

De auteurs

Michaël van Egeraat (Provincie Noord-Brabant).

Jan-Willem van der Pas en Carl Stolz (DTV Consultants).

Bert van Engelenburg en Marcel Schoemakers (Bureau Onderweg).

<http://www.nm-magazine.nl/artikelen/nieuwe-evaluatiemethodiek-voor-in-car-adviesdiensten-effectanalyses-op-mesoniveau/>

Nieuwe evaluatiemethodiek voor in-car adviesdiensten: Effectanalyses op mesoniveau

Connected en coöperatieve technologie openen de weg voor een nieuwe generatie slimme, gepersonaliseerde in-car diensten. Die hebben de *potentie* om bijvoorbeeld de doorstroming flink te verbeteren. Maar hoe onderbouw je die beloftes? In pilotprojecten is het aantal gebruikers al snel te beperkt om tot zichtbare resultaten op de weg te komen. Hoe bepaal je dan het verkeerskundige effect? De auteurs bespreken een interessante, nieuwe evaluatiemethodiek, ontwikkeld voor het project Spookfiles A58.

Het project Spookfiles A58¹ heeft niet alleen geresulteerd in een compleet en werkend **coöperatief voertuig-wegkantsysteem**, maar ook in een nieuwe in-car adviesdienst: de **spookfiledienst**. Deze heeft als doel de impact van filegolven ('spookfiles') te minimaliseren.

¹ Spookfiles A58 is een pilotproject van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat en provincie Noord-Brabant, waaraan een kleine dertig marktpartijen en kennisinstellingen hebben deelgenomen. Het project is begin 2017 afgerond. Zie voor meer informatie www.spookfilesa58.nl.

Er zijn uiteindelijk twee versies van de spookfiledienst opgeleverd en getest op de A58 Eindhoven-Tilburg, FlowPatrol en ZOOFF.² De kern van beide diensten zijn snelheidsadviezen: bij het naderen van een file worden de gebruikers geacht om geleidelijk *langzamer* te rijden en bij de kop van de file juist *sneller*.

Verkeerskundig effect?

Om te bepalen of de diensten daadwerkelijk bijdragen aan het terugdringen van filegolven, hebben we ze uitgebreid getest. De apps zijn gepromoot onder potentiële gebruikers en uiteindelijk ruim 5.500 keer gedownload. Dat is een mooi begin, maar de uitdaging is natuurlijk om het **gebruik** voldoende hoog te houden. Op basis van literatuuronderzoek hadden we vooraf geschat dat minimaal 2% van de weggebruikers op het testtraject (per richting) een spookfileadvies zou moeten opvolgen, om tot een meetbaar effect te komen. Dat percentage is echter niet gehaald.

Om te beginnen lag de penetratiegraad als zodanig ruim onder de 1% – alleen aan het begin van de proeven was het even 2,5%. Dat betreft nog slechts de *aanwezigheid* van spookfiledienst-gebruikers. Die moeten ook **de juiste adviezen op het juiste moment krijgen** en die vervolgens **opvolgen**. Uit een analyse van de logdata blijkt dat in iets meer dan de helft van de ritten, zo'n 55%, een snelheidsadvies is gegeven. Ongeveer 40% van die adviezen werd uiteindelijk opgevolgd.³

Daarmee bleef de ondergrens van '2% een advies opvolgen' flink uit zicht – 40% van 55% van minder dan 1% biedt te weinig 'body' om het verkeersbeeld als geheel te beïnvloeden. Dat bleek wel tijdens de evaluatie van de verkeerseffecten op de weg, het *macroniveau*. We hebben gekeken naar de frequentie en duur van filegolven, naar de reisduur en naar het aantal voertuigverliesuren, maar op géén van deze indicatoren konden we enig verkeerskundig effect vaststellen.

² In 2015 is ook nog een derde dienst beproefd, SmartCAR. Bij een tussentijdse doorselectie medio 2015 is SmartCAR echter afgefallen. We laten de resultaten van deze dienst buiten beschouwing in dit artikel.

³ Dat 60% de adviezen *niet* opvolgde, had onder meer te maken met het feit dat alleen het kleine aantal deelnemers een spookfileadvies kreeg. Het is lastig om als enige langzamer of harder te gaan rijden, gaven veel deelnemers in een enquête achteraf aan.

Nieuwe evaluatieaanpak

Wil dat zeggen dat de spookfilediensten geen nut of potentie hebben? Nee, dat niet. De apps leiden immers tot een gedragsverandering (een effect op *microniveau*): 40% van de adviezen werd opgevolgd. Wat de uitkomsten wél laten zien, is hoe lastig het is om aan de hand van relatief kleinschalige proeven een meetbaar verkeerskundig effect te realiseren. En dat is jammer, want zonder harde cijfers valt er weinig te leren. Je kunt bijvoorbeeld geen lessen trekken over welke benadering of variant in de verkeerskundige praktijk het beste uitpakt.

In het kader van Spookfiles A58 hebben we daarom een nieuwe, alternatieve evaluatieaanpak uitgewerkt: de meso-analyse. Het doel is om het niveau van slechts gedragsaanpassingen (micro) te ontstijgen, maar om tegelijkertijd weg te blijven van het al te hoopvolle ‘zichtbare effecten op het totale verkeersbeeld’ (macro). We richten de pijlen daarom op het *middengedeelte*: de verkeersstroom rondom de file, op de momenten dat er meerdere gebruikers tegelijk rijden.

Als input voor deze aanpak dienen minuutsnelheden van meetraaien (meetlocaties, liggen ongeveer 500 meter uit elkaar) en data over aantallen deelnemers en ritten met adviezen. Deze gegevens, verzameld van februari tot en met oktober 2016, analyseren we vanuit een **ruimtelijk** en een **temporeel** perspectief.

In het onderstaande nemen we kort de methodiek voor beide perspectieven door. We beperken ons daarbij tot de vertragingadviezen.

Ruimtelijk perspectief

Enkele honderden meters voordat de deelnemer de *staart* van de file bereikt, geeft de spookfiledienst het advies om rustiger te rijden. Wat voor effect dat zou kunnen hebben, staat schematisch weergegeven in figuur 1. De figuur toont fictieve snelheden op acht opeenvolgende raaien. De rijrichting is van links naar rechts. De bovenste rij geeft de snelheden weer als er geen filedienst zou zijn. De onderste rij is de situatie mét filedienst.

	rijrichting →							
Zonder filedienst	100	100	100	90	80	30	30	30
Met filedienst	100	100	98	88	78	30	30	30
			L	L	L			

Figuur 1: De (fictieve) snelheid op acht opeenvolgende meetraaien, uitgaande van een effect van een vertragingsadvies bij het naderen van de staart van een file.

We kijken in de beschikbare minuutsnelheden steeds naar acht opeenvolgende raaien. Als er op de eerste vijf raaien geen file staat en op de laatste drie raaien wel, dan gaat dit snelheidspatroon mee naar ons onderzoek van het vertragingsadvies. Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- Op raai 1: minuutsnelheid ≥ 100 km/u
- Op raai 2-5: minuutsnelheid 50-100 km/u
- Op raai 6-8: minuutsnelheid < 50 km/u

De verzamelde snelheidspatronen zijn ingedeeld in twee categorieën: ‘weinig gebruikersritten’ en ‘veel gebruikersritten’ in het betreffende uur. De categorie ‘weinig’ laat zien hoe het snelheidspatroon er bij benadering uitziet als er geen spookfiledienst is; ‘veel’ als die dienst er wel is. In de praktijk staat ‘veel’ voor zo’n 10 of meer gebruikersritten met advies per uur. Uiteindelijk is van de gehele verzameling per categorie per raai de gemiddelde minuutsnelheid berekend.

Resultaten ruimtelijke analyse

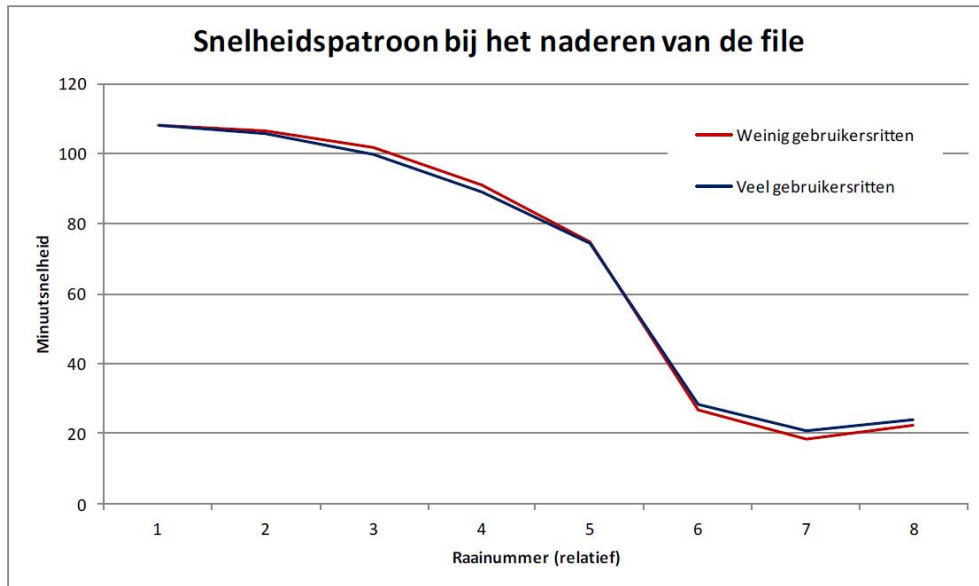
Figuur 2 toont het effect van het vertragingsadvies op de gemiddelde minuutsnelheden. Op de A58 Tilburg-Eindhoven is er zowel tijdens de ochtend- als de avondspits een duidelijk effect: op de drie raaien vóór de filestaart wordt bij ‘veel gebruikersritten’ 1 à 2 km/u (avondspits) en zelfs 3 à 7 km/u (ochtendspits) langzamer gereden dan bij ‘weinig gebruikers’. Op de A58 Eindhoven-Tilburg zien we het verwachte effect alleen in de avondspits.

A58 Tilburg - Eindhoven / Avondspits						rijrichting →		
Weinig gebruikersritten	106,0	103,3	97,1	86,3	73,6	26,0	17,2	20,6
Veel gebruikersritten	106,7	103,4	95,8	84,7	71,8	25,8	17,2	20,5
A58 Tilburg - Eindhoven / Ochtendspits			L	L	L			
Weinig gebruikersritten	108,3	106,3	100,8	90,7	75,5	25,4	16,2	21,3
Veel gebruikersritten	107,0	101,4	93,7	84,1	72,9	29,3	23,0	25,1
A58 Eindhoven - Tilburg / Avondspits			L	L	L			
Weinig gebruikersritten	109,5	109,4	105,4	94,7	75,0	29,4	22,1	26,2
Veel gebruikersritten	108,9	109,1	104,2	92,4	74,9	29,1	21,9	25,2
A58 Eindhoven - Tilburg / Ochtendspits			L	L	L			
Weinig gebruikersritten	109,1	108,7	105,6	95,1	75,6	24,9	18,9	21,3
Veel gebruikersritten	110,6	110,5	107,5	97,6	79,4	30,3	23,1	26,6
			H	H	H			

Figuur 2: Effecten van een 'rij rustiger'- advies per richting en per spits.

Omdat de resultaten niet heel robuust zijn – kleine wijzigingen in de categorie-indeling van 'weinig' en 'veel' zorgen voor veranderingen in de resultaten – hebben we in figuur 3 alle resultaten samengenomen. Deze cijfers zijn gebaseerd op alle 1927 minuutsnelheden voor de categorie 'weinig gebruikersritten' en 2478 minuutsnelheden voor de categorie 'veel'. Zowel in de tabel als in de grafiek is goed zichtbaar dat de snelheid bij de laatste drie raaien vóór de staart van de file afneemt.

Totaal						rijrichting →		
Weinig gebruikersritten	108,0	106,6	101,6	91,1	74,8	26,6	18,5	22,4
Veel gebruikersritten	108,1	105,9	100,0	89,3	74,4	28,4	20,9	24,0
			L	L	L			



Figuur 3: Resultaten bij vertragingadvies gecombineerd (totaal in tabel en grafiek).

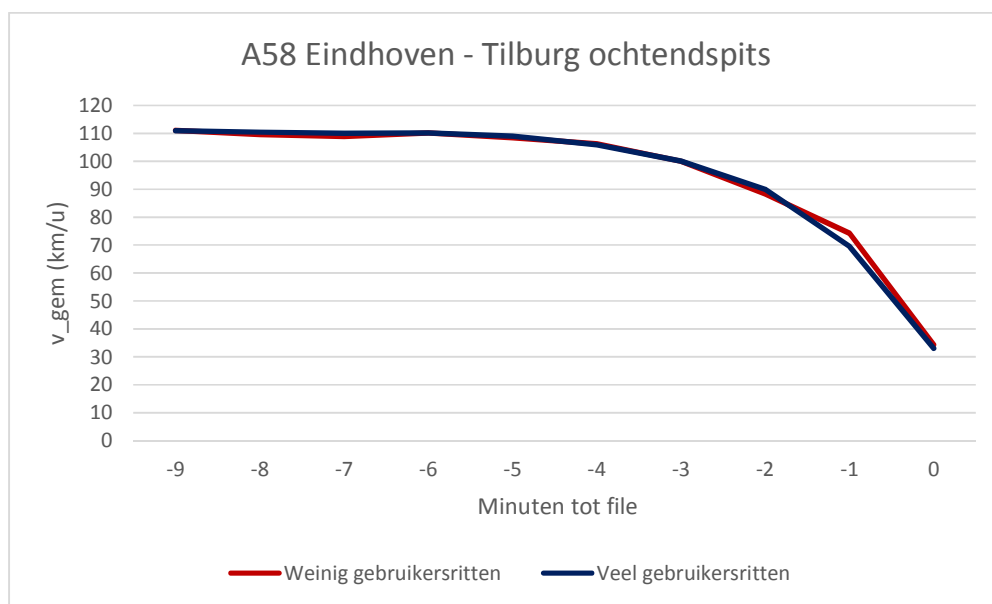
Temporeel perspectief

Bij de tweede methode hebben we ons op de afzonderlijke meettraaien gericht en zijn we *in de tijd* gaan kijken: wat gebeurt er per minuut met de gemiddelde snelheid ter hoogte van een meettraai? Bij het naderen van een file beginnen we bij een situatie waarin men gewoon kan doorrijden, tot en met een situatie waarin er file staat. Als we op een vaste locatie meten, dan zal de gemiddelde snelheid op een gegeven moment dalen als de staart van de file de meetlocatie nadert.

De aanpak van de temporele analyse is in grote lijnen dezelfde als die van de ruimtelijke analyse, dus we beperken ons hier tot het voorbeeld van de ochtendspits in de richting Tilburg. In figuur 4 zien we op de x-as het aantal minuten voorafgaand aan het moment dat er file is op de betreffende locatie. De file staat op $t=0$; de minuutsnelheid is daar minder dan 50 km/u. Negen minuten voordat er file staat ($t=-9$), is er sprake van een vrije doorstroming met een minuutsnelheid van meer dan 100 km/u. Daartussenin zal de

snelheid op zeker moment dalen. Door toedoen van de vertragingadviezen zou die aanpassing wat eerder of wat steviger moeten plaatsvinden.

Te zien is dat de patronen van de twee categorieën 'weinig gebruikers' en 'veel gebruikers' grotendeels gelijklopen. Echter rond een minuut voor de file ligt de gemiddelde snelheid in de situatie met veel gebruikers lager dan in de situatie met weinig gebruikersritten. Dit is conform het beoogde effect van de diensten.



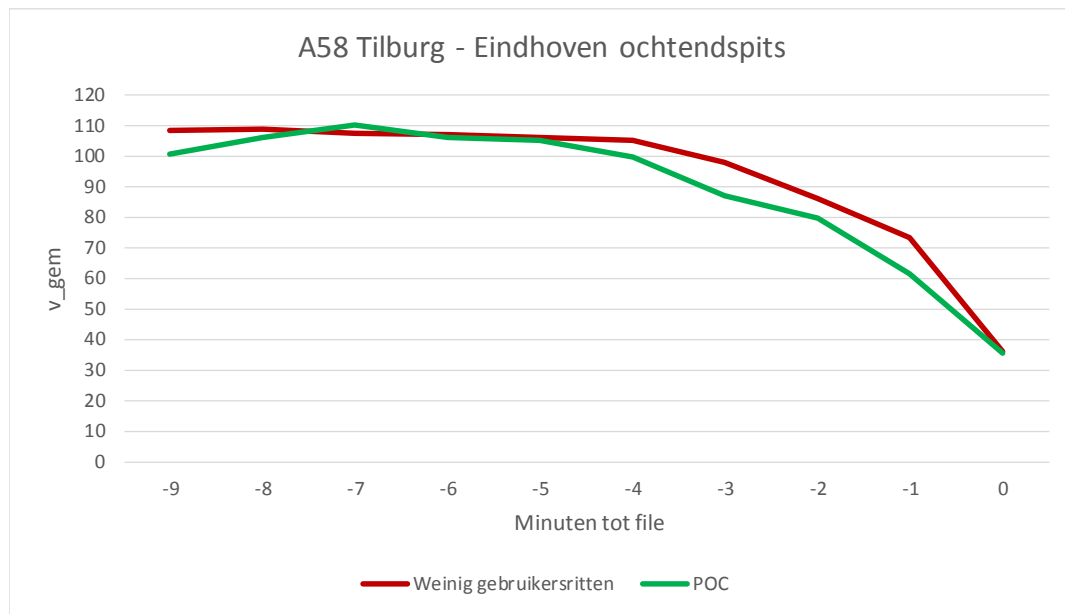
Figuur 4: Resultaten bij vertragingadvies gecombineerd (ochtendspits A58 Eindhoven-Tilburg). Het perspectief is hier temporeel.

Extra toets: Proof of Concept-dag

Alhoewel we bovenstaande effecten steeds in meer of mindere mate vonden in de data, waren we nog niet helemaal overtuigd. Was dit nu werkelijk een effect van de adviezen of zaten we, hoe onwaarschijnlijk ook, naar iets anders te kijken? Als extra check hebben we daarom gebruik gemaakt van de data van de Proof of Concept (PoC)-dag op 24 november 2015. Er zijn toen tijdens de

ochtendspits ruim negentig voertuigen met de spookfiledienst de weg op gegaan: met tussenpozen van twee minuten vertrokken steeds twee auto's, van Tilburg naar Eindhoven en daarna weer terug. De penetratiegraad tijdens de spits kwam zo ruim boven 2%.

Van de files op de PoC-dag hebben we met de temporele methode het snelheidsverloop in de aanloop naar de files bepaald. Het resultaat voor de ochtendspits op het traject Tilburg-Eindhoven is te zien in figuur 5. Duidelijk is dat de hogere penetratiegraad zich heeft uitbetaald: de snelheid van de verkeersstroom naar de file toe tijdens de PoC-dag lag beduidend lager dan gemiddeld op de andere spitsen tijdens het project. Op de terugweg, het traject Eindhoven-Tilburg, gebeurde hetzelfde, zij het in iets mindere mate.



Figuur 5: Een analyse (temporeel) van het effect van vertragsadviezen tijdens de Proof of Concept-dag in november 2015.

De analyse van de PoC-dag bevestigt daarmee het in de vorige paragrafen geconstateerde beeld. Gezien de beperkte hoeveelheid files, de wat onnatuurlijke omstandigheden (alle deelnemers zijn

geïnstreerd over de werking van de app) en de op dat moment nog nauwelijks doorontwikkelde apps moeten deze resultaten niet zozeer als reëel effect worden gezien, maar als illustratie van het potentieel van de diensten: met een goede app en een hogere penetratiegraad zal het daadwerkelijk mogelijk zijn om verkeersstromen waarneembaar te beïnvloeden.

Tegelijkertijd tonen de resultaten de (methodologische) meerwaarde van het organiseren van een PoC-dag, of beter geformuleerd: van een kortdurende/eenmalige proef met een extra grote hoeveelheid deelnemers. In aanvulling op de langdurige proeven die meer ruimte bieden voor het technisch verbeteren van de diensten, geven korte, intensieve tests een goed beeld van het potentieel.

Discussie en aanbevelingen

De uitkomsten van de meso-analyse bevestigen het nut van spookfilediensten, maar ze laten ook zien dat de nieuwe analyseaanpak meerwaarde biedt: behaalde effecten kunnen hard worden gemaakt. Dat is nuttig voor een eindevaluatie, zoals bij het project Spookfiles A58. De aanpak zouden we echter ook voor *tussentijdse* analyses kunnen inzetten: werkt een nieuwe vormgeving of alternatieve wijze van het presenteren van de adviezen? Pakt extra contextinformatie goed uit? Enzovoort.

Hoewel de meso-aanpak specifiek voor de analyse van spookfilediensten opgezet, lijkt het gebruik ervan in ook andere projecten met in-car (snelheids)adviesdiensten zinvol. Spookfiles A58 zal immers niet het laatste pilotproject op de openbare weg zijn dat worstelt met te lage penetratiegraden (en daardoor: geen/nauwelijks effecten op macroniveau).

Vragen die bij een bredere inzet van de meso-analyse beantwoord moeten worden, zijn onder meer: Aan welke minimumvereisten moeten we voldoen om een betrouwbaar beeld te krijgen? Zijn de ruimtelijke en de temporele aanpak even geschikt, of zijn er omstandigheden dat het ene perspectief te prefereren is? Wat is voor de meso-analyse een ideale opzet van een PoC-dag? Zijn er ook andere typen adviezen die met behulp van de meso-analyse onderzocht kunnen worden? Is het mogelijk om floating car data nadrukkelijker te gebruiken, als aanvulling op de meetraidata?

Elk project zal analysemaatwerk vereisen, maar de goede ervaringen in het project Spookfiles A58 vragen om een nadere uitwerking – en inzet – van de meso-aanpak.

Zie voor een verdere verantwoording van de statistische methode en analyse het rapport “Evaluatie Spookfiles A58 – Eindrapportage verkeerskundige evaluatie” van 31 maart 2017.

De auteurs

Michaël van Egeraat (Provincie Noord-Brabant).

Jan-Willem van der Pas en Carl Stolz (DTV Consultants).

Bert van Engelenburg en Marcel Schoemakers (Bureau Onderweg).