

Het opschalen van de effecten van ITS

Op basis van een veldtest of simulatie kunnen we uitspraken doen over de effecten van intelligente transportsystemen op het niveau van een traject of gebied. Maar voor bijvoorbeeld beleidsbepaling heb je al snel meer nodig: je wilt dan weten wat het effect zou zijn als de dienst in het *hele land* of *heel Europa* zou worden ingevoerd. Om zo'n vraag onderbouwd te kunnen beantwoorden, moet je opschalen. De auteurs leggen uit wat daar bij komt kijken.

De opschaling waar we in dit artikel op ingaan, is het vertalen van de effecten van intelligente transportsystemen (ITS) op kleine schaal, zoals een weg of stad, naar effecten op grote schaal, zoals Nederland, België of Europa. Met zo'n opschaling heb je interessante input voor beleids- en investeringsbeslissingen. Is het zinvol een dienst of maatregel uit te rollen? Hoeveel levert dat op en welke investering (of subsidie) rechtvaardigt dat? Enzovoort. Ook zijn opgeschaalde effecten nuttige munitie voor kosten-batenanalyses en businesscases. Opschaling kan op alle soorten ITS-diensten en -maatregelen worden toegepast, dus ook op C-ITS en automatisch rijden.

Aanpak

Maar hoe schaal je effecten op? Als uitgangspunt gebruik je uiteraard de impact van een ITS-dienst zoals die op kleine schaal is vastgesteld. Die cijfers kunnen doorstroming, veiligheid of milieu betreffen en komen uit een veldtest, uit simulaties of uit de literatuur. De uitdaging is nu om die effecten *evenredig* te vergroten naar het doelgebied. Daarbij speelt uiteraard het aantal voertuigkilometers een rol (aantal kilometers van de proef- of modelsituatie versus aantal kilometers in het doelgebied) of de frequentie dat een zeker 'event' of gebeurtenis (incident, file-golf etc.) zich voordoet.

Om een realistische schatting te kunnen maken, is het echter ook belangrijk de *omstandigheden* in ogenschouw te nemen. Wat zijn de effecten bij rustig of juist druk verkeer? Op het hoofdwegennet of het onderliggende wegennet? Bij goed of slecht weer? Een ITS-dienst of maatregel heeft immers zelden een constant effect, maar zal al naar gelang de omstandigheden een grotere of juist kleinere impact hebben. De omstandigheden die mede het effect bepalen, noemen we 'situationele variabelen'.

In het (fictieve) voorbeeld in figuur 1 hebben we deze aanpak gevolgd. Op basis van de data zijn de cijfers van een kleine veldstudie opgesplitst in drie wegtypes (snelweg, landelijke weg, stedelijke weg) en twee afwikkelingsniveaus (file en geen file). Voor elke combinatie wegtype en afwikkelingsniveau is er een effect gevonden: een verandering in CO₂-emissies bij gebruik van de ITS-applicatie ten opzichte van de

nulsituatie (geen ITS). Ook het aandeel voertuigkilometers per combinatie wegtype-afwikkelingsniveau in het doelgebied is bekend. De opgeschaalde verandering in CO₂-emissies voor alle verkeer (in het doelgebied in een bepaalde tijdsperiode) is dan gelijk aan de gevonden effecten vermenigvuldigd met het aandeel in kilometrage: -4,6%.

Uitdagingen

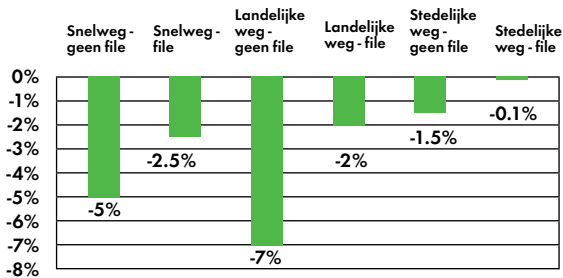
Zoals dit fictieve voorbeeld laat zien, hebben we voor het uitvoeren van opschaling al snel veel statistieken nodig. Allereerst moeten er voldoende data over de uitgangssituatie zijn – wat nog maar eens benadrukt hoe belangrijk een goede opzet van (de evaluatie van) een proefproject of simulatie is. Maar daarnaast hebben we cijfers nodig over het doelgebied, bijvoorbeeld over de kilometrage per (combinatie van) variabele. Deze statistieken zijn er soms überhaupt niet, of ze zijn er maar voor een aantal regio's of landen, of alleen voor een bepaald wegtype, of er zijn grote inconsistenties tussen verschillende bronnen enzovoort. Er is vooral een gemis aan data over de kilometrage uitgesplitst naar verschillende niveaus van verkeersafwikkeling, terwijl deze data juist zo belangrijk zijn voor de opschaling van ITS-applicaties. *Event-based* data (hoe vaak en onder welke omstandigheden een bepaalde gebeurtenis voorkomt) zijn nog moeilijker te vinden.

Voor we aan het rekenen kunnen, moeten we dan ook grote hoeveelheden data uit verschillende bronnen combineren, (dis)aggregeren en nog wat aannames doen om de gegevens compleet te maken. Dit leidt soms tot forse onzekerheden, wat weer controles op de data of gevoeligheidsanalyses vereist.

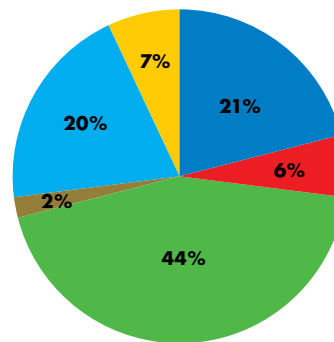
Voor het rekenen zelf zijn gelukkige slimme applicaties beschikbaar, zoals SCENIC. Deze tool kan met allerlei data worden gevuld, waaronder lusdata van NDW (Nationale Databank Wegverkeersgegevens). Door slim gebruik te maken van rekenregels en inschattingen van de gebruiker kan SCENIC ook overweg met gebrekkige data.*

* Voor opschaling van effecten op een enkel traject of kruispunt naar bijvoorbeeld een stad is een tool als ITS Quick Scan (TNO) geschikt. De tool maakt gebruik van een verkeersmodel en houdt rekening met het daadwerkelijke aantal kruisingen, type wegen en drukt op routes in Nederlandse steden of regio's.

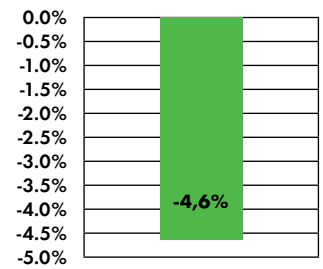
Verandering in CO₂ emissies



Aandeel in kilometrage



Verandering in CO₂ emissies (overall)



- Snelweg - geen file
- Snelweg - file
- Landelijke weg - geen file
- Landelijke weg - file
- Stedelijke weg - geen file
- Stedelijke weg - file

Figuur 1:

Fictief voorbeeld waarin de effecten op kleine schaal worden vergroot, rekening houdend met de kilometrage én enkele situationele variabelen (type weg en afwikkelingsniveau).

Case: ecoDriver-project

Het is hoe dan ook geen sinecure om de effecten van ITS op de juiste wijze op te schalen. Bij een opschaling naar Nederland kunnen we nog putten uit een bovengemiddeld rijke bron aan verkeersgegevens, maar als er naar een nog grotere of zelfs Europa-brede schaal moet worden geëxtrapoleerd, zijn de uitdagingen groot.

Dat opschaling toch goed mogelijk is, blijkt uit de case van het Europese project ecoDriver. Het doel van ecoDriver is om chauffeurs met gerichte adviezen over snelheid en schakelen efficiënter (energiezuiniger) te laten rijden. De dienst is op de openbare weg getest. De vraag vanuit de projectorganisatie was om onderbouwde uitspraken te doen over de toekomstige effecten van ecoDriver op EU-schaal (28 lidstaten).

Er zijn eerst toekomstscenario's opgesteld die de mogelijke 'toekomst' tot 20 jaar vooruit beschrijven, elk met eigen waarden betreffende de penetratiegraad van type motor (conventioneel, hybride of elektrisch), kilometrage, acceptatie van nieuwe technologieën etc. Deze scenario's zijn vertaald naar input voor microsimitaties, waarin de effecten van de ecoDriver-systemen voor verschillende netwerken en wegtypes en bij verschillende penetratiegraden zijn doorgerekend. De netwerken zijn zo gekozen dat ze representatief zijn voor het Europese wegennetwerk. Voor het modelleren van de systemen (gebruikersgedrag) zijn de resultaten van de praktijktests gebruikt. Uiteindelijk is zo de impact van de ecoDriver-systemen op doorstroming, veiligheid en milieu op kleine schaal berekend.

Deze impact is vervolgens opgeschaald naar het niveau van de EU, met zelfs nog een kosten-batenanalyse voor zowel de maatschappij als specifieke stakeholders.

Voor de opschaling zijn data uitgesplitst naar de volgende situationele variabelen: wegtype (snelwegen, landelijke wegen en stedelijke wegen), terrein (heuvelachtig, vlak), verkeersafwikkeling (lage drukte, gemiddelde drukte, file) en voertuigtype (auto, bestelwagen, vrachtwagen, bus). Er is gebruik gemaakt van databronnen als Eurostat, OpenStreetMap, OECD, Tremove, TomTom, INRIX, en GoogleMaps.

De uitkomst van de opschaling van het ecoDriver-project voor alle afgelegde kilometers in de EU in het jaar 2035 is dat er met de met ecoDriver-systemen een effect op CO₂-emissies en energieverbruik gehaald kan worden tot -1,7%. In de simulaties en praktijktests zijn hogere effecten gevonden, maar omdat bij opschaling een wegtype is gemaakt van de verschillende wegtypes en situaties (ook de situaties waarin ecoDriver-systemen geen effect hebben, zoals bij congestie) en er geen 100% penetratie en opvolging wordt aangenomen, zijn de effecten na opschaling kleiner.

Kansen

De case ecoDriver laat goed uitkomen dat met een goede opschaling de resultaten niet alleen naar een grote gebied vertaald worden, maar dat de resultaten van praktijktests en simulaties ook in een bredere context worden geplaatst: ze geven inzicht in hoe de systemen het verkeer bij verschillende weg- en verkeerscondities beïnvloeden en hoe dit uiteindelijk optelt tot een totaaleffect. En zoals blijkt, is het zelfs mogelijk om opgeschaalde effecten voor de toekomst te schatten.

Een ander niet onbelangrijk punt is dat de data over het doelgebied (kilometrages, wegtype, congestie, penetratiegraden etc.) voor een belangrijk deel generiek zijn. Die gegevens kunnen dus hergebruikt worden voor het opschalen van effecten van andere rijtaakondersteunende systemen. De soms forse inspanningen die nodig zijn om de data rond te krijgen, kunnen we zo over meerdere opschalingen uitsmeren.

Mits goed uitgevoerd en met inachtneming van de onzekerheden is opschaling dan ook een uiterst nuttig instrument om beleids- en investeringsbeslissingen te onderbouwen en slimme businesscases uit te werken. Anders gezegd: door op de juiste manier op te schalen kunnen we de ITS-lijnen voor de komende jaren weer wat scherper uitzetten ●

De auteurs

Ir. Eline Jonkers en ir. Isabel Wilmlink zijn onderzoeker en adviseur Smart Mobility bij TNO. Isabel is daarnaast expert bij TrafficQuest.