



Delft University of Technology

## SimSmartMobility: inzicht in de effecten van Smart Mobility maatregelen door simulatie

Wilmink, Isabel; Muizelaar, Thijs; van Lint, Hans

### Publication date

2017

### Document Version

Final published version

### Published in

Nationaal verkeerskundecongres 2017

### Citation (APA)

Wilmink, I., Muizelaar, T., & van Lint, H. (2017). SimSmartMobility: inzicht in de effecten van Smart Mobility maatregelen door simulatie. In *Nationaal verkeerskundecongres 2017*

### Important note

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

### Copyright

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.

# Nationaal verkeerskundecongres 2017

## SimSmartMobility: inzicht in de effecten van Smart Mobility maatregelen door simulatie

Isabel Wilmink  
TNO

Thijs Muizelaar  
*Connecting Mobility*

Hans van Lint  
*Technische Universiteit Delft*

### Samenvatting

Overheden en marktpartijen investeren momenteel veel in Smart Mobility toepassingen en dit roept vragen op over de effecten van deze innovatieve mobiliteitsoplossingen. SimSmartMobility is een platform voor simulaties van Smart Mobility en richt zich op het steeds beter kunnen beantwoorden van deze vragen. In dit discussiepaper geven we een korte toelichting op SimSmartMobility. Vervolgens bespreken we waarom simulatie van Smart Mobility een belangrijke stap is in het verkrijgen van meer inzicht in de effecten van Smart Mobility en welke type vragen met SimSmartMobility beantwoord kunnen worden. Tot slot poneren we een aantal stellingen voor een discussie zodat we tijdens het NVC met u hierover in gesprek kunnen gaan en de inzichten uit de discussie kunnen gebruiken om de toepassing en doorontwikkeling SimSmartMobility zo goed mogelijk aan te sluiten bij uw wensen.

### Trefwoorden

Smart Mobility, simulatie, C-ITS, effecten

ORGANISATIE 2017



## Inleiding

Overheden en marktpartijen investeren momenteel veel in Smart Mobility toepassingen<sup>1</sup> en dit roept vragen op over de effecten van deze innovatieve mobiliteitsoplossingen, welke oplossingen echt werken en waarom, en wat de effecten zijn als oplossingen op grotere schaal (dan in de huidige pilots en projecten) worden toegepast. Dit was de aanleiding om SimSmartMobility te ontwikkelen, een platform voor simulaties van Smart Mobility gericht op het op gang brengen van een leerproces over de effecten van Smart Mobility maatregelen. SimSmartMobility is een initiatief van Connecting Mobility, TNO en de Technische Universiteit Delft.

Simulaties via SimSmartMobility maken de effecten van Smart Mobility-toepassingen vooraf inzichtelijk en kwantitatief (binnen bepaalde bandbreedtes), en door te leren uit pilots, projecten en onderzoek kunnen die simulaties een steeds grotere validiteit krijgen. Met de beantwoording van what-if vragen (zie voor voorbeelden de volgende paragraaf) wordt het mogelijk om beleidskeuzes en investeringsbeslissingen voor Smart Mobility te ondersteunen met kwantitatieve inzichten in effecten, vergelijkbaar met beslissingen rondom de aanleg van nieuwe infrastructuur. SimSmartMobility laat zien wat het effect van Smart Mobility diensten en producten is op doorstroming, bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid. Het platform sluit aan op simulatiemodellen die zijn gefundeerd op wetenschappelijk onderzoek naar rij- en reisgedrag.

De doelen van SimSmartMobility zijn om bestuurders en beleidsmakers van overheden en het bedrijfsleven handelingsperspectief te geven met betrekking tot primair Smart Mobility-toepassingen, om een versnelling en kwaliteitsimpuls te realiseren van de ontwikkelingen van Smart Mobility toepassingen op nationaal en internationaal niveau en om Nederland in het buitenland daarmee als koploper in deze ontwikkelingen te positioneren, in de praktijk en in de wetenschap.

Begin 2017 is het prototype van SimSmartMobility gelanceerd. Via het platform kunnen aan elkaar gekoppeld worden:

- verschillende use cases (zoals een Cooperatieve Adaptive Cruise Control en in-car snelheidsadvies bij kruispunten),
- verschillende netwerken (zowel snelwegen als provinciale en stedelijke wegen), en
- verschillende (verkeers)modellen (momenteel microsimulatiemodellen Vissim, OTS en Aimsun, en modellen voor luchtkwaliteit, geluid en veiligheid).

De initiatiefnemers hebben begin 2017 een meerjarige samenwerkingsovereenkomst gesloten en de verbinding gemaakt met meer dan 25 publieke en private partijen die de intentie hebben uitgesproken om samen te werken aan het verder vormgeven van SimSmartMobility. Momenteel wordt gewerkt aan het opzetten van deze publiek-private samenwerking in de vorm van een programma gericht op het vooraf geven van inzicht in de effecten van Smart Mobility-diensten, het verder ontwikkelen van de tooling en het ontwikkelen van de community en kennisdeling.

In dit paper bespreken we waarom simulatie van Smart Mobility een belangrijke stap is in het verkrijgen van meer inzicht in de effecten van Smart Mobility en bespreken we een aantal kennisvragen die met SimSmartMobility beantwoord kunnen worden. Met SimSmartMobility worden nu al simulatiestudies naar de effecten van Smart Mobility maatregelen uitgevoerd. Parallel wordt verder gewerkt aan de ontwikkeling van het SimSmartMobility platform. Hiertoe willen we zo goed mogelijk aansluiten bij de wensen van alle betrokken partijen in het Smart Mobility werkveld (zowel publiek als privaat). Dit paper sluit daarom af met een aantal stellingen voor een discussie over SimSmartMobility zodat we tijdens het NVC met u hierover in gesprek kunnen gaan en de inzichten uit de discussie kunnen gebruiken om SimSmartMobility zo goed mogelijk aan te sluiten bij uw wensen.

---

<sup>1</sup> Met Smart Mobility bedoelen we alle innovatieve informatie- en communicatietechnologieën (ICT)-oplossingen in mobiliteit van (dynamisch) verkeersmanagement, (connected en/of cooperatieve) intelligente transport systemen, Mobility-as-a-Service en (gedeeltelijk) automatisch rijden (Muizelaar, Vonk Noordegraaf en Van Lint, 2016).

## Waarom simuleren?

De potentiële effecten van Smart Mobility toepassingen in Nederland worden momenteel veelal bepaald door middel van expert judgment. Daarnaast worden er veel pilots en praktijkproeven uitgevoerd en geëvalueerd. Op de Automotive Week 2017 heeft Nederland zich gepresenteerd als implementatieland voor slimme mobiliteit en de samenwerking tussen Nederlandse testfaciliteiten waar SimSmartMobility er één van is (Van den Broek en De Bruijn, 2017).



Figuur 1: Testomgeving Smart Mobility gepresenteerd (Van den Broek en De Bruijn, 2017).

SimSmartMobility is gestart vanuit de visie dat simulatie een noodzakelijke stap is in de testketen van expert judgment, quick scan analyses (met rekenregels en eenvoudige tools), simulaties, praktijktesten (field operational tests), pilots en implementaties. Simulatie is binnen het sluiten van de evaluatiecirkel (Taale, van Lint en Wilmink, 2016) een belangrijk hulpmiddel bij het evalueren van Smart Mobility-toepassingen. Immers, in elke stap uit deze evaluatiecirkel kan simulatie worden toegepast, of is zelfs noodzakelijk.

Naar mate de investeringen in Smart Mobility maatregelen toenemen, neemt ook het belang van een betere onderbouwing dan mogelijk is met expert judgments en quick scan analyses toe. Simulatie kan dit bieden. Daarnaast geldt dat met een toename van het aantal Smart Mobility implementaties in de praktijk, veelal naast de huidige maatregelen en systemen (hybride situatie), de complexiteit en daarmee onzekerheid toeneemt. Dat levert een onbekende kans op ongewenste effecten op. Met simulaties kan meer grip worden verkregen op de onzekerheden in de effecten van Smart Mobility

toepassingen. Verder geldt dat veel vragen over Smart Mobility over hypothetische, toekomstige situaties gaan omdat momenteel deze maatregelen nog niet of op zeer kleine schaal in de praktijk worden toegepast. Simulaties lenen zich bij uitstek voor het verkennen van dit soort hypothetische of toekomstige situaties (what-if vragen en scenario's). Tot slot geldt dat simulaties een kosteneffectievere manier van leren zijn dan het direct uittesten in de praktijk via een praktijkproef of pilot.

In het algemeen geldt: *"We model things that we propose to build, so that we can explain them to others, better understand them, and discover and avoid potential problems."*<sup>2</sup>

Voor Smart Mobility-toepassingen bieden simulaties de mogelijkheid om:

- vooraf inzicht te geven in de effecten van de toepassing op doorstroming, veiligheid, duurzaamheid, kosten-baten etc.
- verschillende omstandigheden en interacties tussen toepassingen te verkennen, waaronder simulaties op grote schaal of met grote penetratie/acceptatiegraad van een Smart Mobility-toepassing
- de toepassing(en) (algoritmes, systemen) te verbeteren voordat deze in de praktijk worden toegepast

Typische vragen in het Smart Mobility werkveld waar simulaties bij kunnen ondersteunen zijn:

- Welk effect heeft een Smart Mobility-toepassing op de doorstroming, bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefbaarheid?
- Kunnen Smart Mobility maatregelen investeringen in andere maatregelen (zoals het investeren in infrastructuur) uitstellen of overbodig maken? In welke mate? Welke combinaties van toepassingen werken het beste?
- Hoe groot zijn de effecten bij grotere aantallen gebruikers / penetratiegraden / hogere opvolgingspercentages?
- Hoe goed werkt een Smart Mobility maatregel in een bepaalde regio of op een bepaald wegvak en waarom werkt de maatregel daar meer of minder goed dan op andere locaties? Hoe locatiegebonden is een effect?
- Hoe goed werken de Smart Mobility diensten van verschillende leveranciers en wat zijn de sterke en zwakke punten (de ene slimme verkeersregeling is de andere niet qua insteek en effecten)?
- Wat zijn de interactie-effecten als verschillende Smart Mobility maatregelen gecombineerd worden ingezet?

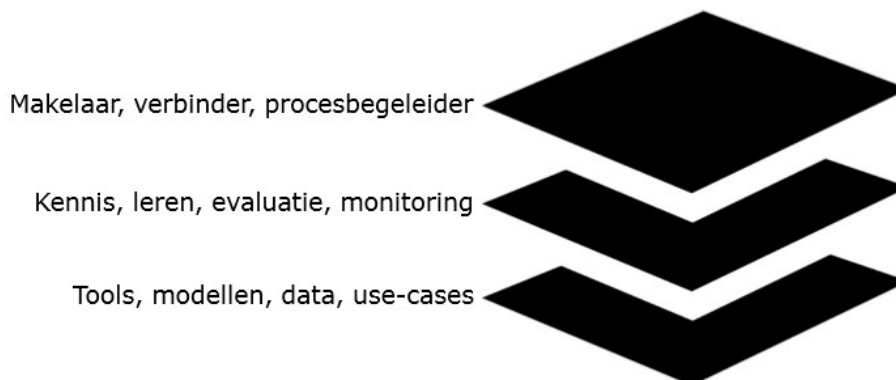
Om dit voor Smart Mobility-toepassingen mogelijk te maken is nog wel veel werk nodig. Veel Smart Mobility-toepassingen zijn nog niet beschikbaar in simulatieomgevingen, we weten nog maar weinig over de impact op het gedrag van de automobilist of reiziger, etc. Dat vraagt om een flinke investering om met elkaar de modellen, simulaties en kennis op te doen om tot het gewenste niveau van validiteit en betrouwbaarheid te komen, waarmee goed onderbouwde keuzes en beslissingen mogelijk zijn.

## Discussie

SimSmartMobility is niet alleen een tool –een simulatieplatform waarin verschillende simulatiemodellen zijn gekoppeld en waarbij data en use cases kunnen worden uitgewisseld– maar beoogt ook de community van partijen betrokken bij het simuleren van Smart Mobility maatregelen bij elkaar te brengen en deze zo groot mogelijk te maken. Het platform van SimSmartMobility bestaat uit drie lagen; naast de laag van tools en modellen is er een laag gericht op het verbinden van kennis en leerervaringen uit monitoring en evaluaties en een laag gericht op het in contact brengen van vragers en aanbieders voor het simuleren van Smart Mobility maatregelen (makelaar, verbinder, procesbegeleider; zie figuur 2). Voor het realiseren van deze drie lagen van het SimSmartMobility platform hebben Connecting Mobility, TNO en de Technische Universiteit Delft begin 2017 een meerjarige samenwerkingsovereenkomst gesloten en de verbinding gemaakt met meer dan 25 publieke en private partijen die de intentie hebben uitgesproken om samen te werken aan het verder vormgeven van SimSmartMobility. Qua publieke partijen gaat het om zowel landelijke, regionale als

<sup>2</sup> Bron van deze uitspraak: <http://www.cs.pomona.edu/classes/cs181f/supp/whymodel.html>

stedelijke overheden en de private partijen bestaan uit (internationale) simulatieleveranciers en ingenieurs- en adviesbureaus uit het Smart Mobility werkveld als service providers/ leveranciers van Smart Mobility diensten (zoals slimme verkeerslichtensystemen en -algoritmes). Momenteel wordt gewerkt aan het opzetten van deze publiek-private samenwerking in de vorm van een programma.



Figuur 2: SimSmartMobility als platform (Vonk Noordegraaf en Muizelaar, 2017).

SimSmartMobility wordt dus ontwikkeld om gebruikt te worden door een groot aantal partijen, voor en door de Smart Mobility community. Op het NVC willen we graag met u in discussie over wat SimSmartMobility voor u kan betekenen? We hebben alvast een aantal stellingen opgesteld om de discussie mee te beginnen, maar we horen ook graag wat u bezig houdt als het gaat om de effecten van Smart Mobility zodat we de toepassingen en doorontwikkeling van SimSmartMobility hier zo goed mogelijk op aan kunnen sluiten.

#### Stellingen:

- We hebben te lang genoeg genomen met expertschattingen. Het is tijd voor kwantitatief onderbouwde keuzes, wat alleen kan met gedegen simulaties en modelstudies.
- We zijn nu helemaal niet in staat om smart mobility maatregelen goed te simuleren.
- Simulatiestudies zijn kostbaar, mede door de telkens benodigde investering in een goede referentiesituatie met netwerk en verkeerspatroon. Het goed simuleren van Smart Mobility en de extra investering die daarvoor nodig is, kan alleen als de totale kosten voor simulatiestudies omlaaggaan. SimSmartMobility moet zich daar ook op richten.
- Om te zorgen dat de modellen die in gebruik zijn bij overheden, die weer worden gemaakt en toegepast door marktpartijen, met smart mobility-toepassingen overweg kunnen, is een gezamenlijke investering en kennis, tools en toepassing noodzakelijk.
- We moeten meer investeren in het vertalen van alle bestaande (wetenschappelijke) kennis over Smart Mobility-toepassingen naar realistische simulatiemodellen.
- Kennis, modellen (rekenregels) en inzichten in effecten die middels SimSmartMobility zijn opgedaan of ontwikkeld, moeten toegankelijk en vrij van rechten beschikbaar zijn voor iedereen.

#### Referenties

Van den Broek, J. en De Bruijn, D.J. (2017) Presentatie "Nederland Implementatie land voor Slimme Mobiliteit" gehouden op 30 maart 2017 tijdens de Automotive Week 2017 in Helmond.

Vonk Noordegraaf, D. en Muizelaar, T. (2017) Presentatie "SimSmartMobility" gehouden op 16 mei 2017 bij de projectbijeenkomst van het projectteam MIRT Onderzoek op de A2.

Taale, H., van Lint, J.W.C. en Wilmink, I. (2016) Evaluation of C-ITS and Automated Driving, A cyclic approach in five parts

([http://smartmobilitycommunity.eu/sites/default/files/Effecten\\_evaluationCITSAutomation\\_20161122.pdf](http://smartmobilitycommunity.eu/sites/default/files/Effecten_evaluationCITSAutomation_20161122.pdf))