

---

Krachtig instrument voor interactief simuleren van mensenmassa's

# Crowdsimulaties met REACH

Ga er maar aan staan: tienduizenden voetgangers veilig en comfortabel laten bewegen in een omgeving die pleinen, wegen, smalle passages of gevaarlijke gebieden bevat. Het crowdsimulatiemodel REACH kan daarbij van pas komen: het is in staat om het gedrag van voetgangers te voorspellen. Een overzicht van de recente mogelijkheden en toepassingen.

**C**rowdsimulaties worden toegepast om te beoordelen of de druk van de menigte te hoog wordt. Dat kan in verschillende situaties van pas komen:

- Bij festivals
- Passagiersstromen in treinstations verbeteren (vermijden van congestie)
- Ruimtelijke inrichting verbeteren
- Vluchtroutes ontwerpen
- Verschillende scenario's bij evenementen beoordelen
- Optimale bezoekersstromen creëren op beurzen en tentoonstellingen

## Festivals

Tijdens festivals en andere grote publiekstrekkingen is een toenemende aandacht voor veiligheid en verblijfscomfort. Met kwantitatief inzicht, door een

crowdsimulatie, wordt vooraf objectief inzicht verkregen in de bezoekersstromen en verwachte drukke locaties. Vervolgens worden samen met de relevante betrokken partijen zoals de evenementenorganisator, veiligheidsregio, gemeente en politie beheersmaatregelen uitgewerkt en de impact van deze maatregelen op de doorstroming, congestie, veiligheid en verblijfscomfort inzichtelijk gemaakt. Hierdoor wordt vooraf inzicht verkregen in welke maatregelen effectief zijn. Dit draagt bij aan een goede besluitvorming en bevordert transparantie. Hierdoor zijn vergunningsaanvragen beter onderbouwd en breder gedragen.

## Ruimtelijke inrichting

Voor vraagstukken rond ruimtelijke inrichting wordt ook in toenemende mate gebruik gemaakt van kwantitatieve, objectieve onderbouwing middels software voor crowdsimulatie. Voor verkeersvraagstukken, zoals nieuwe auto-infrastructuur, is het wettelijk bepaald dat ze kwantitatief onderbouwd moeten worden, maar voor planontwikkeling in 'beloopbare gebieden', zoals pleinen, is dit nog niet het geval. Er is echter wel, zoals reeds benoemd, een toenemende behoefte aan kwantitatief inzicht in een voorlopig ontwerp of inrichtingsplan. Op die manier kan het plan al in een vroegtijdig stadium worden getoetst op doorstroming, veiligheid en verblijfscomfort en kan

## OPDRACHTGEVERS OVER CROWDSIMULATIES

Opdrachtgevers - vaak gemeenten - ervaren crowdsimulaties vaak als verrijking. Samen kijken naar een situatie die inzichtelijk wordt gemaakt met een visualisatie en een simulatie maakt het veel makkelijker om inzicht te krijgen in de verschillende belangen. Zo kun je samen tot een goede, gedragen oplossing komen.



◀ Drukte tijdens de 'Grand Départ' van de Tour de France in Utrecht in 2015. In 2020 is hier de start van de grote wielerronde La Vuelta.

het ontwerp waar nodig worden bijgestuurd. Ook wordt steeds nadrukkelijker gekeken hoe de omgeving, veelal een plein of gebied, functioneert tijdens een ontruiming. Dit leidt na analyse veelal tot een aanpassing in het voorlopig ontwerp doordat knelpunten die optreden tijdens een ontruiming tijdig worden gesignaleerd en (kunnen) worden opgelost. Met een 3D-visualisatie worden de effecten inzichtelijk gemaakt. Onze ervaring is dat deze visualisaties een grote bijdrage leveren aan het objectief kunnen kijken naar de materie. Op basis daarvan worden

vervolgens oplossingsrichtingen inzichtelijk gemaakt en kwantitatief onderbouwd. Het in 3D beleven van de situatie voorkomt desoriëntatie bij de stakeholders tijdens bijeenkomsten, vooral op bestuurlijk niveau en voor omwonenden. Maar ook voor inhoudelijke ingevoerde partners is het nuttig: vaak wordt ten onrechte verondersteld dat zij schema's en 2D-tekeningen goed kunnen interpreteren. Voor de visualisatie van de software van Movares gebruiken wij Unity3D. Dit is het grootste ontwikkelplatform ter wereld voor (serious) games.

## WANNEER HEEFT CROWDSIMULATIE DE MEESTE WAARDE?

Het visualiseren van een gebied in 3D is tegenwoordig technisch eenvoudig te realiseren; dat kan al meer dan 25 jaar. De échte waarde zit hem vooral in de wijze waarop het detailniveau wordt vormgegeven. Te weinig detail biedt geen houvast, te veel detail kan een verkeerde suggestie geven of zelfs afleiden. Ook de wijze waarop de beelden worden voorgeschoteld is van belang. Er zijn veel mogelijkheden: een animatievideo met voice-over tekst, een interactieve VR-toepassing (virtual reality) die je moet bedienen, plenair versus individueel tonen, op een groot scherm of met een VR-bril, online thuis, etc. Het gaat om de juiste impact en dat luistert nauw.

## Onderzoek en spin-off

Aan de Universiteit Utrecht is in het afgelopen decennium onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van een crowdsimulatie-engine en de componenten ervan om een gelaagde aanpak te faciliteren. Daarbij wordt het gedrag van mensenmassa's berekend aan de hand van de gemodelleerde bewegingen van individuen en groepen. Het gedrag van mensenmassa's is realistisch gemodelleerd. Dit is gebaseerd op studies van hoe mensen en groepen mensen bewegen, hoe ze routes kiezen en op elkaar reageren, en de rol die voetgangersprofielen en omgevingssemantiek (ofwel hoe borden en dergelijke de routekeuze beïnvloeden) daarbij spelen. Dit heeft geresulteerd in de Utrecht University Crowd Simulation (UUCS) software engine ▶



## HOE WERKT REACH?

Het simulatie model REACH, ontwikkeld door de Universiteit, Ucrowds en Movares, is in staat om in real time tienduizenden voetgangers op een realistische manier te simuleren op een laptop. Hierin kunnen de omgeving en parameters van de simulatie (zoals een grotere stroom mensen) aangepast worden terwijl de simulatie loopt, waardoor men in real time inzicht verkrijgt in wat de effecten zijn van diverse maatregelen. Het model simuleert een mensenmassa op vijf verschillende niveaus. Deze betref-

fen het opdelen van globale doelen in subdoelen, voor ieder doel een globale route bepalen, het aflopen van een route, het aanpassen van de lokale bewegingen (op basis van mensen in de nabijheid, druktes en formaties van groepjes mensen) en de interne bewegingen (zoals lopen en schuifelen). Het simulatiemodel wordt in projecten geïkht aan de werkelijkheid en dat doen we meestal door sensor-data en tellingen te gebruiken.

die tienduizenden mensen in 'real-time' en interactief kan simuleren in grote omgevingen. De spin-off uCrowds, gelieerd aan de Universiteit Utrecht, is nu bezig met het maken van een simulatietool op basis van UUCS waarmee simulaties gebruiksvriendelijk, snel en realistisch opgezet kunnen worden.

In een samenwerking tussen Movares en uCrowds zijn diverse onderzoeken met crowdsimulatie gereali-seerd, zoals het toekomstige strandplein van Hoek van Holland, het Stationsplein te Utrecht, de Vuelta Holanda 2020 en de Grand Départ van de Tour de France. Movares noemt deze dienst REACH. Hierna bespreken we enkele van deze projecten.

### Grand Départ Tour de France en Vuelta Holanda 2020 (Utrecht)

De 75e editie van de Ronde van Spanje gaat in 2020 van start in Utrecht. Op 14 augustus start La Vuelta met een ploegentjrit bij de Jaarbeurs; in totaal worden drie etappes in Nederland gefietst. Om alles in goede banen te leiden, maakt de projectorganisatie

net als bij de Grand Départ van de Tour de France gebruik van de crowdsimulatiedienst REACH. De voorbereidende werkzaamheden zijn inmiddels gestart.

In 2015 vertrok de Tour vanuit Utrecht. Dit zorgde voor diverse vraagstukken met betrekking tot de veiligheid en het comfort van de 800.000 bezoekers die werden verwacht. REACH werd gebruikt om inzicht te verschaffen in looproutes en om mogelijke punten van congestie te onderkennen. De organisatie was aan de hand hiervan in staat om voorzorgsmaatregelen te nemen, met inbegrip van herroutering, het anders plaatsen van hekken, het installeren van voetgangersbruggen en het creëren van eenrichtingsverkeer.

### Strand van Hoek van Holland (Rotterdam)

Rotterdam heeft het plan om de metro door te trekken tot het strand van Hoek van Holland en daar een nieuw eindstation te bouwen, dat naar verwachting





in 2022 wordt geopend. Bij het opstellen van het inrichtingsplan voor dit gebied, met onder andere een aanpassing van het bestaande plein, is ook onderzocht wat de gevolgen zijn voor de veiligheid en het comfort van de strandgasten in dit gebied. Het kan bijvoorbeeld gaan om een evacuatie op een drukke stranddag. De eerste resultaten van REACH tonen aan dat er congestie kan optreden op een aantal plekken op en in de nabijheid van het plein. Mogelijke maatregelen, waaronder aanpassing van de ruimtelijke inrichting, zijn met alle betrokkenen inzichtelijk gemaakt en daarna verwerkt in het ontwerp-inrichtingsplan. Ook worden aanvullende (beheer)maatregelen met de hulpdiensten en andere partijen uitgewerkt.

### Stationsplein Utrecht

Tenslotte besteden we hier aandacht aan een crowdsimulatie voor het Stationsplein van Utrecht. Dit plein verbindt het station met een groot winkelcentrum en is ook de belangrijkste route naar de historische binnenstad. De belangrijkste vraag was hier om de maximale grootte van caféterrassen en de ruimte voor evenementen op het plein te bepalen, terwijl het comfort en de veiligheid van alle voetgan-

### LESSEN VAN DE GRAND DÉPART BENUTTEN

Net als bij de Grand Départ van de Tour de France in 2015 rijdt er weer een groot peloton wielrenners door de stad Utrecht, zijn er een ploegenpresentatie en een ploegentijdrit en zullen duizenden mensen langs de route staan. 'Ik vind dit geweldig. Onze ervaringen op gebied van onder andere crowdsimulatie uit de Tour kunnen we prima gebruiken om ook dit wielerevenement in goede banen te leiden', Zegt Ron Looy, projectmanager Techniek, Veiligheid en Mobiliteit, La Vuelta Holanda. (bron Movares magazine nr. 4-2019)

gers gegarandeerd blijft. Daarnaast hebben we een simulatie gedaan van een druk evenement op het Stationsplein met gelijktijdig een ontruiming van zowel het winkelcentrum als het Centraal Station. Dit liet zien hoe het plein ontworpen zou moeten worden om de oriëntatie van mensen te vergroten en om risicovolle situaties te voorkomen. ●

### WEBSITES

[magazine.movares.nl/movares-magazine-editie-4-2019/la-vuelta-holanda](https://magazine.movares.nl/movares-magazine-editie-4-2019/la-vuelta-holanda)  
[movares.nl/diensten/reach-3d-model-evenementensimulatie](https://movares.nl/diensten/reach-3d-model-evenementensimulatie)  
[movares.nl/projecten/crowd-simulatie-metrohalte-hoek-van-holland-strand](https://movares.nl/projecten/crowd-simulatie-metrohalte-hoek-van-holland-strand)  
[movares.nl/projecten/crowd-simulatie-stationsplein-utrecht](https://movares.nl/projecten/crowd-simulatie-stationsplein-utrecht)  
[movares.nl/projecten/crowd-simulatie-vrijmarkt-utrecht](https://movares.nl/projecten/crowd-simulatie-vrijmarkt-utrecht)  
[movares.nl/wp-content/uploads/2016/07/Crowd-management-met-simulatietool-Stadswerk-06-2016.pdf](https://movares.nl/wp-content/uploads/2016/07/Crowd-management-met-simulatietool-Stadswerk-06-2016.pdf)  
[www.staff.science.uu.nl/~gerae101/UU\\_crowd\\_simulation.html](http://www.staff.science.uu.nl/~gerae101/UU_crowd_simulation.html)  
[www.ucrowds.com](http://www.ucrowds.com)

