

Virtual Reality als hulpmiddel voor onderzoek naar verlichting in de publieke ruimte

NSVV Lichtcongres Outdoor

Antal Haans

26-01-2017

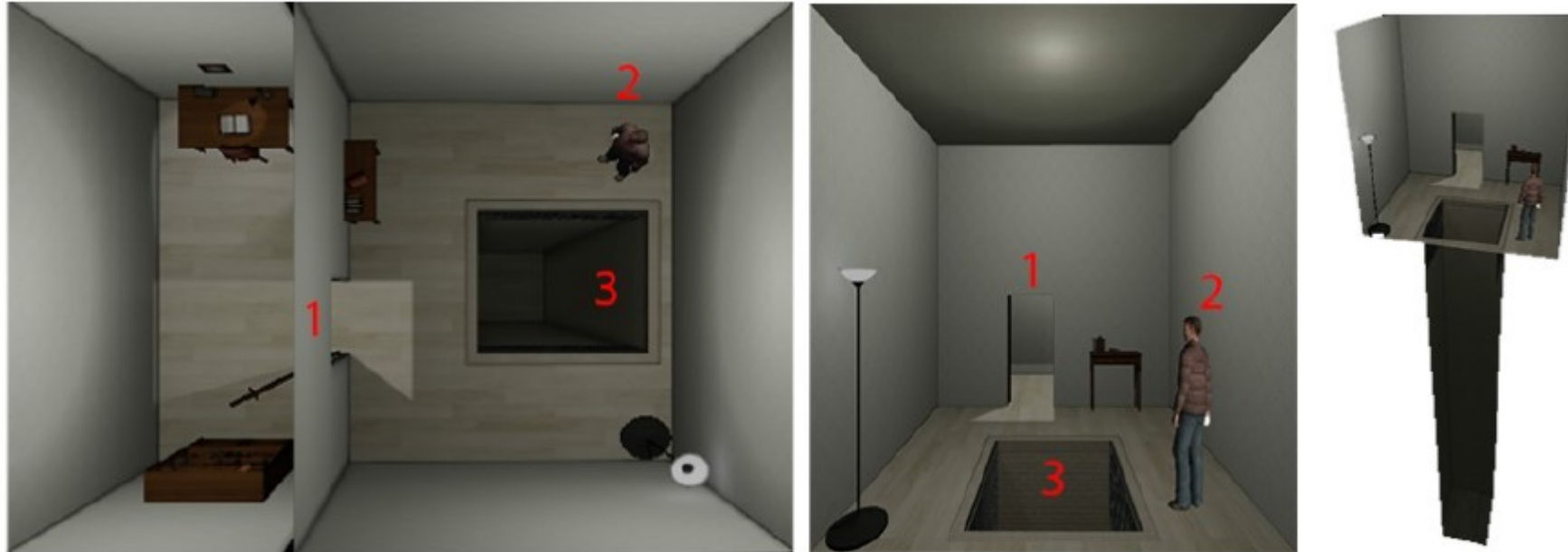
Wat is virtual reality (VR) eigenlijk? definities

- **Virtual reality:** Een door de computer gegenereerde wereld die de echte wereld vervangt door een persoon min of meer volledig in die virtuele omgeving te plaatsen (*immersie / onderdompeling*)
- **Immersie** ontstaat wanneer de gebruiker de technologie “vergeet” en zich voelt en gedraagt alsof de virtuele omgeving echt is



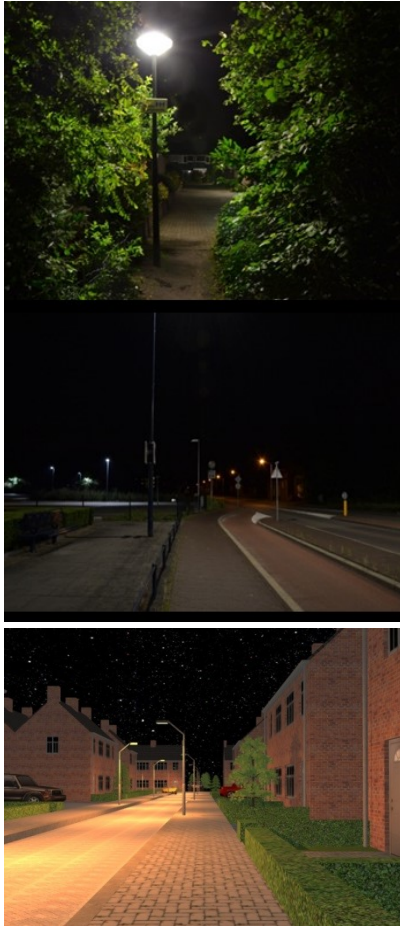
Wat is virtual reality (VR) eigenlijk?

“vergeten” van de technologie

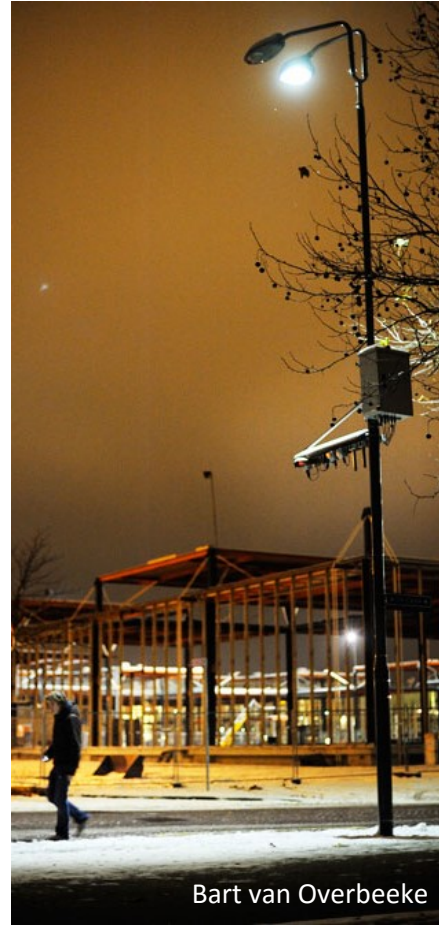


Onderzoek naar openbare verlichting

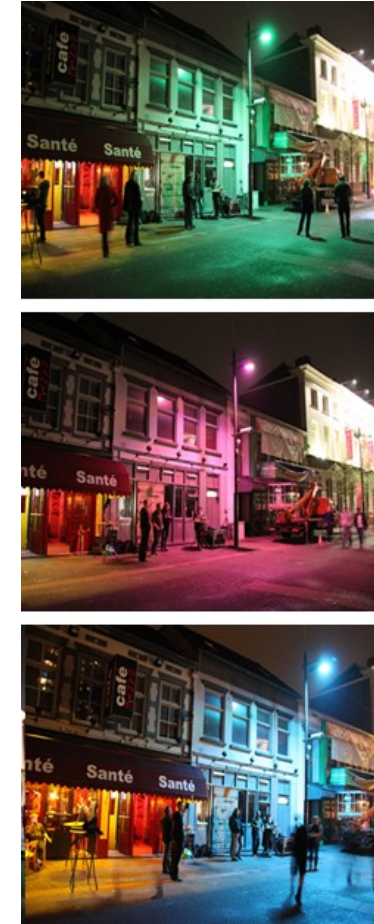
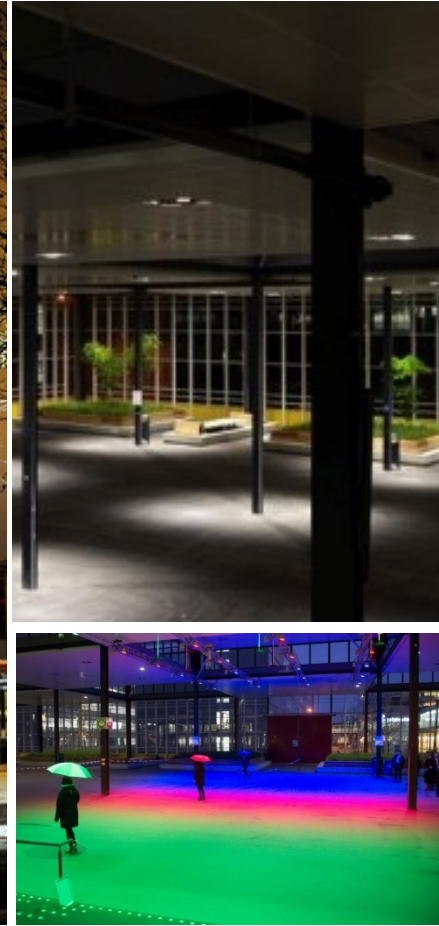
Onderzoeksmethoden



Lab studies
met foto's /
visualisaties



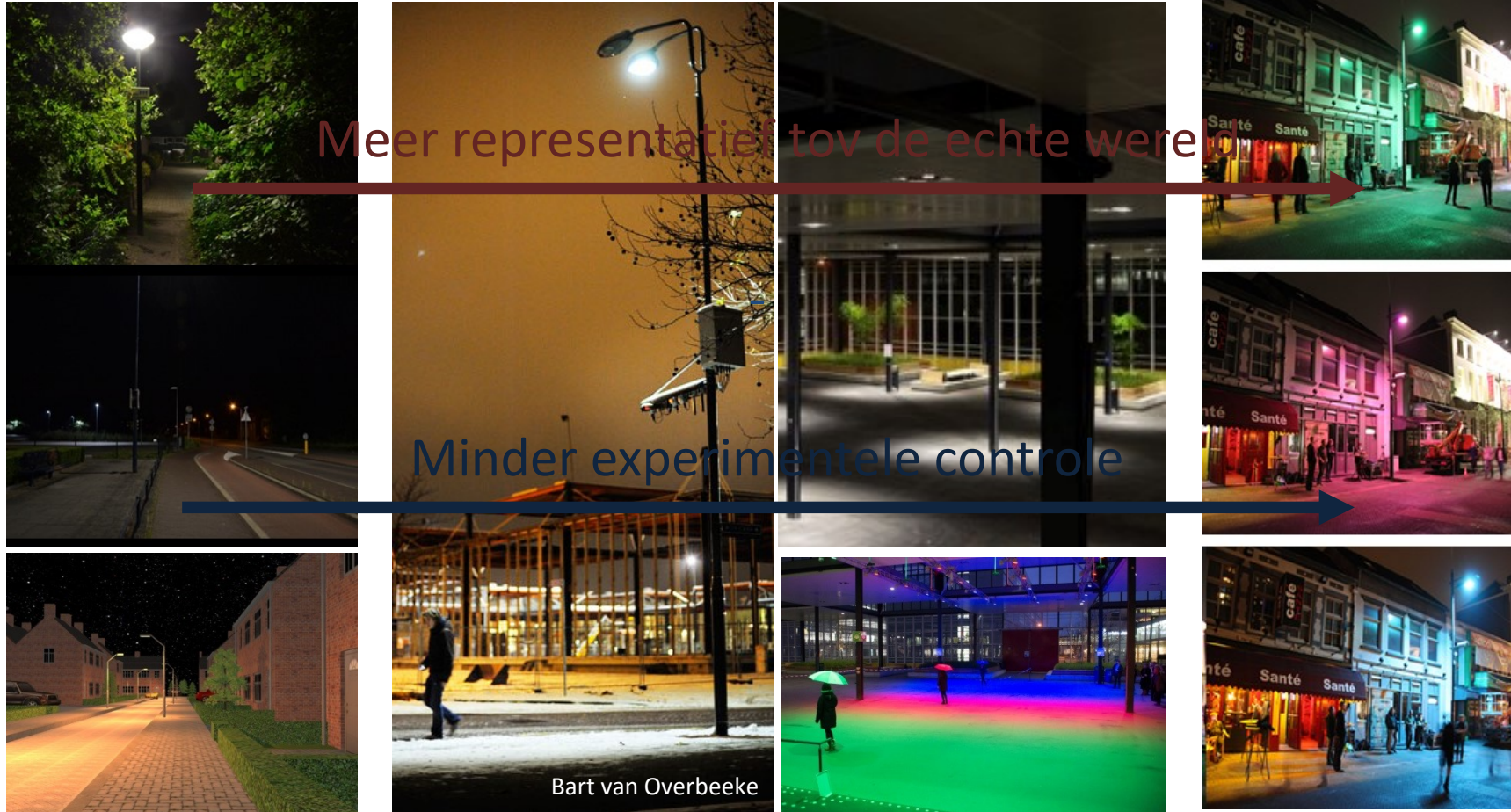
Licht labs buiten
op de campus



veld studies

Onderzoek naar openbare verlichting

Onderzoeksmethoden



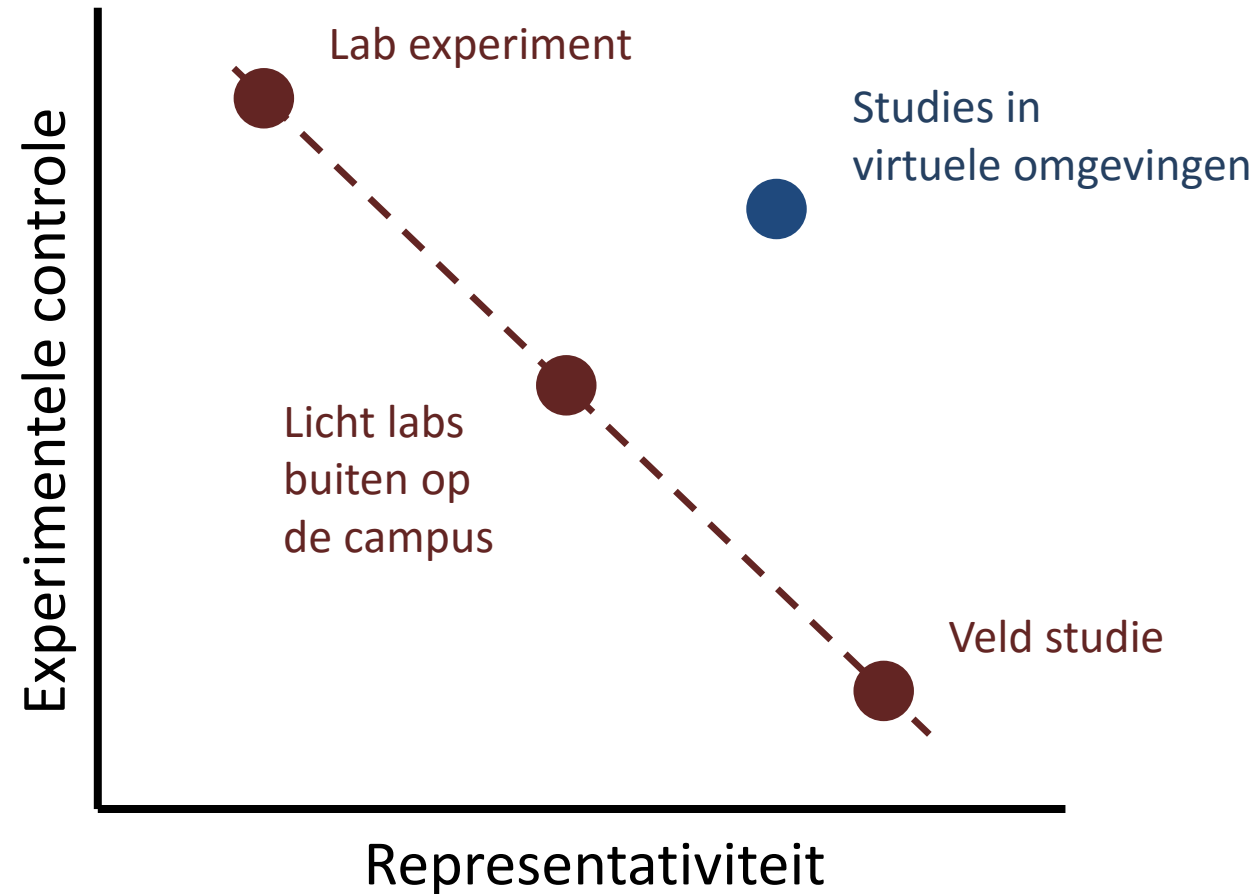
Lab studies
met foto's /
visualisaties

Licht labs buiten
op de campus

Veld studies

Onderzoek in VR

Inruil controle en representativiteit



VR hardware

steeds beter en goedkoper

- **Headmounted display (HMD)**

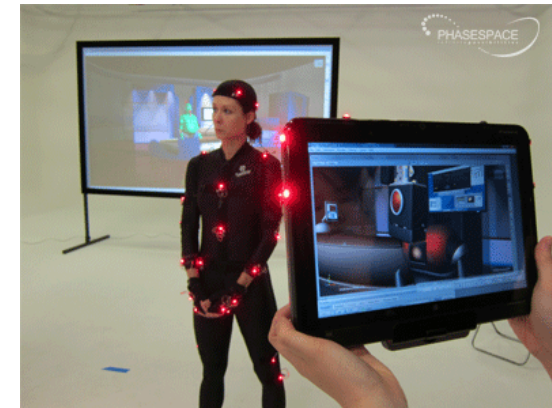
- NVISOR
- Oculus rift
- HTC Vive



- **Krachtige computer**

- **Controller (voor bewegen door de virtuele omgeving)**

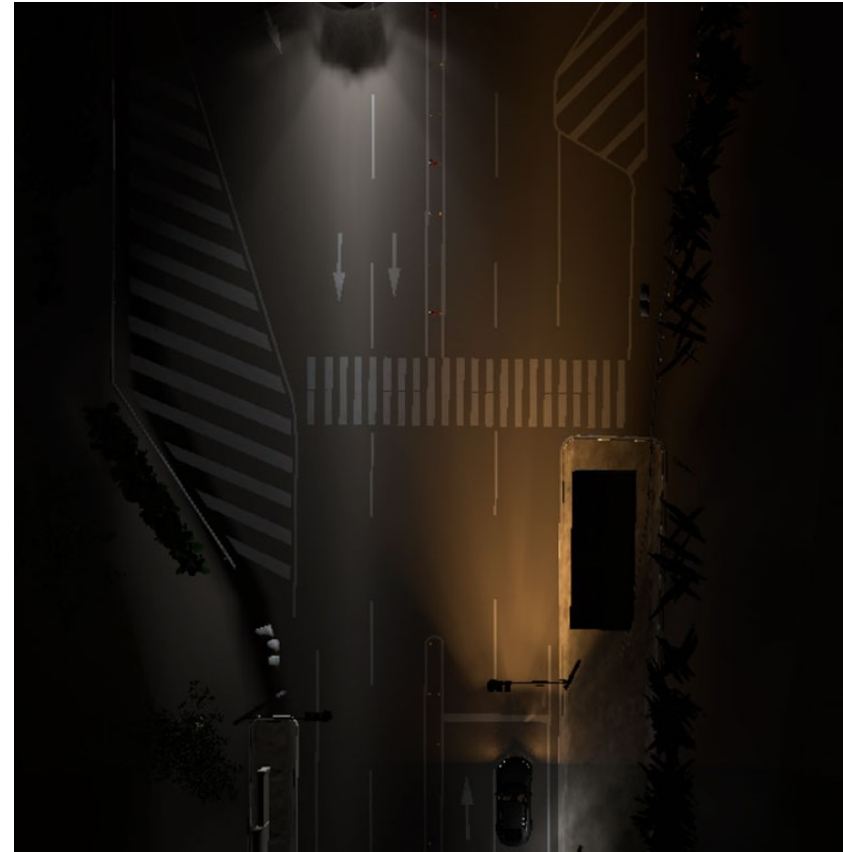
- Joystick
- HTC Vive controller
- Phasespace motion tracker



VR software

toenemende mogelijkheden met verlichting

- **Virtual reality software met physics-based lighting rendering**
 - Optis VRXperience
 - Unreal 4



Unreal 4 demo

real-time light rendering





Unreal 4 demo

real-time light rendering

Voordelen:

- Real-time physics-based lighting rendering
- Gebruik van .ies profielen (luminance distribution)
- Simulatie van oog adaptatie
- Simulatie van glare
- “gratis” (betaal-als-je-winst-maakt licentie)

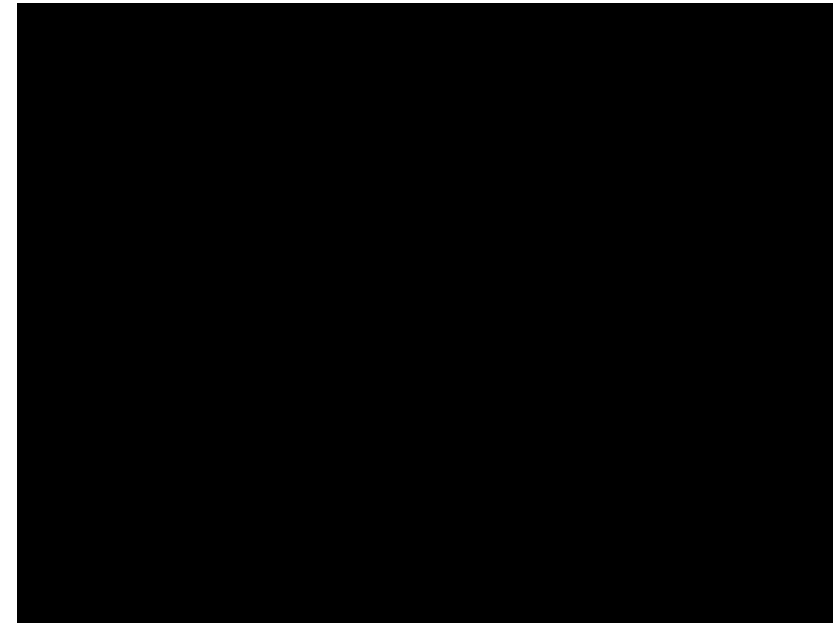
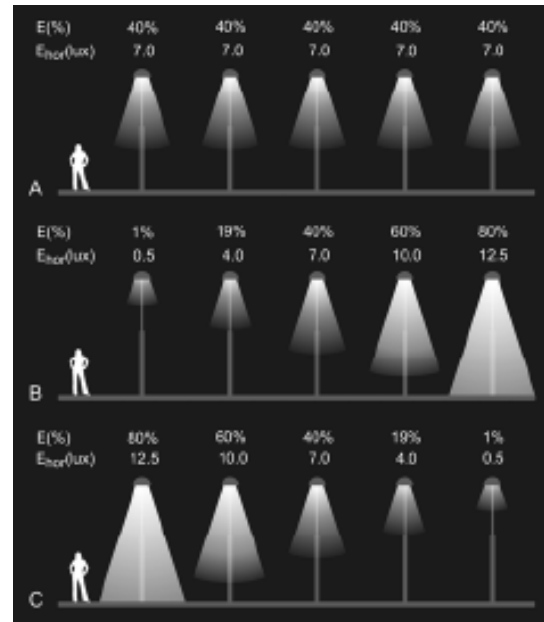
Nadelen:

- Beperkt gebruik van photometrische eenheden
- Geen licht metingen mogelijk (of omslachtig)



Komen de resultaten van lichtonderzoek in VR overeen met onderzoek in de echte wereld?

- Onderzoek naar dynamische verlichting op de Tu/e campus



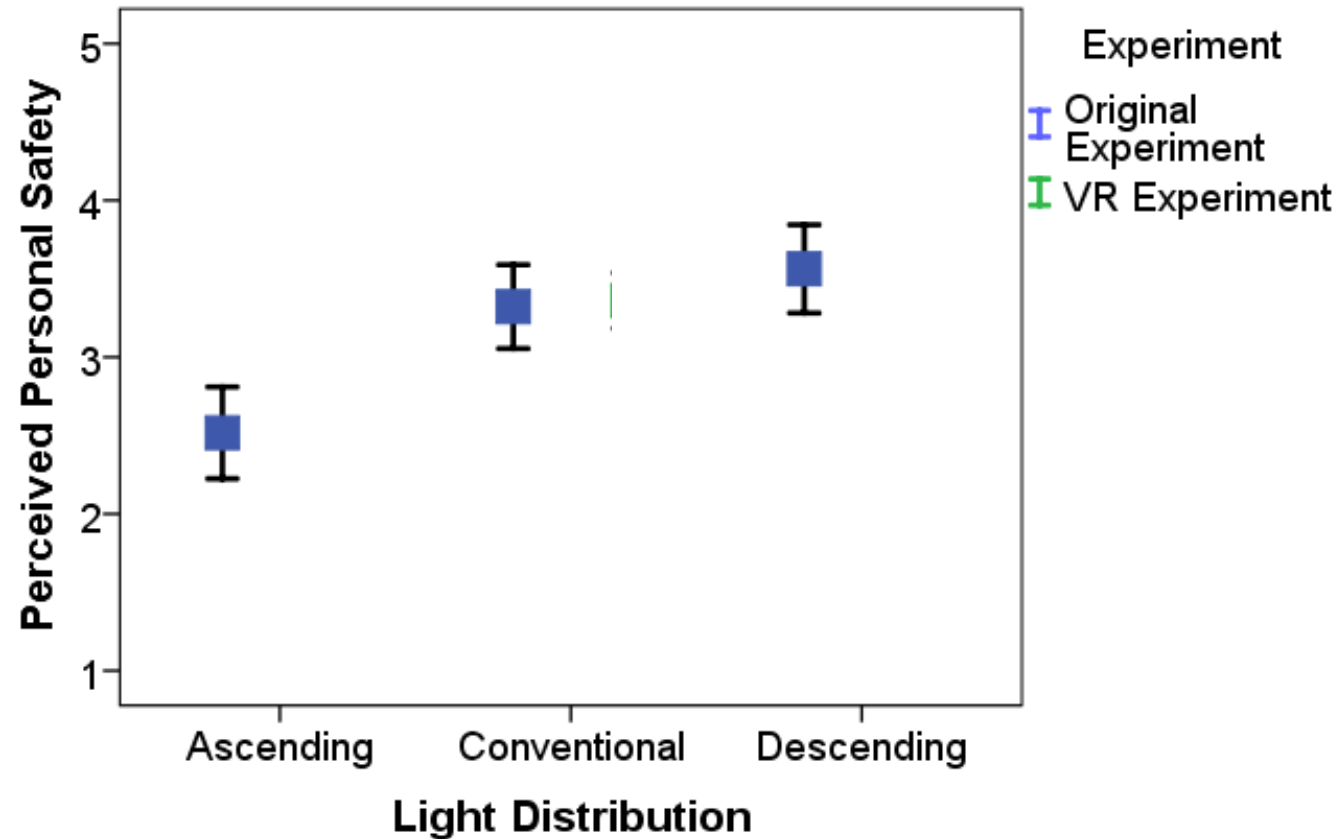
Komen de resultaten van lichtonderzoek in VR overeen met onderzoek in de echte wereld?

- Vergelijking uitkomsten veld en VR onderzoek
- Beperkt realistisch model van de straat
- Geen goede licht rendering



Komen de resultaten van lichtonderzoek in VR overeen met onderzoek in de echte wereld?

- Resultaten:



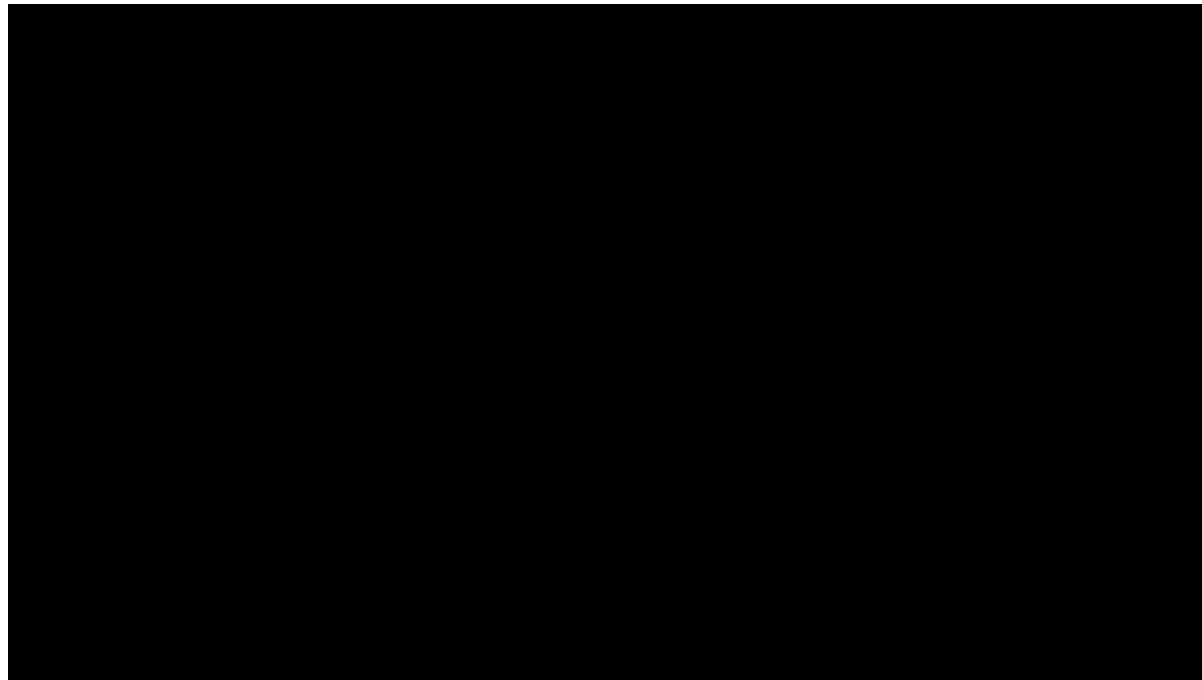
Mogelijke toepassingen van VR in openbare verlichtingsdomein

- Als onderzoeksmiddel naar onderzoek relatie licht en veiligheidsgevoel
- Hulpmiddel in de onderwerp fase nieuw verlichtingsplan (zeker voor intelligente verlichting systemen)
- Burger participatie / co-creatie



Modeleren van een bestaande omgeving wordt steeds makkelijker

- Modeleren van de stedelijke omgeving op basis van door 3d scannen verkregen pointcloud



(Stratumseind, Eindhoven, door Leap3D)

Beperkingen VR

- Hoewel toenemend onderzoek laat zien dat menselijk gedrag en ervaring in VR aardig overeenkomt met gedrag en ervaringen in de echte wereld zijn er ook verschillen
 - Afstanden worden systematisch onderschat in VR
- Technische beperkingen aan hardware en software mbt realisme
 - Helderheid HMD niet voldoende om echt heldere lichtbronnen te renderen
 - Simuleren van glare kan de ervaren helderheid verhogen, maar reduceert realisme
 - Mate waarin het lichtplan overeenstemt met de echte wereld blijft moeilijk te bepalen, en hangt af van vele factoren waaronder het gebruikte display (kalibratie)

Uitdagingen

- In welke mate wijkt beleving van verlichting in VR af van de werkelijkheid
- Welk niveau van realisme is eigenlijk nodig om betrouwbare en valide onderzoeksresultaten te bemachtigen?
- Voor wat voor onderzoeksvragen is VR het meest geschikt en voor welke minder?

Vragen / opmerkingen?

- Contact: a.haans@tue.nl