



Belgisch **Wegen**congres Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022

Het verhogen van de veiligheid door middel van een virtuele tunnel





Veiligheid in een tunnel

Ingrijpen bij een calamiteit moet snel gebeuren

Stakeholder moet de tunnel kennen om snel en correct in te grijpen

Stakeholders tunnels

Intern AWW

Hulpdiensten (brandweer, medische en psychologische diensten, politie, logistieke steun)

Collega Tunnelbeheerders

De weggebruiker



Opleiden, trainen en oefenen in een tunnel

Eén van de voorwaarden voor aantoonbaar veilige tunnel met doorstroming en continuïteit

bij exploitatie betrokken personeel en hulpdiensten

passende initiële en voortgezette opleiding

om de vier jaar echte oefeningen in tunnel

elk tussenliggend jaar gedeeltelijke oefeningen of simulatieoefeningen

duidelijke evaluatieresultaten

Realiteit: Hulpdiensten ±6 maanden, noodplanning ±2 jaar voor één tunnel

→ Virtueel opleiden, trainen en oefenen (V-OTO) met een virtuele tunnel verhoogt de veiligheid



Virtueel OTO met een virtuele tunnel: Waarom, praktisch?

Voordelen

Tunnel moet niet gesloten worden

Virtueel oefenen kan individueel, ...

Minder druk op de organisatie, onafhankelijk oefenen

Toegankelijk voor samenwerkingspartners (brandweer, aannemer, overheden, ...)

Nadelen

Hoge initiële kost

Bijkomende onderhoudskost

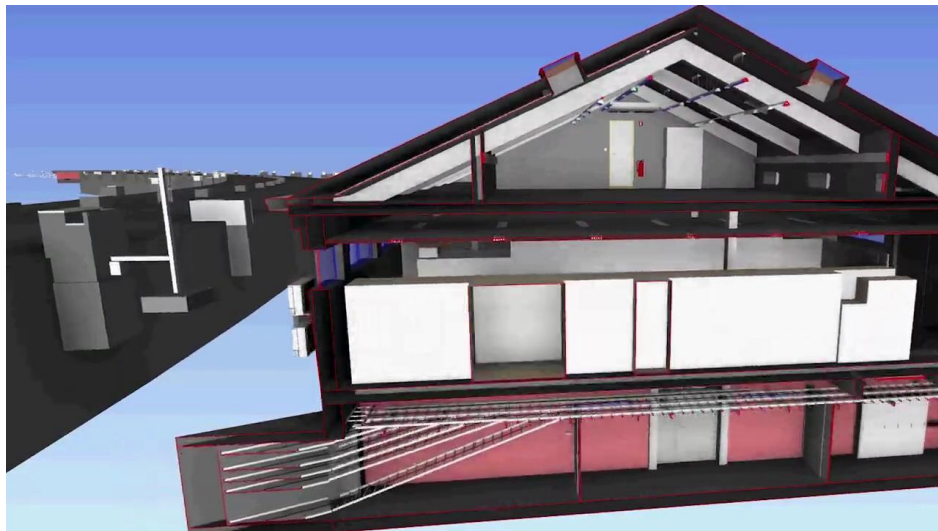
Veel know-how



Virtuele tunnel: Wat?



Virtuele tunnel

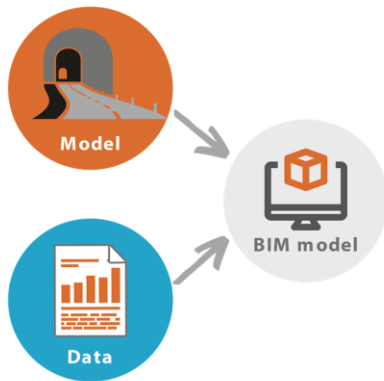




Virtuele tunnel: Hoe?



De virtuele tunnel: Het BIM-model



Geen verlies van informatie
Minder faalkosten, ...



Asset management

3D Visualisatie

Data structureren
Informatie Management

Coördinatie- &
samenwerkingsproces

→ BIM exploiteren voor
Opleiden, Trainen en Oefenen
(OTO)



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Virtuele tunnels: Waar, Welke?



Virtuele tunnels in Vlaanderen

Welke tunnels (13/28)?

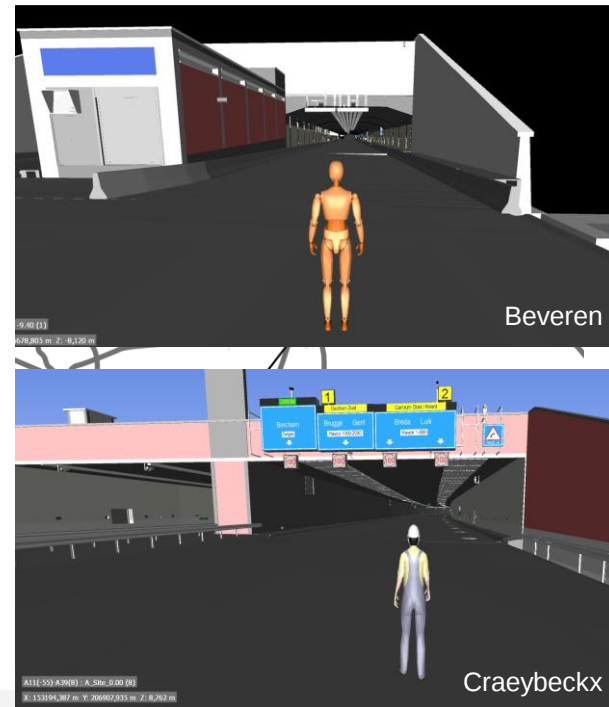
Niet in het trans-Europese wegennet (niet-TERN tunnels):

Bevrijdings-, Bolivar-, Debbauts-, Jan De Vos-, Waasland-,
Zelzate-, Leonard-, Rupeltunnel

In het trans-Europese wegennet (TERN tunnels):

Kennedy-, Craeybeckx-, Beveren-, Tijsmans- en
Vierarmentunnel

Prijs BIM-model ± 120k





V-OTO met de virtuele tunnel: Quick wins?

Leerdoelen met de virtuele tunnel

Leerdoelen: aspect locatie- en objectkennis

Invulling/leermiddelen via Virtuele Tunnel

(3D)-BIM/visualisatie

Virtuele route door de tunnel met locatie bakens/point of interest (POI) op cruciale plekken en deelininstallaties





Virtuele Tunnel voor V-OTO: Wat hebben we nodig?



Hardware

Voor BIM-modellen

Laptop met goede grafische kaart, CPU en GPU

Voor Virtual Reality

6x Oculus Go, 1x HTC Vive + gaming PC (Predator Triton 500, GeForce RTX 2080)

(Note: GSM voor AR moet ook krachtig zijn)

Name	Release date	DoF*	Standalone*	External sensors	Still sold
HTC Vive	2016	6	no	yes	no
HTC Vive Focus	2018	6	yes	no	yes
HTC Vive Pro (Eye)	2019	6	no	no	yes
Oculus Go	2018	3	yes	no	no
Oculus Rift S	2019	6	no	no	yes
Oculus Quest 2	2020	6	yes	no	yes

*Degrees of Freedom (DoF): Aantal vrijheidsgraden de VR-headset kan volgen

- 3DoF (3x rotatie) betekent dat enkel de oriëntatie van de VR-headset kan gevolgd worden,
- 6DoF (3x rotatie, 3x translatie), a.k.a. roomscale, betekent dat ook de positie van de headset kan gevolgd worden. Tegenwoordig ondersteunen alle nieuwe VR-headset 6DoF.

*Standalone: volledig autonoom, geen pc, sensors, ...

Prijs opzet ± 8k

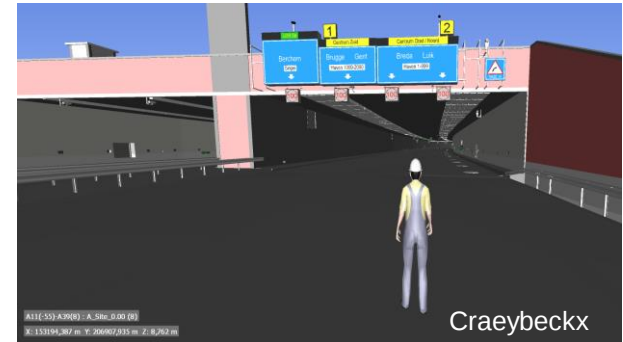
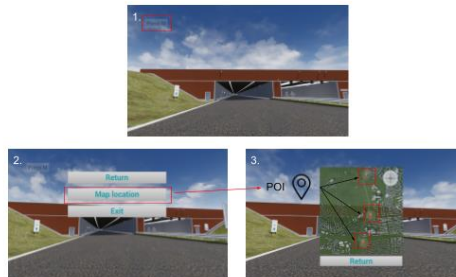


Virtueel OTO met de virtuele tunnel: Wat heeft AWW nu al?

Stand van Zaken

BIM-modellen tunnels

Virtual reality van CRA voor HTC Vive deelmodellen van Kennedytunnel





Virtual tunnel in de praktijk: Testlab virtuele tunnel



Virtual tunnel in praktijk: Testlab

Wie en wat

Begeesteren, enthousiasmeren en inspireren van AWV (± 36 personen)

- Veiligheidsfuncties (tunnelcoördinatoren, ...)

- Verkeersleiders en technisch personeel

- Projectingenieurs

- Management

Externen (± 16 personen)

- Hulpdiensten (brandweer, politie, noodplanning)

- Andere tunnelbeheerders en overheidsinstellingen

Waarom

Feedback door eindgebruikers, wat moet er aanwezig zijn, ...

Plan hoe een virtuele tunnel te incorporeren in organisatie met steun van de eindgebruikers

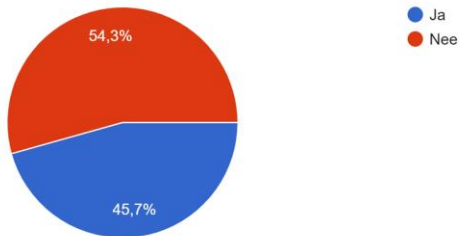


Virtual tunnel in praktijk: Testlab

Feedback

Kende u het BIM360 platform, voor eventuele ontvangen uitnodigingsmails?

46 antwoorden



Grote groep eindgebruikers heeft een virtuele tunnel leren ontdekken

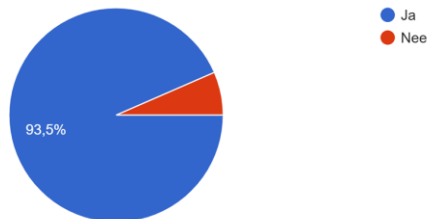


Virtual tunnel in praktijk: Testlab

Feedback

Denkt u dat een virtuele tunnel u kan helpen bij het verbeteren van een bekwaamheid en uitvoeren van uw taken?

46 antwoorden



Grote groep eindgebruikers ziet meerwaarde in een virtuele tunnel

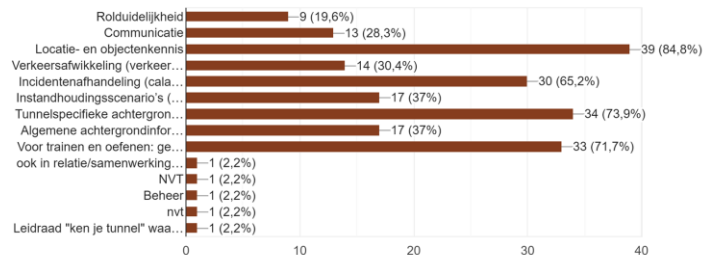


Virtual tunnel in praktijk: Testlab

Feedback

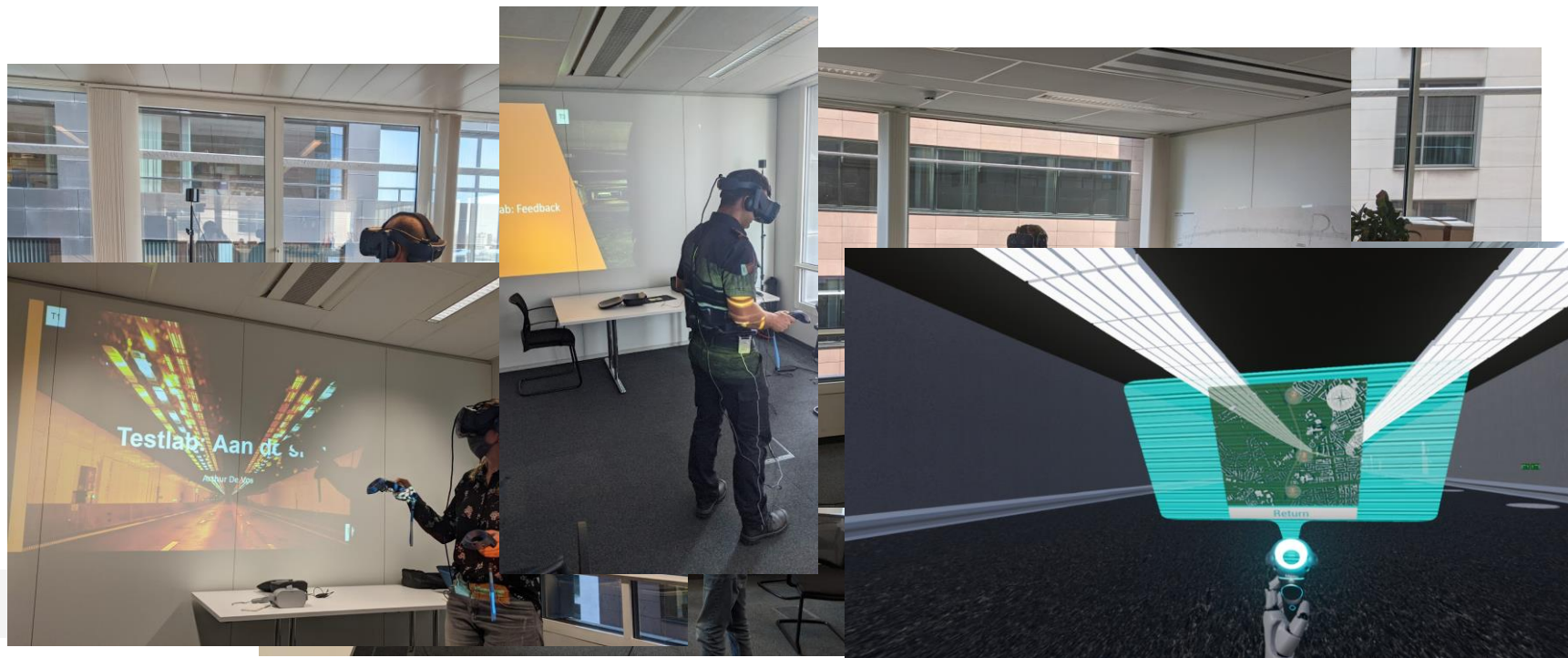
Stel dat je opnieuw start aan het AWW, in welk aspect zou een virtuele tunnel jou beter kunnen ondersteunen / opleiden? (meerder antwoorden mogelijk)

46 antwoorden



De virtuele tunnel biedt een grote kans om het leerdoel locatie- en objectkennis invulling te geven.

Virtual tunnel in praktijk: Testlab





Van BIM naar een Virtuele Tunnel: Aandachtspunten



Aandachtspunten

Duidelijke formulering bestek (BIM uitvoeringsplan)

Data types, IP afspraken

Van BIM naar een Virtuele tunnel

BIM modellen is voor aannemers, architecten, ... → Veel polygonen is geen probleem

Virtuele tunnel is voor een gaming perspectief → Veel polygonen is een probleem

Tunnel Modellen zijn heel groot → omzetting naar gaming wereld is moeilijk

Randvoorwaarden

Goede hardware en efficiënte software



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Virtuele tunnel: Toekomst en partners



Partners

Collaboration avec partners (±40)

Omzetting BIM naar Virtual reality

TwinMotion
Unity Reflect
Prospect VR
Datasmith
Unreal Engine



FOD-IBZ: Virtuele oefensysteem voor hulpdiensten

Incorporatie BIM-modellen AWV in de toekomst

Centrum ondergronds bouwen (COB): Proof of concept digitale leeromgeving



Samen naar een betere virtuele wereld

Vragen? Feedback?

→ arthur.devos@mow.vlaanderen.be





Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



EEN ORGANISATIE VAN



BWV

Belgische
Wegenvereniging



AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER

MET DE STEUN VAN



Opzoekingscentrum
voor de Wegenbouw



BRUSSEL MOBILITEIT

GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



Wallonie
mobilité infrastructures
SPW



BFAW

Belgische Federatie van Aannemers van Wegenwerken vzw



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Contact

👤 Arthur De Vos

☎ 0478161151

✉ devosarthur@gmail.com

