

Document Version

Final published version

Licence

Dutch Copyright Act (Article 25fa)

Citation (APA)

Hoogendoorn-Lanser, S., Taale, H., & Steenbakkens, J. (2025). Evacuieren in 3D: verkeerskunde toegepast voor veiligheid. *NM Magazine*, 20(3). <https://www.nm-magazine.nl/artikelen/evacuieren-in-3d-verkeerskunde-toegepast-voor-veiligheid/>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

In case the licence states "Dutch Copyright Act (Article 25fa)", this publication was made available Green Open Access via the TU Delft Institutional Repository pursuant to Dutch Copyright Act (Article 25fa, the Taverne amendment). This provision does not affect copyright ownership.

Unless copyright is transferred by contract or statute, it remains with the copyright holder.

Sharing and reuse

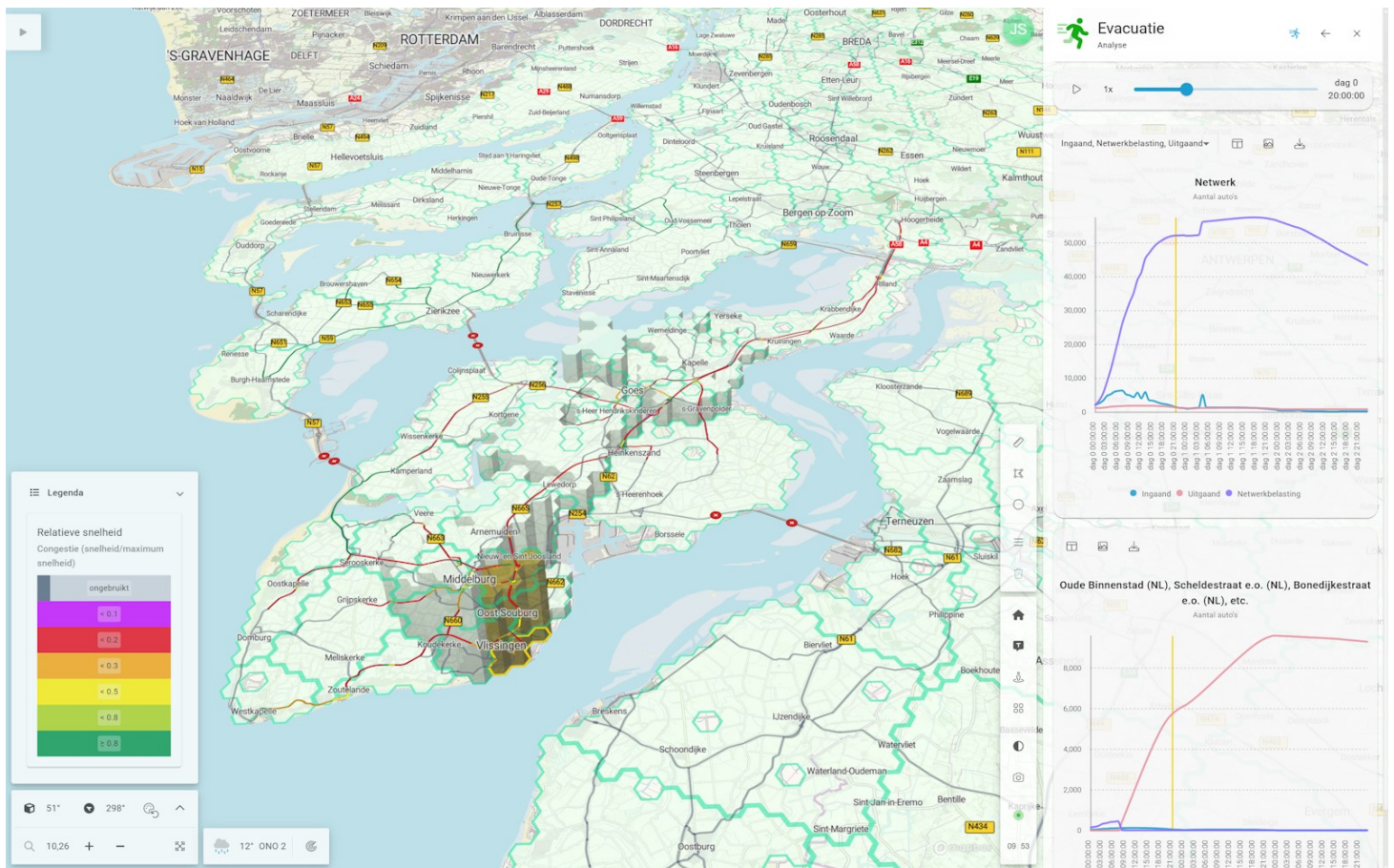
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Evacuëren in 3D: verkeerskunde toegepast voor veiligheid

In opdracht van samenwerkingsverband Zuid6 hebben TU Delft en Argaleo een evacuatiemodule ontwikkeld die evacuatiescenario's kan doorrekenen en visualiseren. Veiligheidsregio's kunnen zich zo goed voorbereiden op noodscenario's waarbij grote gebieden ontruimd moeten worden.



Wie een plan moet opstellen voor een grootschalige evacuatie – van het type: ‘Walcheren en Beveland moeten leeg’ – heeft veel te onderzoeken. Hoeveel mensen wonen er waar in het gebied? Wat is de autodichtheid? Via welke routes kunnen mensen weg? Waar in het wegennet liggen dan de knelpunten? Hoe kan de evacuatie zo over de tijd verdeeld worden dat deze niet in een gridlock eindigt? Enzovoort.

Die vragen zijn dermate complex dat ze niet zonder modelmatige ondersteuning beantwoord kunnen worden. Tegelijkertijd geldt dat werken met modellen ook een drempel kan vormen: ze vereisen vaak specialistische kennis. Dat was een reden voor Zuid6, het samenwerkingsverband van de zuidelijke veiligheidsregio's, om een nieuwe, *gebruiksvriendelijke* evacuatiemodule te ontwikkelen.

Slimme combinatie

Hiervoor benaderde Zuid6 de TU Delft en Argaleo. Die bouwden niet een compleet nieuw model, maar koppelden twee bestaande toepassingen: het verkeersmodel *MARPLE* en de *Digitwin*-omgeving.

MARPLE is een dynamisch toedelingsmodel van Rijkswaterstaat en TU Delft – het resultaat van ruim twintig jaar onderzoek naar verkeersstromen, verkeersmanagement en routekeuzegedrag. Het wordt veel gebruikt voor studies naar doorstroming en naar de effecten van infrastructuuraanpassingen, verkeersmanagement en incidentafhandeling. Het is voor het eerst dat het model nu ook wordt ingezet voor onderzoek naar grootschalige evacuaties.

De *Digitwin* van Argaleo is een cloudgebaseerde 3D-omgeving, met onder meer een module voor veiligheidsanalyses. In de evacuatiemodule heeft het de rol van 'venster' naar het verkeersmodel. In *Digitwin* kunnen scenario's worden voorbereid en berekeningen worden uitgevoerd. De resultaten worden weergegeven op een driedimensionale kaart.

De kracht van de combinatie *MARPLE-Digitwin* is dat er een nieuw analytisch kader ontstaat: de consequenties van beleidskeuzes en operationele beslissingen – hoe een evacuatie zich in tijd en ruimte ontwikkelt – worden berekend én zichtbaar gemaakt. Dat maakt het mogelijk om modeluitkomsten direct te verbinden aan besluitvorming. Beleidsmakers, modellers en hulpdiensten kunnen bijvoorbeeld samen scenario's bekijken en letterlijk zien wat de gevolgen zijn van een bepaalde evacuatieaanpak.

Ontwikkeling en testfase

Aan een eerste versie van de evacuatiemodule is tussen oktober 2024 en oktober 2025 gewerkt. Met dit werkende prototype kunnen scenario's worden aangemaakt, doorgerekend en gevisualiseerd.

De module is in de zomer van 2025 ook getest, met de hulp van tien veiligheidsregio's en Rijkswaterstaat. Als voorbeeldregio is Zeeland gebruikt. Er zijn voor dit gebied verschillende evacuatiescenario's doorgerekend. De resultaten bevestigden dat het model technisch stabiel functioneert en analytisch sterk is: *MARPLE* is uitstekend geschikt voor óók evacuaties. Minstens zo belangrijk is dat de 3D-visualisatie in *Digitwin* goed werkt.

De testfase leverde gerichte feedback op voor de volgende ontwikkelstappen. Zo willen gebruikers scenario's graag gefaseerd kunnen instellen en willen ze multimodaal kunnen werken. Ook is er de wens om de resultaten van verschillende regio's te kunnen vergelijken.

Uitrol

De TU Delft en Argaleo nemen deze punten mee bij de verdere ontwikkeling van de module. Er wordt voorzien in koppelingen met aanvullende modellen voor bijvoorbeeld overstrooming, stroomuitval en weersinvloeden. De partijen zullen kijken hoe de *Digitwin*-omgeving kan worden ingezet voor planvorming, oefening en evaluatie. En er zal worden gewerkt aan een uitrol naar andere gebieden.

Veiligheidsregio's kunnen dan laagdrempelig aan de slag met beleidsontwikkeling, training en voorbereiding. In de hoop dat die evacuaties nooit nodig zullen zijn natuurlijk.

De auteurs

Dr. ir. Sascha Hoogendoorn-Lanser is directeur van het Mobility Innovation Centre Delft.

