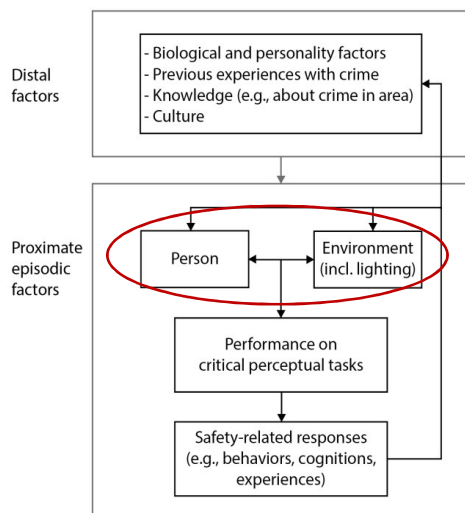
We weten nog te weinig over wat het gevoel van veiligheid is en hoe het tot stand komt

Welke (visuele) informatie halen mensen uit de omgeving en hoe wordt deze verwerkt?

## Een mogelijk model...



## Een mogelijk model....

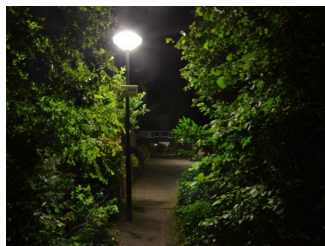
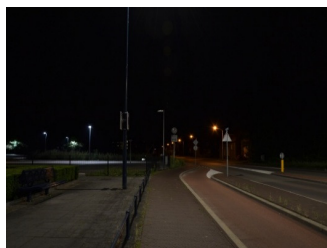


Leon van Rijswijk

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

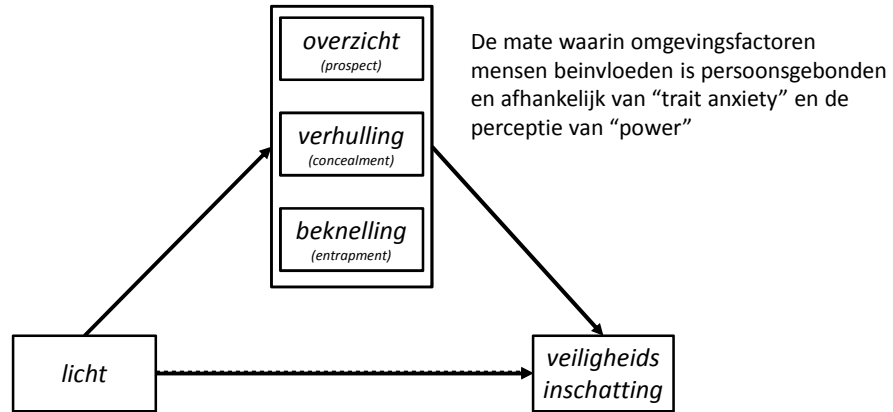
## Welke informatie gebruiken mensen bij het maken van een veiligheidsinschatting?



TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

## Welke informatie gebruiken we?

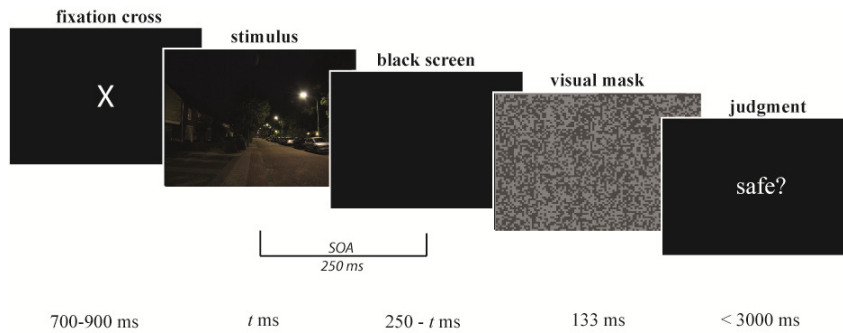


De mate waarin omgevingsfactoren mensen beïnvloeden is persoonsgebonden en afhankelijk van "trait anxiety" en de perceptie van "power"

## Hoe verwerken we deze informatie?

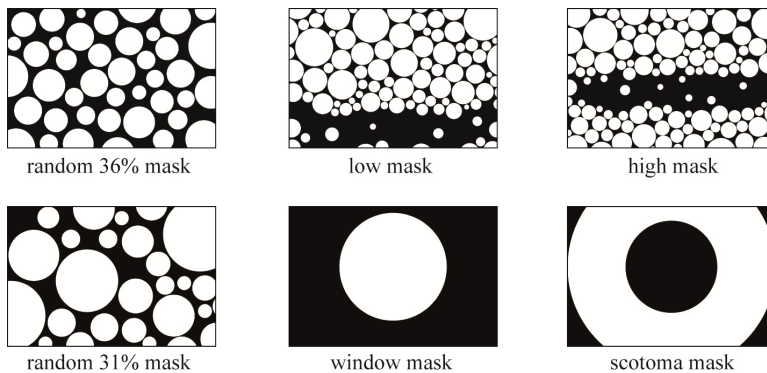


## Hoe verwerken we deze informatie?

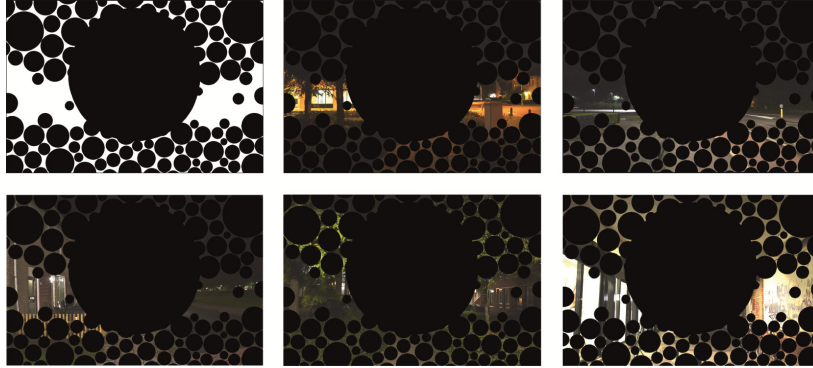


Mensen kunnen een goed oordeel vellen over de veiligheid van een omgeving binnen 250 ms met slechts 50 ms om de informatie op zich te nemen

## Waar halen we informatie vandaan?



## Waar halen we informatie vandaan?



TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

## Omgeving beïnvloedt veiligheid gerelateerd gedrag



A  
8.0 meter

B  
8.7 meter

C  
9.8 meter

Omgevingen verschillen in overzicht, verhulling en beknelling (zelfde  $E_v \approx 6$  lux)

TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

## Een blik vooruit

### Mogelijke vragen / onderwerpen

- Stellen mensen anderen eisen aan de verlichting als men zich angstig voelt?
- Hoe verandert het gedrag / kritische taken van voetgangers wanneer zij zich wel of niet onveilig voelen?
- Kan virtual reality een rol spelen bij onderzoek naar licht en veiligheid?

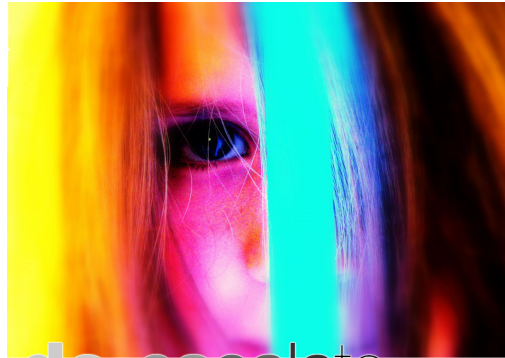
## Sound Lighting in publieke ruimte

### Onderzoek ILI:

- *Technologie perspectief*  
Onderzoek naar toepassingen slimme verlichting, haar effecten en eisen vanuit het gebruikersperspectief
- *Gebruikers perspectief*:  
Onderzoek naar effecten van licht op comfort en sociale veiligheid
- *Applicatie perspectief*:  
Exploratie en validatie van nieuwe verlichting diensten
- *Zakelijk perspectief*:  
Nieuwe businessmodellen voor stedelijke verlichting



# De-escalatie en preventie agressie met dynamische verlichting



de-escalate  
DEFUSING ESCALATING BEHAVIOUR THROUGH THE USE OF INTERACTIVE LIGHT SCENARIOS



Intelligent Lighting Institute

# Living lab Stratumseind



Indre Kalinauskaite



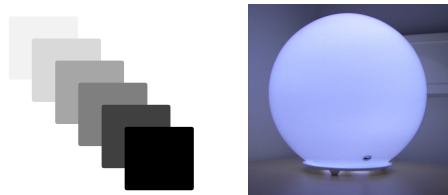
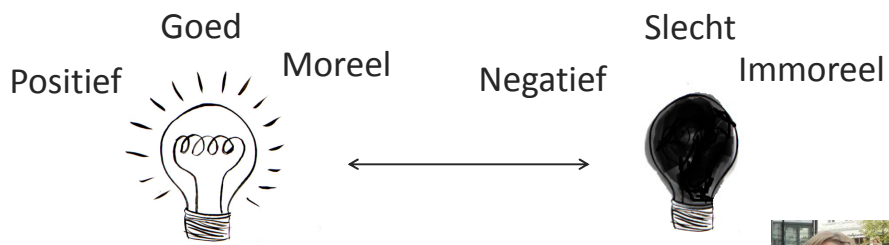
Intelligent Lighting Institute

# Living lab Stratumseind



**TU/e** Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology  
**Intelligent Lighting  
Institute**

# Labonderzoek: Licht en associaties



Anne Schietecat

**TU/e** Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology  
**Intelligent Lighting  
Institute**

## Labonderzoek: Effect licht temperatuur op interpretatie van sociale interacties



“Dit echtpaar zat **gezellig** op de bank toen de man werd opgeschrikt door iets wat hij hoort of ziet”

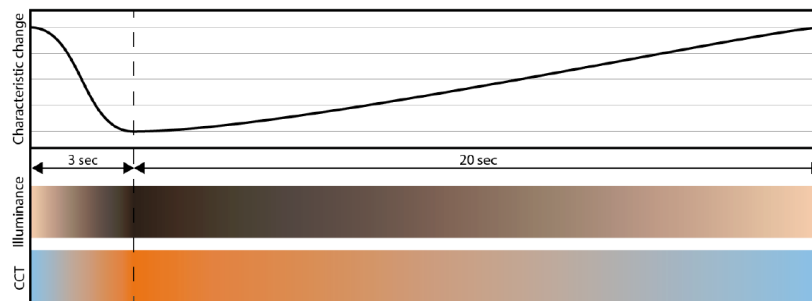


“Het meisje maakte een **beledigende** opmerking aan de man. Hij is **boos en verdrietig.**”

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

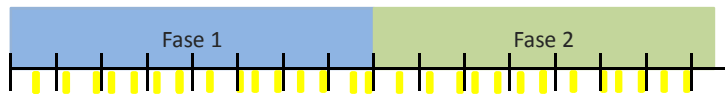
## Veld experiment op campus



TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

Intelligent Lighting Institute

## Veld experiment 1: Dynamische verandering van intensiteit

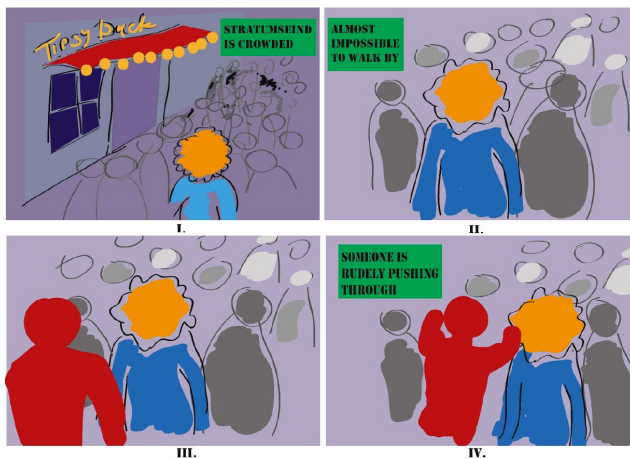


- Vergelijking van de functionele verlichting (controle) met de interventie
- Fase 1: 8 weken met:
  - Observaties op straat (atmosfeer op straat, gedrag bezoekers)
  - Survey (stemming)
  - Testjes met bezoekers (frustratie tolerantie)
  - Politie rapporten
  - RTR camera beelden
  - Living lab data (temperatuur, bezoekersaantallen, drank leveringen...)
- Fase 2: Enkel passieve data verzameling (politie rapporten, RTR beelden, living lab data)

TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute

## Zijn standaard meetmethoden uit labonderzoek te gebruiken in het veld?



TU/e Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Intelligent Lighting  
Institute