



Tauw | Kijkt anders

# NSVV Nationaal lichtcongres Licht Verrijkt



## Wegdekreflectie en CROW publicatie

Ing. Robbert Dijkema, Tauw (06-29183226)



Licht is beleving



# Hoe beleven wij licht? (mensenwerk)

**Cultuur**

**Leeftijd**

**Achtergrond**

**Ervaring**

**Sociale omgeving**

**Geslacht**

**Karakter**

**Kennis**

**Gezondheid**

**Regio/omgeving**

.....

.....



# Wat beleven wij?

Lichtbron

Leefomgeving



# Licht en onze leefomgeving

## Kunstmatig licht



## Openbare verlichting

## Natuurlijk licht



## Ruimtelijke inrichting (infra)



# Licht en onze leefomgeving

## Twee vakgebieden = Twee werelden

**De twee werelden groeien steeds meer naar elkaar toe:**

- **Crisis bezuiniging**
- **Opkomst duurzaamheid en besparing**
- **Aanbestedingsregels (EMVI)**
- **Innovatieve (integrale) contractvormen**
- **Innovaties en ontwikkelingen (smart cities)**





# Infra en wegdekreflectie

A35 Hengelo



Stadskanaal



De Wilgen



# Infra en wegdekreflectie

- Leveranciers schermen met verschillende waarden
- Aannemers schermen met verschillende waarden
- Opdrachtgevers weten niet wat gevraagd moet worden

## Resultaat:

- Verkeerde uitvoering
- Angst voor de Toepassing
- Geen gebruik van besparingsconcept





# Infra en wegdekreflectie



# Werkgroep wegdekreflectie

## Partners werkgroep wegdekreflectie

**DE HOOP**  
BOUWGRONDSTOFFEN

**STRUYK VERWO • INFRA**  
*Straatbepalend.*

**KWS**

**DURA VERMEER**  
*Waarmaken van ambities*

**Versluys Groep**



**ROTIM**  
Grondstoffen voor infrastructuur

**DEBEIJER**



**LIGHT — SURFACE CONTROL**  
OPLOSSINGEN DIENSTEN EN PRODUCTEN VOOR DE INFRASTRUCTUUR.

**Kijlstra**  
Bestrating

**IGOV**  
Innovatie Platform Openbare Verkeersinfrastructuur  
[www.igov.nl/innovatieplatform](http://www.igov.nl/innovatieplatform)

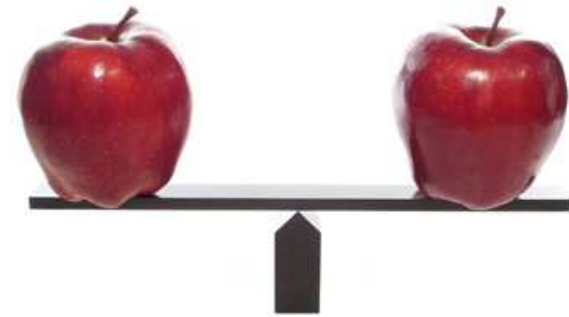
**Tauw**

**PolyCiviel**



# Werkgroep wegdekreflectie

- OG:**
- Weet wat hij kan vragen en hoe
  - Weet wat aandachtspunten zijn
    - Beheer, aanleg, onderhoud
  - Weet hoe product kan controleren



- ON:**
- Weet welke specificaties hij dient te overleggen
  - Weet hoe deze specificaties te meten
  - Weet waar de uitdagingen liggen en waar te innoveren
  - Weet wat de invloed is van zijn producten

Onduidelijkheden en verrassingen achteraf voorkomen





# Werkgroep wegdekreflectie



WAT IS WEGDEKREFLECTIE? BROCHURE TECHNIEK ERVARING PARTNERS

Wegdekreflectie: een veilige en duurzame oplossing

## VOLOP VOORDELEN MET WEGDEKREFLECTIE

BROCHURE



- Algemeen
- Toepassen
- Invloed



- Termen
- Berekenen
- Meten



- Ervaring

[www.wegdekreflectie.nl](http://www.wegdekreflectie.nl)



# CROW-publicatie wegdekreflectie

## - Werkgroep formatie uit:

- Overheid (IGOV, IPO, RWS)
- Leveranciers
- Aannemers
- Adviseurs



## - 2015 CROW publicatie

- Wat is wegdekreflectie (voor- en nadelen)
- Hoe op te nemen in (innovatieve) contractvormen
- Gebruik (beheer/onderhoud)
- Meten en specificeren (leveranciers/aannemers)





# Verlichting en wegdekreflectie

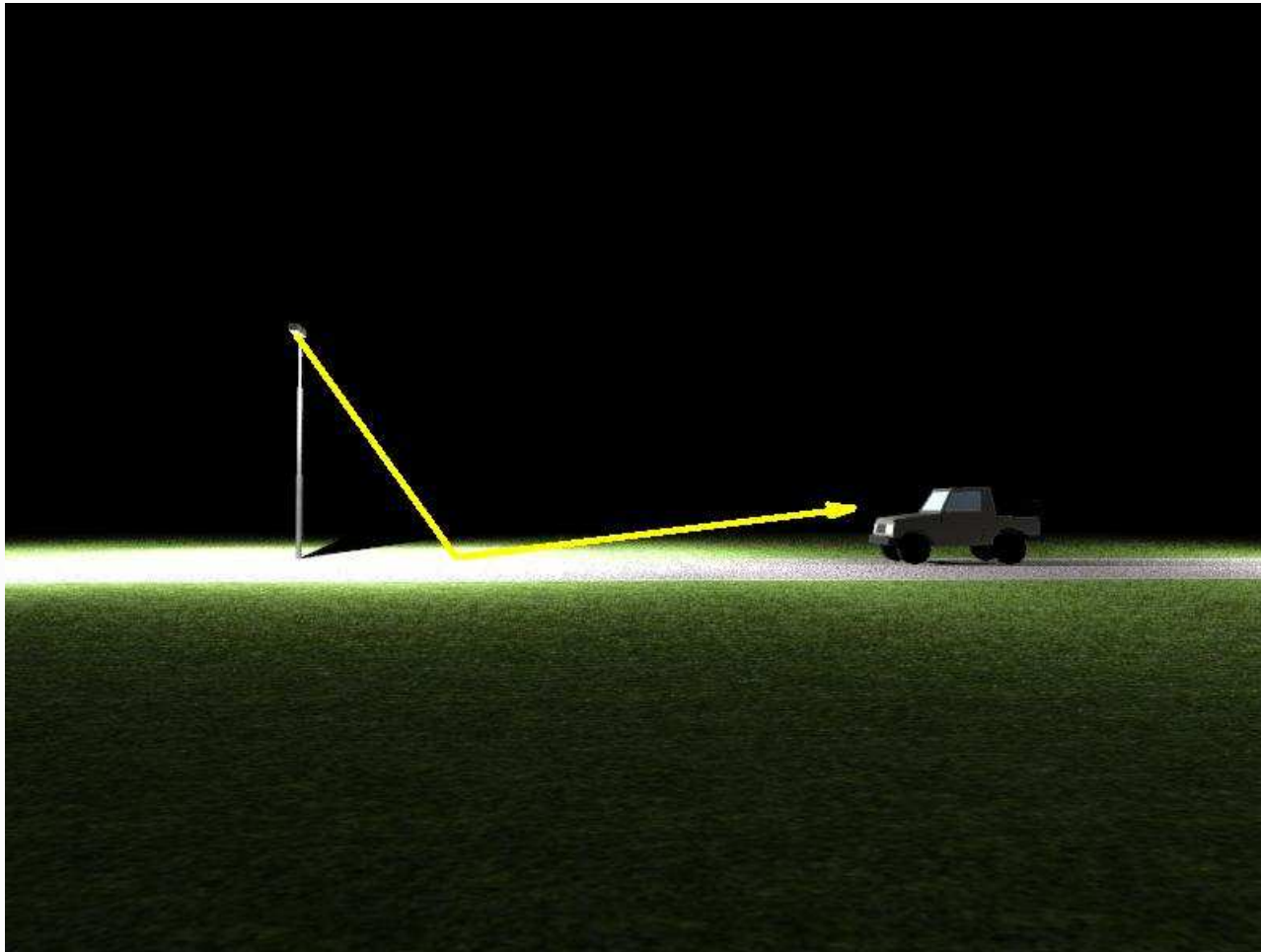
## Verkeersfunctie



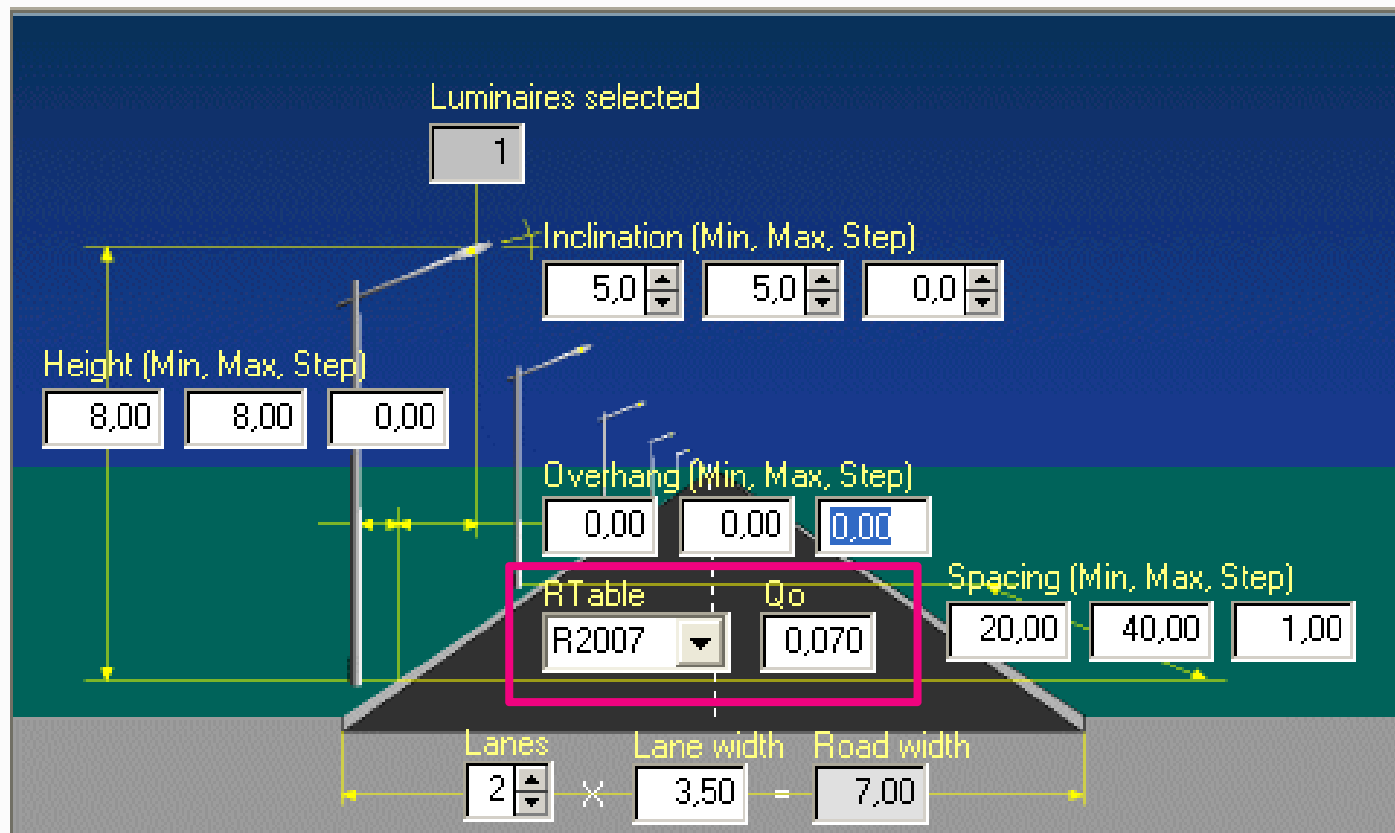
## Verblijffunctie



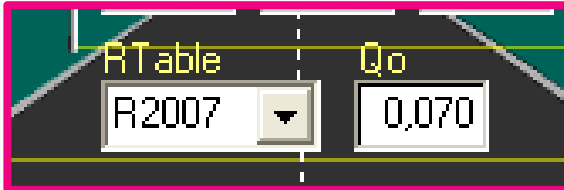
# Verkeersfunctie



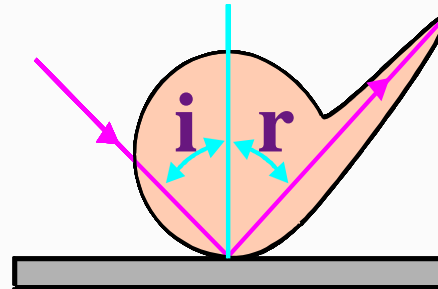
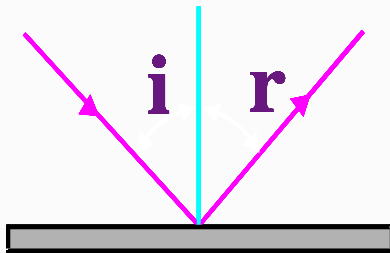
# Verkeersfunctie: Rekenmethode



# Verkeersfunctie: Rekenmethode



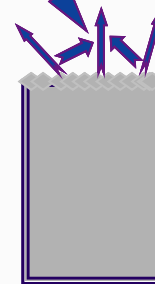
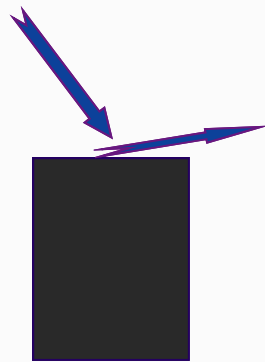
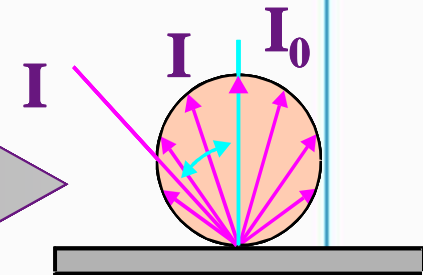
Perfect mirror



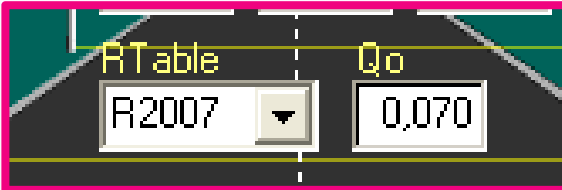
Mixed reflection

Road Surfaces

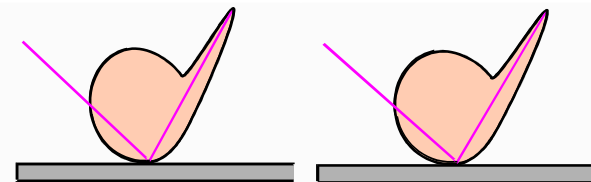
Perfect Diffuser



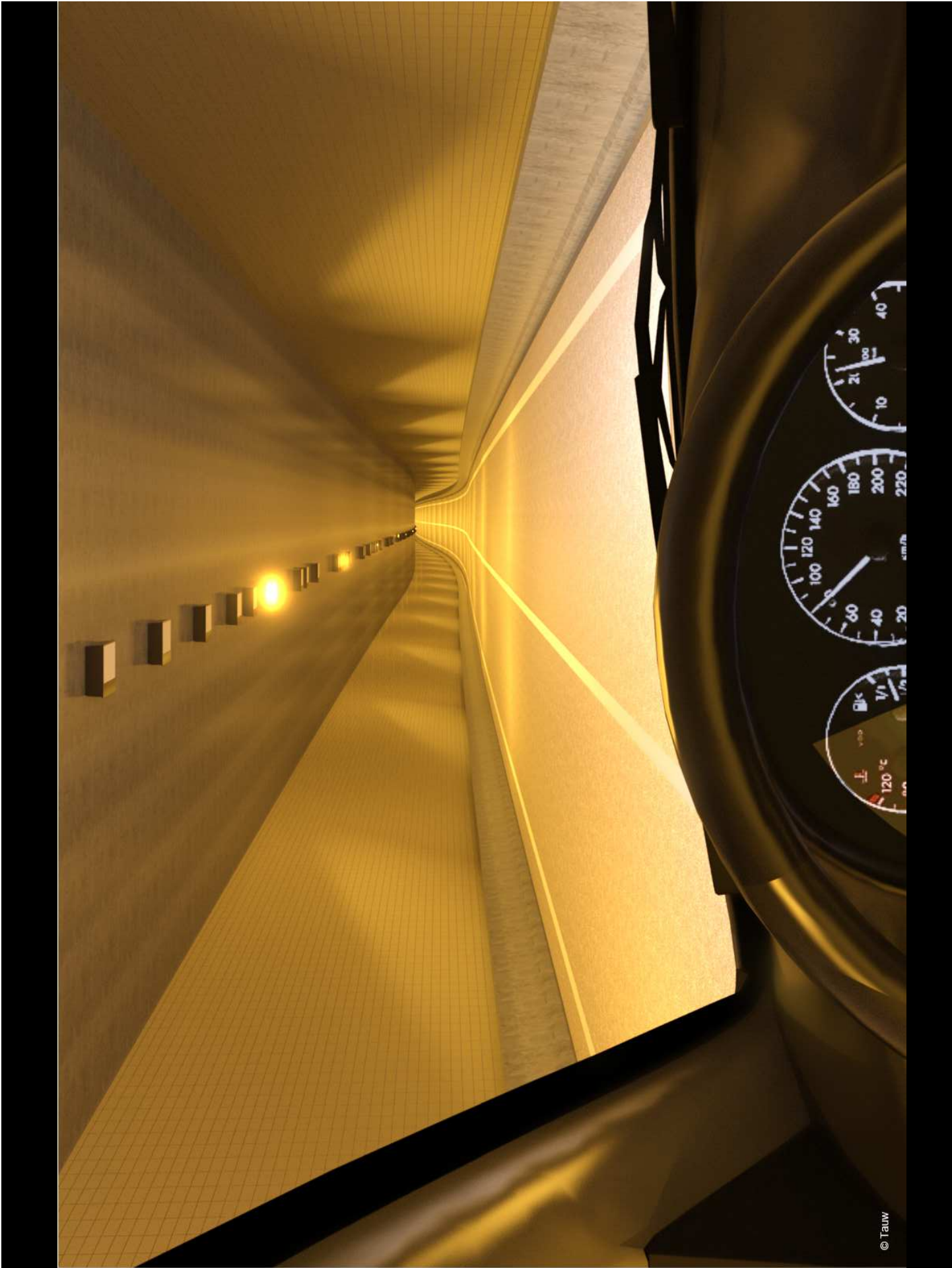
# Verkeersfunctie: Rekenmethode



	S <sub>1</sub> - limits	Standard value of S <sub>1</sub> and Q <sub>0</sub>	
R1	$S_1 < 0.42$	0.25	0.10
R2	$0.42 \leq S_1 \leq 0.85$	0.58	0.07
R3	$0.85 \leq S_1 \leq 1.35$	1.11	0.07
R4	$1.35 \leq S_1$	1.55	0.08

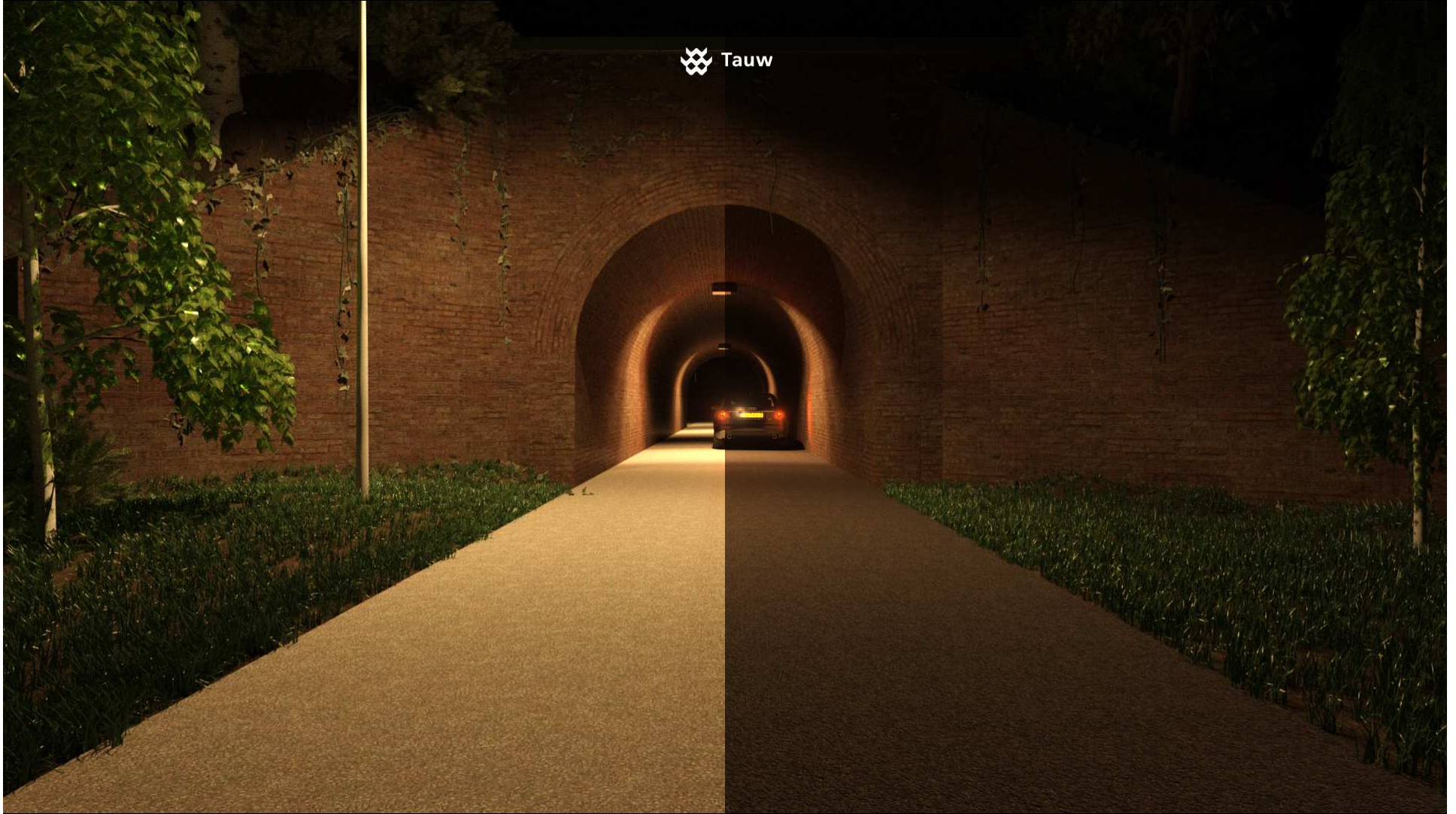






# Simulatie tunnel Valkenburg

 Tauw



ca.  $Q_0$ : 0,13

ca.  $Q_0$ : 0,07

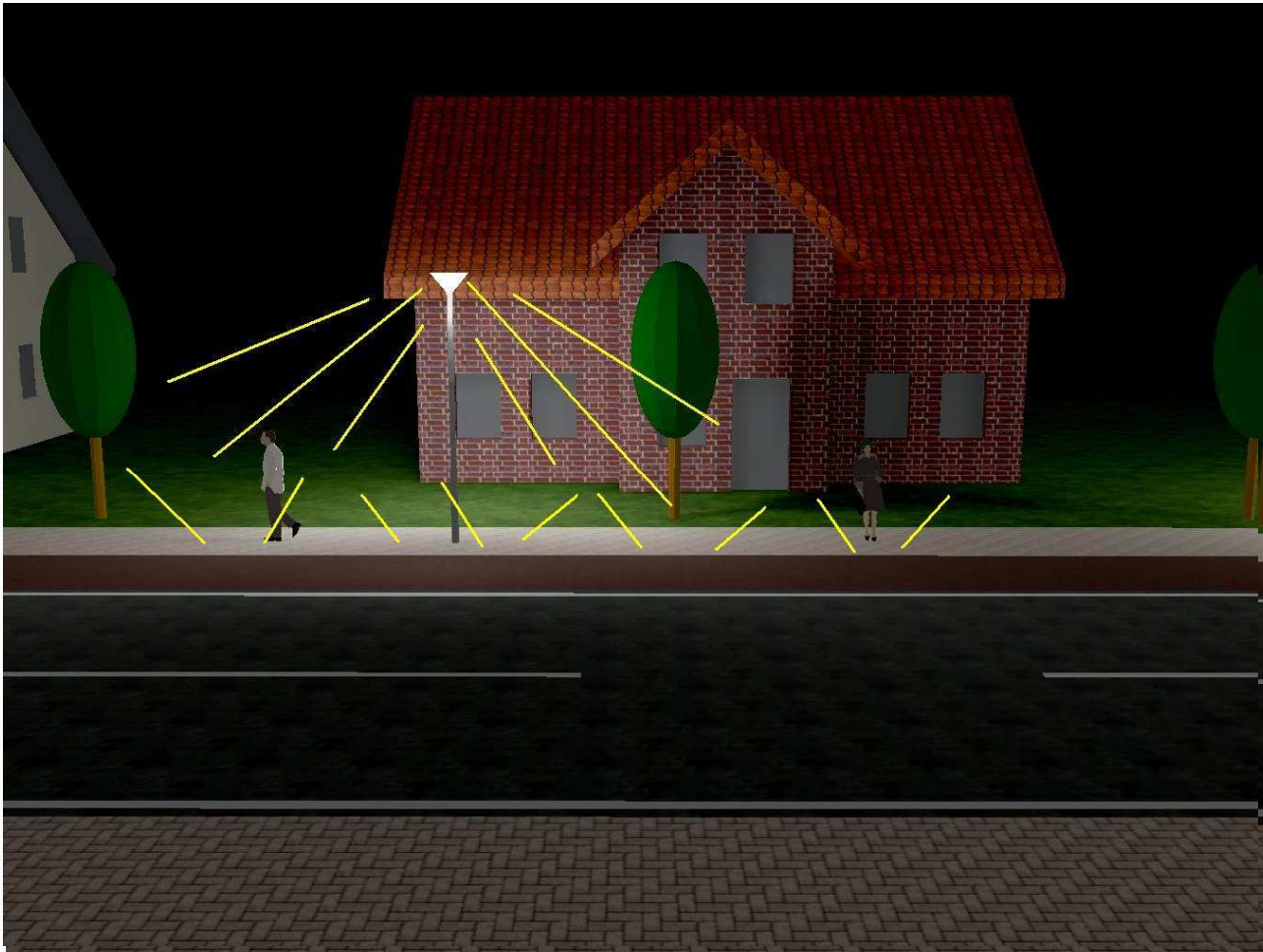
# Verkeersfunctie: Invloed

<u>R3</u> Q0	<u>Luminance</u>	<u>Uniformities</u>		
	$L_{av}$ ( cd/m <sup>2</sup> )	$U_0$	$U_L$	TI (%)
0,05	0.54	0.62	0.91	11
0,07	0.76	0.62	0.91	9
0,09	0.97	0.62	0.91	7
0,11	1.19	0.62	0.91	6
0,13	1.40	0.62	0.91	5





# Verblijfsfunctie

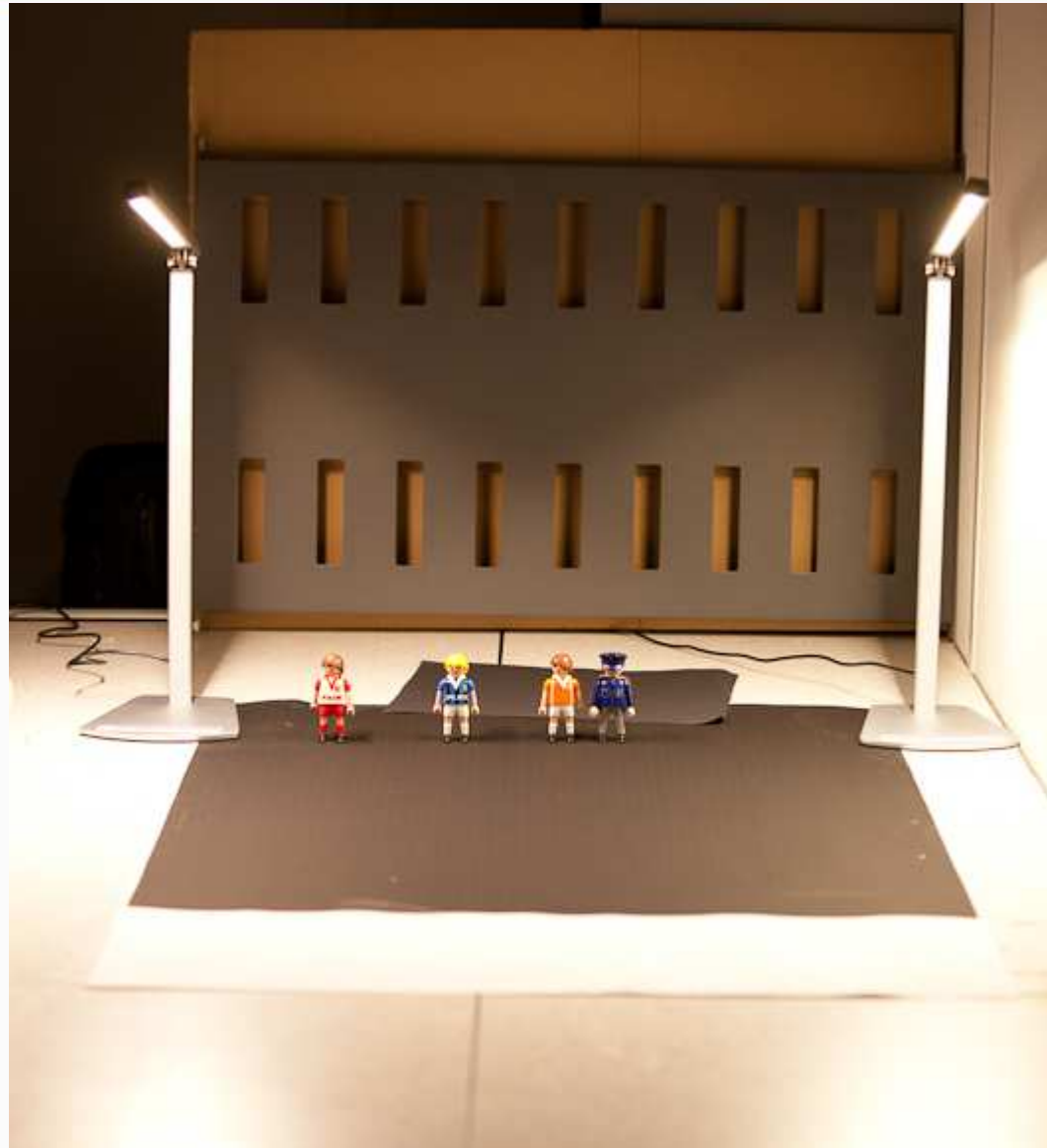


# Lichtreflectie is beleving





# Gezichtsherkenning (Ev, Esc)





# Verticale verlichtingssterkte

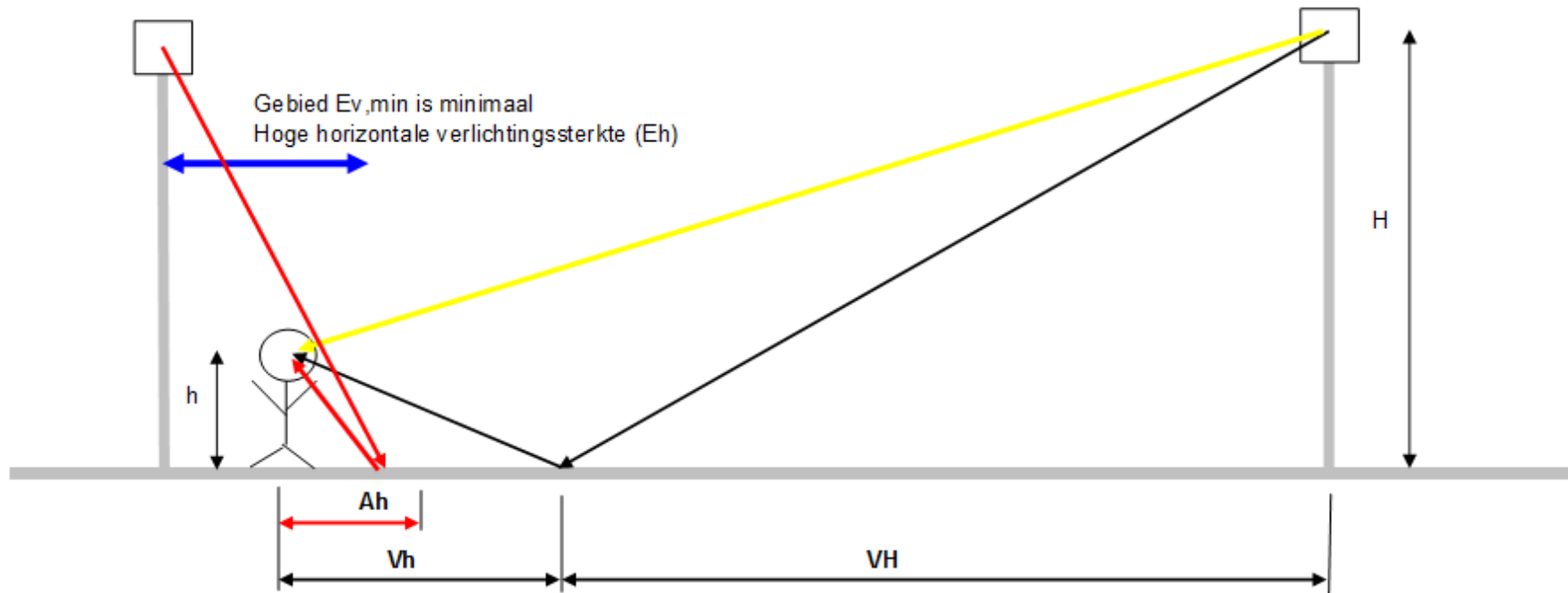
- Verticale verlichtingssterkte / sociale veiligheid
- Momenteel vaak kritische punt in berekeningen
- Wordt in toekomst nog belangrijker bij LED-armaturen
- In 2016 van 0,3 min naar 0,5 min conform ROVL







# Wegdekreflectie (Rho) en $E_v$ minimaal



- Achterwaartse reflectie (diffuse reflectie)
- Voorwaartse reflectie (gemengde reflectie)
- Direct licht armatuur  $E_{v,min}$

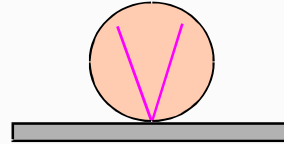
Hoogten  $h - H$

Afstanden  $A_h - V_h - VH$        $V_h \gg A_h$



# Wegdekreflectie (Rho) en $E_v$ minimaal

Rho is diffuse reflectie



- Geen standaard optie in diverse OVL software
- Dialux biedt mogelijkheid door gebruik in buitendecor
- In binnenverlichting standaard gebruik

Algemeen	Vlakken
Vlak 1	Materiaal   Rekenraster   Textuur
	Kleur: <input type="text"/> <input type="text"/>
	Rho: <input type="text" value="10"/> %
	Transparantie: <input type="text" value="0"/> %
	Ruwheid: <input type="text" value="0"/> %
	Spiegeleffect: <input type="text"/>
	Materiaal: <input type="text"/>
	<input checked="" type="radio"/> Metaal <input type="radio"/> Kunststof



# Wegdekreflectie (Rho) en Ev minimaal

Invloed door gebruik van **Rho** in lichtberekening LED installatie

<u>Rho</u> %	<u>Ev min</u>	<u>Esc min</u>
0	0.00	0.00
10	0.07	0.07
20	0.15	0.13
30	0.22	0.19



# Rho als factor voor verblijfsfunctie

- Opbouw database door metingen van verharding?
- Alleen wegdek meenemen of ook Rho berm/omgeving?
- Opnemen in NPR-13201 en/of ROVL?
- Specificatie opnemen in aanbestedingen



# Licht en onze leefomgeving

## Integrale oplossing



Openbare verlichting

Ruimtelijke inrichting (Infra)





# Wegdekreflectie en CROW-publicatie

Vragen?

