

# PHILIPS

sense **and** simplicity

openbare verlichting met LED's

Ans van den Broek  
Lighting  
27 mei 2008

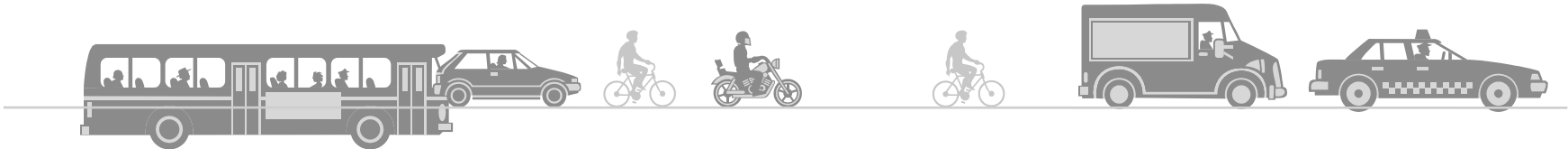
# LED verlichting op straat



LED'S in de openbare verlichting 2

# DE OPENBARE RUIMTE

- verkeersfunctie



- verblijfsfunctie



# WAAROM OPENBARE VERLICHTING ??

- Verkeersveiligheid
- Persoonlijke veiligheid
- Sociale veiligheid
- Visuele geleiding
- Comfort
- Stadsverfraaiing

# Verkeersfunctie

Kwaliteitseisen voor wegen met een stroomfunctie

Luminantie concept

$$L_{\text{gem}} + U_o + U_l + TI + SR$$

**Geldt alleen voor de rijbaan!**

  
LED nog niet! maar met

# Verblijfsfunctie

kwaliteitseisen voor een verblijfsgebied



persoonlijke veiligheid

$$E_{h, \text{gem}} + U_h$$

sociale veiligheid

$$E_{sc, \text{min}} + AI^{-0.5}$$

**Kwaliteitscriteria gelden over de volle breedte van het gebied!**

**Van voortuin tot voortuin of van gevel tot gevel!**

# Kwaliteitseisen

Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte

☠ persoonlijke veiligheid =  
niet vallen of uitglijden, dus goed  
kunnen zien waar je loopt!



# Kwaliteitseisen

half cillindrische verlichtingssterkte



sociale veiligheid =

geen angstgevoelens door herkenning van personen, maar ook het goed kunnen oriënteren op de omgeving



## Andere kwaliteitseisen

- gelijkmatigheid
- kleurweergave (Ra)
- kleurindruk (Tk)
- geen verblinding
- verticale verlichtingssterkte
- duurzaamheid
  - geen lichthinder
  - energiezuinig
  - duurzame materialen
  - beperking CO<sub>2</sub> uitstoot
  - lange levensduur

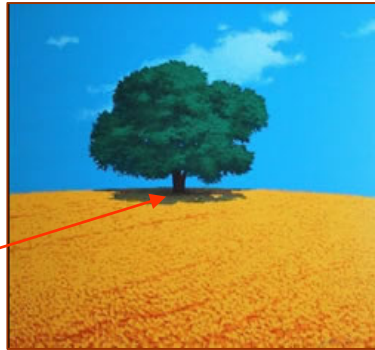
# Hoeveel licht is veilig?

- CEN NPR NEN
- Hoeveel licht is dat?

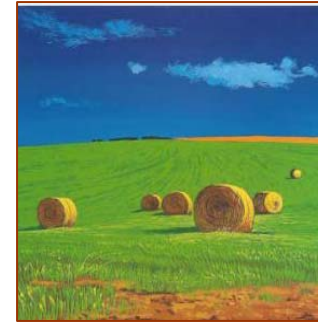


# Verlichtingssterkten in de natuur

10.000 lux



60.000 lux



0,25 lux



5.000 lux



# Verlichtingssterkten met kunstlicht

200 lux zware industrie



2 – 25 lux openbare verlichting



# Lichtontwerp voor de openbare ruimte

visuele behoeften

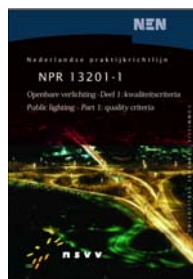
weggebruik

verkeersgedrag

esthetische aspecten

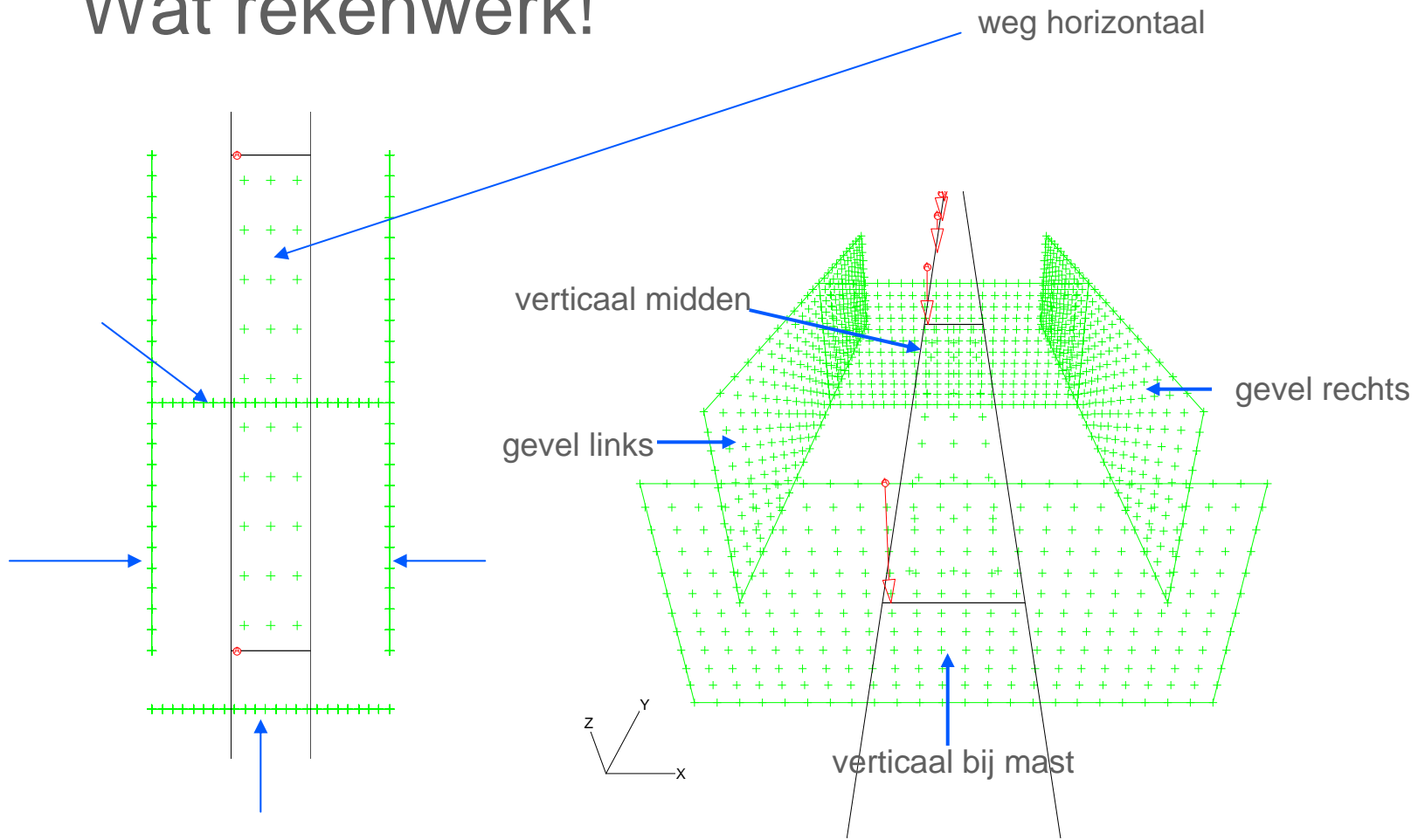
comfort

milieu aspecten



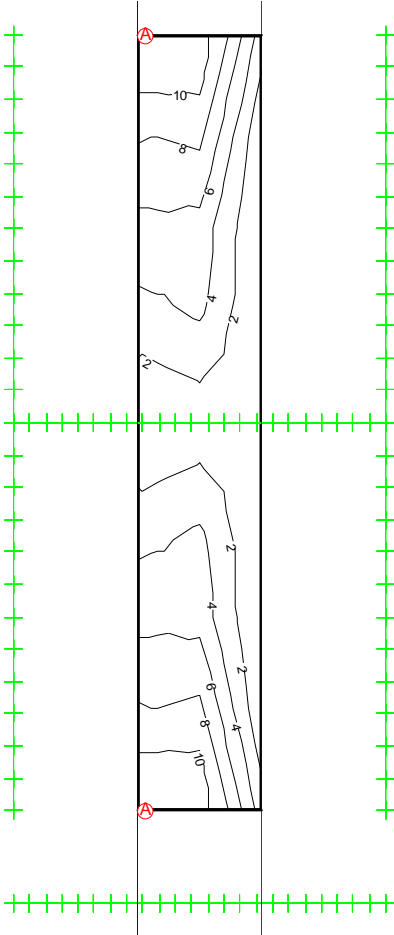
# Wat is er zo anders met de LED?

# Wat rekenwerk!

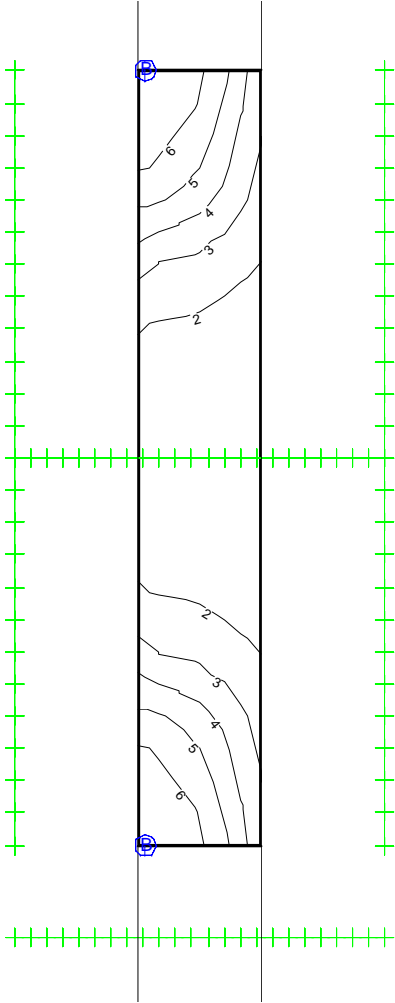


# Lichtverdeling op de grond

LED 18W

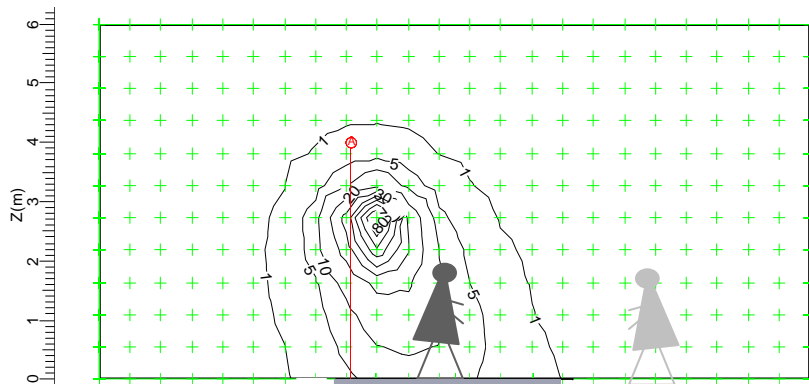


PL-L 25W

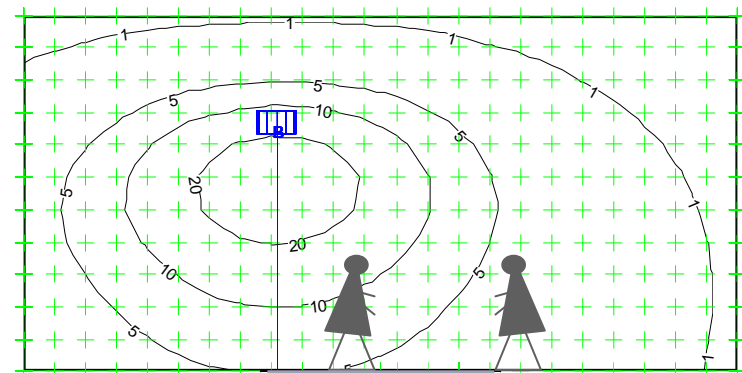


# Lichtverdeling verticaal dwars

verticaal 3.00 voor mast



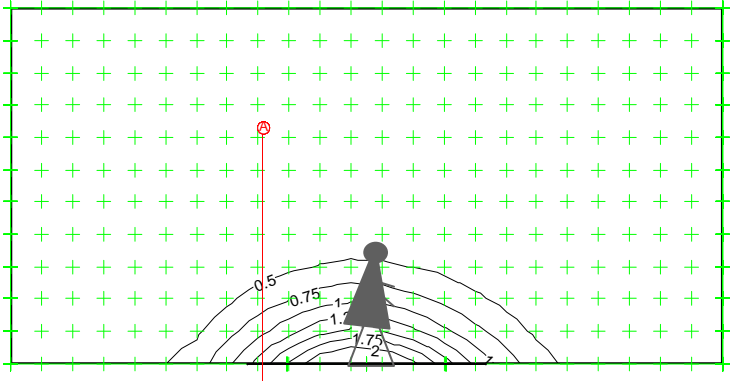
LED 18W



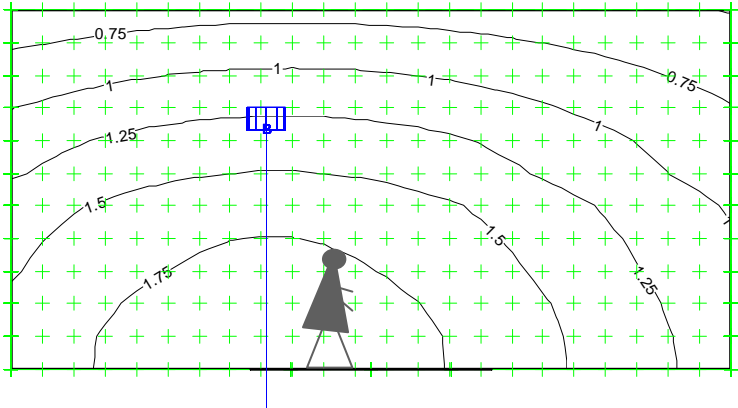
PL-L 25W

# Lichtverdeling verticaal dwars

midden tussen de masten



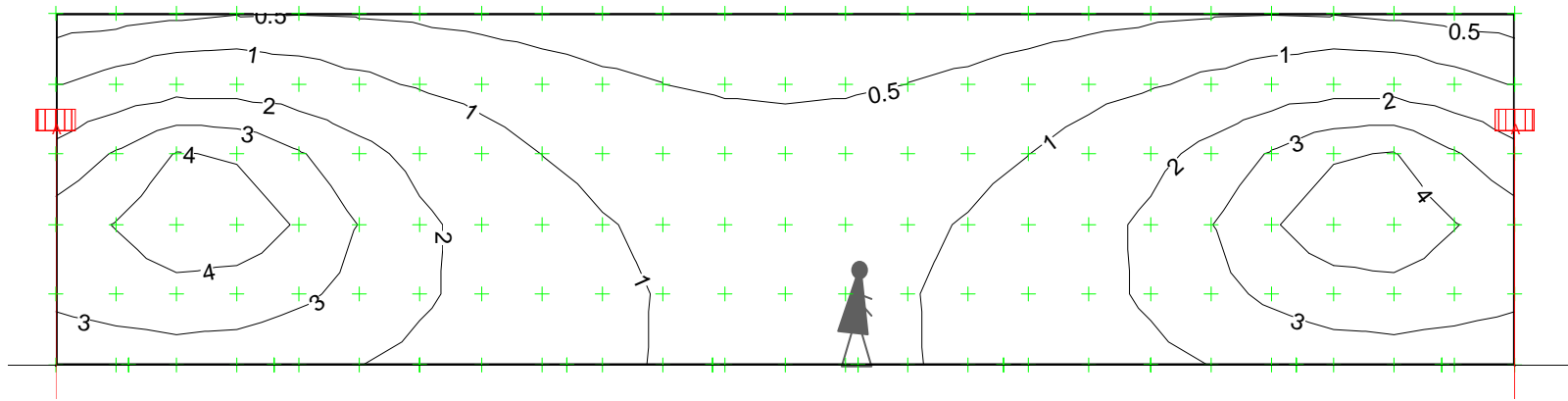
LED 18W



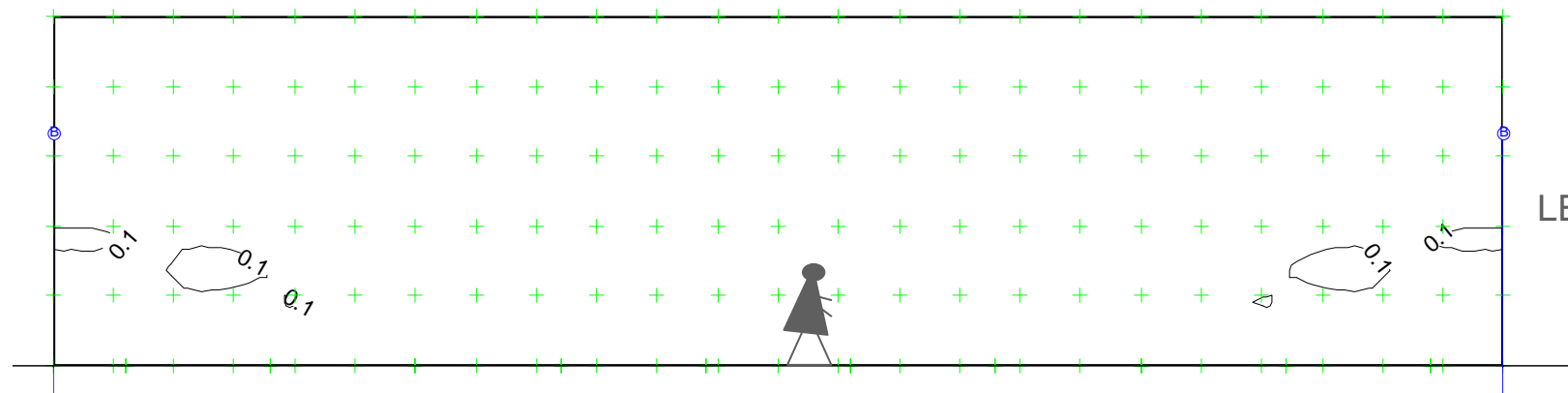
PL-L 25W

# Lichtverdeling verticaal langs

gevel links (4m achter de mast)



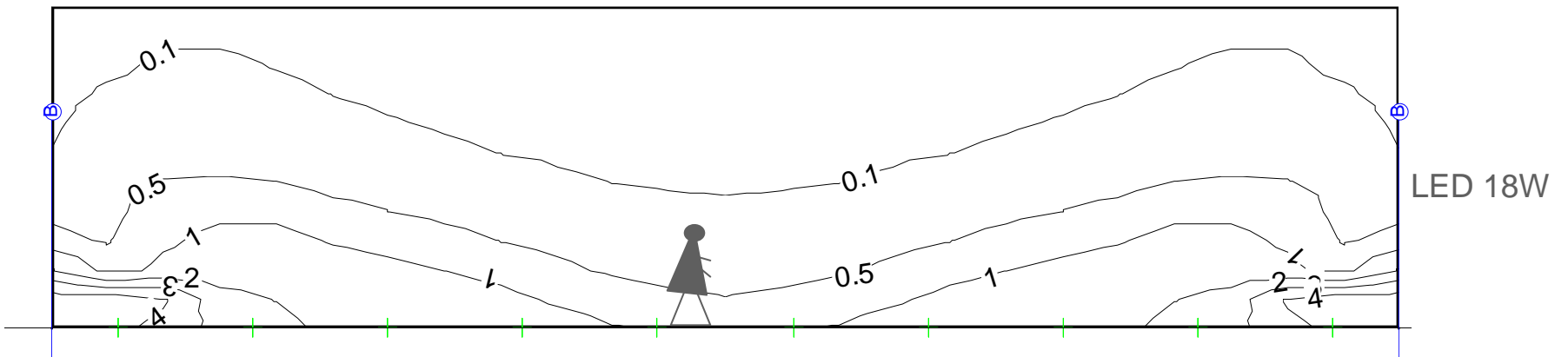
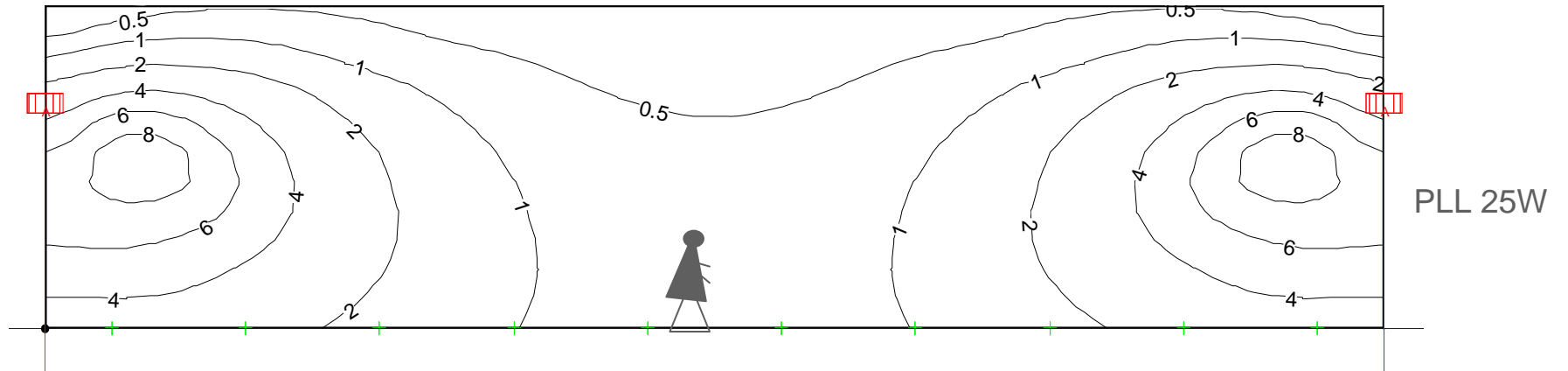
PLL 25W



LED 18W

# Lichtverdeling verticaal langs

$E_{\text{vert}}$  3.00m voor mast



# Verticale verlichtingssterkte

- huisnummers
- tuinpad
- sleutelgaten
- kleur voordeur

## LED-Licht

- geen strooi licht
- zeer direct
- praktisch niets achter de mast
- licht waar je het hebben moet
- energiezuinig
- kleine lichtbron
- innovatief
- wit licht
- goede kleurweergave



## LED-Licht

- geen strooi licht  
(gevels onverlicht)
- zeer direct  
(verticaal)
- praktisch niets achter de mast  
(enge plek?)
- strakke bundels  
(gezichtsherkenning?)
- kritisch installeren  
(gelijkmatigheid)
- kleine lichtbron  
(heldere pit)



# Verblinding?

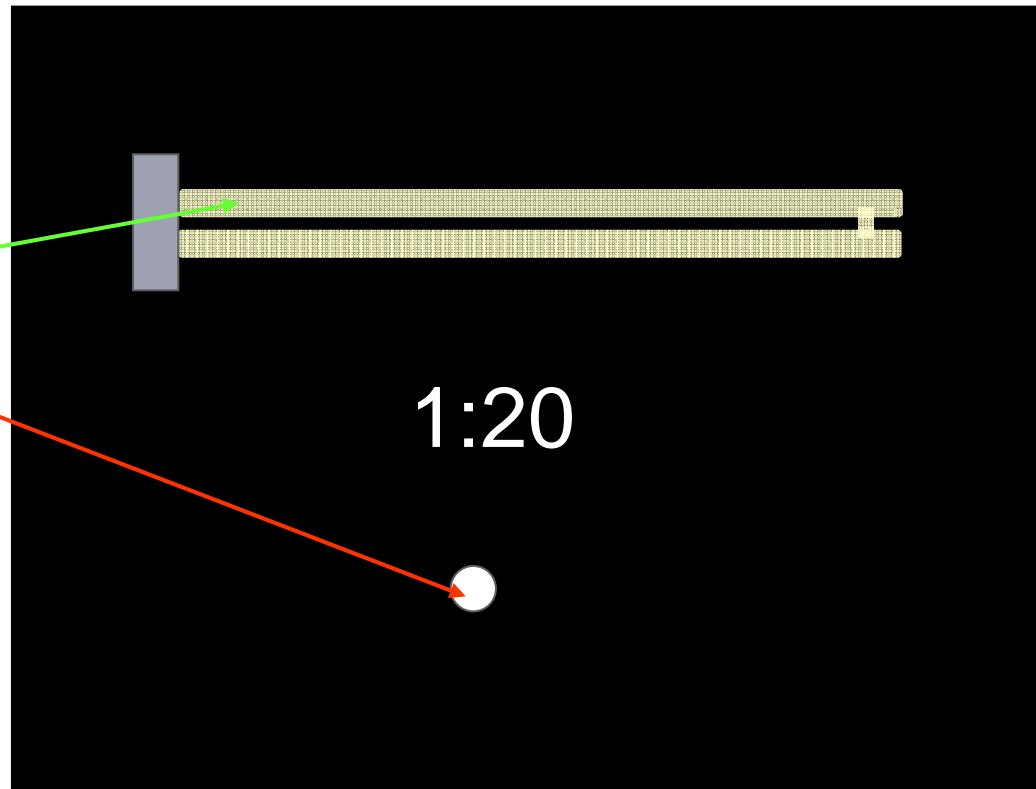
discomfort glare

disability glare

TI

G klassen

D klassen



Er is (nog) geen regelgeving voor verblijfsgebieden!

# Lichtkleur

vaak koeler

warme lichtkleur (kost rendement)

soms groen (unheimisch!)

oranje mag niet! groen wel?

LED's start a new way of lighting!!



