

# **Effecten van de proeven met een dynamische snelheidslimiet op de Nederlandse autosnelwegen**

Isabel Wilmink  
*TNO, business unit Mobiliteit en Logistiek*

Marco Schreuder  
*Rijkswaterstaat – Dienst Verkeer en Scheepvaart*

Henk Stoelhorst  
*Rijkswaterstaat – Dienst Verkeer en Scheepvaart*

## **Samenvatting**

In het project Dynamax is in 2009 en 2010 een aantal praktijkproeven met dynamische snelheidslimieten uitgevoerd, waarbij telkens één of twee Dynamaxmaatregelen zijn ingezet op een bij die maatregel passende locatie. De snelheidslimiet werd verhoogd als dat mogelijk was (bij weinig verkeer) of verlaagd als dat nodig was (als er schokgolven ontstonden, als de concentraties fijn stof te hoog werden of als het hard regende). Voor iedere maatregel is een algoritme gebruikt dat definieert hoe de dynamische snelheidslimiet afhangt van de omstandigheden.

De proeven worden uitgebreid geëvalueerd met behulp van lus- en cameradata. Er wordt gekeken naar veranderingen in rijgedrag, de verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid, luchtkwaliteit en geluidsniveaus. Ook wordt een draagvlakstudie uitgevoerd. De eerste resultaten van de evaluatie laten zien dat de weggebruikers de dynamische snelheidslimieten waarderen en hun gedrag aanpassen, zodat de gewenste effecten worden bereikt en de neveneffecten beperkt blijven.

## **Trefwoorden**

Dynamische snelheidslimiet, praktijkproef, evaluatie, verkeersmanagement

## 1. Inleiding

Het Nederlandse snelwegennet heeft in principe vaste snelheidslimieten (meest 120 km/u, en op een aantal wegen 100 km/u of 80 km/u). Bij filevorming en incidenten, bij zeer slechte weersomstandigheden en bij werk in uitvoering worden in beperkte mate dynamische snelheidslimieten toegepast. Een meer dynamische benadering van de snelheidslimieten sluit aan bij het beleidskader Benutten van het ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) om de beschikbare capaciteit van wegen optimaal te benutten en daarvoor op korte termijn maatregelen in te zetten. Daarom is in het project Dynamax in 2009 en 2010 een aantal praktijkproeven uitgevoerd, waarbij telkens één of twee Dynamax-maatregelen zijn ingezet op een bij die maatregel passende locatie. Voor iedere maatregel is een algoritme gebruikt dat definieert hoe de dynamische snelheidslimiet afhangt van verkeers-, weers- of overige omstandigheden. Zie tabel 1 voor een beschrijving van de verschillende proeven.

**Tabel 1: Dynamax-proeven en locaties**

| <b>Proef-locatie</b>     | <b>Doel dynamische snelheidslimiet</b>                       | <b>Omschrijving dynamisering</b>                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 bij Naarden           | Doorstroming → verkorten reistijden                          | De snelheidslimiet wordt in rustige uren verhoogd van 100 naar 120 km/u                                                                                                                                                               |
| A58 bij Tilburg          | Milieu → verbeteren luchtkwaliteit                           | De snelheidslimiet wordt verlaagd van 120 naar 80 km/u als de concentraties fijnstof een kritische waarde dreigen te bereiken.                                                                                                        |
| A12 Bodegraven - Woerden | Doorstroming → oplossen files van het type “filegolf”        | De snelheidslimiet wordt als er een oplosbare filegolf gedetecteerd wordt verlaagd van 120 naar 60 km/u om de filegolf op te lossen                                                                                                   |
| A12 Bodegraven - Woerden | Vergroten van de verkeersveiligheid                          | De snelheidslimiet wordt bij regenval verlaagd van 120 naar 100 of 80 km/u                                                                                                                                                            |
| A12 bij Voorburg         | Doorstroming → verminderen congestie en verkorten reistijden | De snelheidslimiet wordt in de randen van de spits verhoogd van 80 naar 100 km/u om de dynamiek te bevorderen en zo de congestie te verminderen. Daarnaast wordt de snelheidslimiet in de nacht verhoogd om de reistijd te verkorten. |

Deze bijdrage gaat in op de achtergronden van de proeven en bespreekt de toegepaste maatregelen. Speciaal voor Dynamax hebben RWS, TNO (i.s.m. het KNMI) en de TU Delft enkele geavanceerde algoritmes ontwikkeld en geïmplementeerd (o.a. filegolf- en regenalgoritme). De volgende paragrafen bevatten een beschrijving van deze vernieuwende algoritmes en geeft een aantal eerste indrukken van de effecten die ze hebben op rijgedrag, doorstroming, veiligheid, milieu.

## 2. Praktijkproeven op de A1, A12 en A58

In de Dynamax-praktijkproeven zijn vijf toepassingen van dynamische snelheidslimieten uitgetest op vier locaties. Hieronder volgt een korte beschrijving van de locaties, de beleidsdoelen en de gebruikte algoritmes. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in [Burgmeijer et al., 2010] en [Burgmeijer et al., 2010b].

De proef op de A12 duurde zes maanden; de proeven op de A1 en de A58 duurden negen maanden.

### **Proef op de A1 bij Naarden: reistijd**

Op de A1 werd de snelheidslimiet als het rustig was op de weg verhoogd van 100 naar 120 km/u. Het doel van deze proef was het verkorten van de reistijd voor weggebruikers en het vergroten van draagvlak voor de Dynamax maatregel.

Het proeftraject is 6,5 km lang en ligt op de Noordbaan van de A1 (ongeveer van Bussum tot bij de splitsing naar de A6). Aan het begin zijn er twee rijstroken maar het grootste deel van het traject bestaat uit drie rijstroken. Weggebruikers werden geïnformeerd over de proef door middel van:

- een berm-DRIP bij het begin van het traject (rechts naast de rijbaan) met twee mogelijke boodschappen: "Maximum snelheid Nu: 100 km/uur" of "Maximum snelheid Nu: 120 km/uur", met daarbij een weergave van een verkeersbord met 100 km/u limiet (inclusief rode rand) respectievelijk einde 100 km/u limiet;
- elektronische (rotatie)borden die de geldende limiet aangaven (links en rechts van de rijbaan);
- mottoborden bij het begin en het einde van het traject (rechts naast de rijbaan), met de aankondiging en 'afkondiging' van de dynamische snelheidslimiet, "Hier geldt een dynamische snelheidslimiet";

Verder is de 100 km/u limietaanduiding bovenaan de hectometerpaaltjes zwart gemaakt, waardoor in de voorsituatie informatie over de geldende (statische) limiet (elke 100m) en in de nasituatie informatie over de actuele limiet (elke 500 m) is gegeven.

Het op de A1 toegepaste algoritme bepaalt aan de hand van lusdata (metingen van de snelheid en de intensiteit) of het rustig genoeg is om de limiet te verhogen. Als tien minuten lang voldaan werd aan de gestelde criteria met betrekking tot snelheid en intensiteit en aan andere randvoorwaarden zoals "geen wegwerkzaamheden" werd de limiet verhoogd. In praktijk betekende dit dat 's nachts en op rustige momenten overdag de limiet naar 120 km/u ging. Ongeveer 40% van de voertuigen die op het traject reden profiteerden van een hogere snelheidslimiet.

### **Proef op de A58 bij Tilburg: luchtkwaliteit**

Het doel van de Dynamaxproef op de A58 is het verminderen van het aantal dagen waarop een overschrijding van de dagnorm voor PM10 concentratie optreedt. Dit wordt bereikt door de snelheidslimiet – wanneer het verkeer een relatief grote bijdrage levert aan PM10 en NO2-concentraties ten opzichte van achtergrondconcentraties – te verlagen van 120 km/u naar 80 km/u. De aanpassing van de maximumsnelheid is aan de orde op dagen waarop een overschrijding van de dagnorm voor PM10 verwacht wordt, en op één of twee dagen voorafgaand, waarin de overschrijding wordt opgebouwd. De etmaallimietwaarde voor PM10 (50 µg/m<sup>3</sup>) mag maximaal 35 keer per jaar overschreden worden.

Er is gekozen voor een verlaagde limiet van 80 km/u omdat bij een gereden snelheid van 80 km/u de emissies per gereden kilometer zeer gunstig zijn.

Het proeftraject is op de noord- en zuidbaan van de A58, ten zuiden van Tilburg. De lengte van het proeftraject is circa 5,9 kilometer. Het grootste deel van het traject kent drie rijstroken per richting.

Om de bestuurders te informeren over de dynamische snelheidslimiet zijn de volgende elementen gebruikt:

- mottoborden aan het begin en einde van de trajecten met de aan- en afkondiging van de dynamische snelheidslimiet, inclusief de hier geldende reden van de dynamische snelheidslimiet ('smog');
- elektronische rotatieborden die de geldende limiet en de reden ervoor aangeven (het algemene 'gevaar' bord met daaronder de tekst 'smog'). Zie figuur 1. Deze rotatiepanelen waren zowel op de noordelijke als op de zuidelijke rijbaan geplaatst op zes locaties; op elk van deze locaties stonden de borden zowel links als rechts naast de rijbaan. Wanneer de normale limiet van 120 km/u gold lieten de rotatiepanelen geen informatie zien (effen grijs).
- Verder werd als sprake was van een verlaagde limiet op een mobiele DRIP aangegeven dat er extra handhaving kon plaatsvinden.

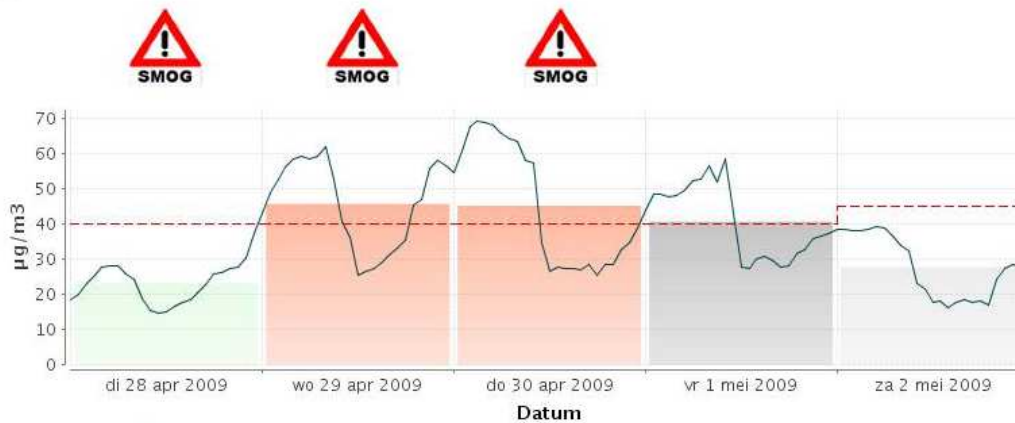


*Figuur 1: (links) Rotatiepanelen op de A58 geven een verlaagde snelheidslimiet aan vanwege luchtkwaliteitsproblemen (rechts) Borden op de portalen over de weg op de A12 geven een snelheidslimiet van 100 km/u vanwege hevige regenval aan*

Het gebruikte algoritme adviseert de snelheidslimiet te verlagen naar 80 km/u wanneer de achtergrondconcentraties van  $PM_{10}$  op de eerstvolgende twee dagen boven de vastgestelde toetswaarde van  $40 \mu g/m^3$  op weekdagen dan wel boven de  $45 \mu g/m^3$  op weekenddagen uitkomt. Weekdagen hebben een lagere toetswaarde dan weekenddagen omdat er op weekdagen een hogere wegbijdrage is, omdat er doordeweeks meer (vracht)verkeer rijdt. De inschatting van de verwachte concentraties gebeurt op basis van gegevens afkomstig van het KNMI, dat een voorspellingsmodel tot vijf dagen vooruit voor de fijnstofconcentraties hanteert. Zie figuur 2 voor een illustratie.

In de proefperiode werd de snelheidslimiet op 39 dagen verlaagd (dit is 14% van de tijd).

Fijnstofadvies:



Fijnstof voorspelling:



Figuur 2:  $PM_{10}$  fijn stof verwachting voor snelheidsaanpassing A58

### Proef op de A12 Bodegraven – Woerden: schokgolven en regen

Op de A12 tussen Bodegraven en Woerden werden twee proeven uitgevoerd, elk met een eigen doel:

- De proef met het *schokgolfalgoritme* richtte zich op het verbeteren van de doorstroming door het oplossen van schokgolven. De snelheidslimiet werd hierbij zeer lokaal en kort verlaagd van 120 km/u naar 60 km/u (met inleidende snelheidslimieten van 100 en 80 km/u).
- De proef met het *regenalgoritme* richtte zich op het verbeteren van de verkeersveiligheid door bij hevige regenval de snelheidslimiet te verlagen naar 100 of 80 km/u (afhankelijk van de neerslagintensiteit).

De proef vond plaats op het traject van Bodegraven naar Woerden (één richting), een stuk van 16,5 km met drie rijstroken. In het begin van het traject komt het verkeer van de N11 de A12 op. Op het meest stroomafwaartse deel van het traject komen regelmatig schokgolven voor.

De weggebruikers werden op de volgende wijzen geïnformeerd:

- borden aan het begin en einde van het traject (rechts naast de rijbaan) met de aan- en afkondiging van de dynamische snelheidslimiet;
- borden op de portalen boven de weg die de geldende limiet aangeven met daartussen argumentatieborden met de reden van de verlaagde snelheidslimiet ('file' of 'slipgevaar') in het geval er een verlaagde snelheidslimiet geldt. Zie figuur 1 (verlaging van de limiet vanwege regen).

Het schokgolfalgoritme is ontwikkeld door de TU Delft. Het heeft een zeer dynamisch karakter, de verschillende limieten kunnen elkaar rap opvolgen. Meer informatie over dit algoritme is te vinden in [Hegyí et al., 2008]. Het algoritme is gemiddeld één of twee keer per dag actief.

Het regenalgoritme verlaagt de snelheidslimiet van 120 naar 100 km/u als de neerslagintensiteit hoger dan 2,5 mm/u is (dit komt ongeveer overeen met de stand 1 van de ruitenwisser), of verder naar 80 km/u als de neerslagintensiteit hoger dan 6 mm/u is (stand 2 van de ruitenwisser). De neerslagradar van het KNMI gaf de benodigde korte

termijnprognoses van de neerslagintensiteit. Meer informatie over het regen algoritme is te vinden in [Jonkers et al., 2008]. In de proefperiode werd de snelheidslimiet gedurende 1,6% van de tijd verlaagd, meestal naar 100 km/u.

Omdat het schokgolf- en het regen algoritme op hetzelfde traject geïmplementeerd zijn, werd een algoritme toegevoegd dat besliste welk algoritme prioriteit kreeg, afhankelijk van de situatie.

### **Proef op de A12 bij Voorburg**

Op de A12 is in 2005 bij Voorburg een 80 km zone ingesteld vanwege luchtkwaliteitsproblemen [Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2006]. De evaluatie die na de invoering werd uitgevoerd liet zien dat de 80 km zone leidde tot extra file [Stoelhorst, 2008]. De combinatie van de verlaagde limiet en strenge handhaving door middel van trajectcontrole leidde tot inefficiënte strookwisseling op het aanwezige weefvak en daardoor werd de capaciteit van de weg verlaagd. In de proef met de dynamische snelheidslimiet werd gekeken of deze situatie teruggedraaid kon worden door de limiet aan de randen van de spits naar 100 km/u te verhogen. In de proef werd de limiet ook 's nachts verhoogd, ter verhoging van de acceptatie. Een randvoorwaarde was dat de luchtkwaliteit niet zou verslechteren door de maatregel.

Het proeftraject (A12 Den Haag uit) was 3 km lang, met drie stroken aan het begin en verderop vier stroken. Aan het eind van het traject splitsten de twee rechterrijstroken zich af naar de A4. Om de bestuurders te informeren over de dynamische maximumsnelheid zijn elektronische signaalgevers boven de weg gebruikt (één signaalgever per rijstrook). De trajectcontrole werd aangepast zodat deze om kon gaan met een dynamische snelheidslimiet.

Het toegepaste algoritme werkte als volgt:

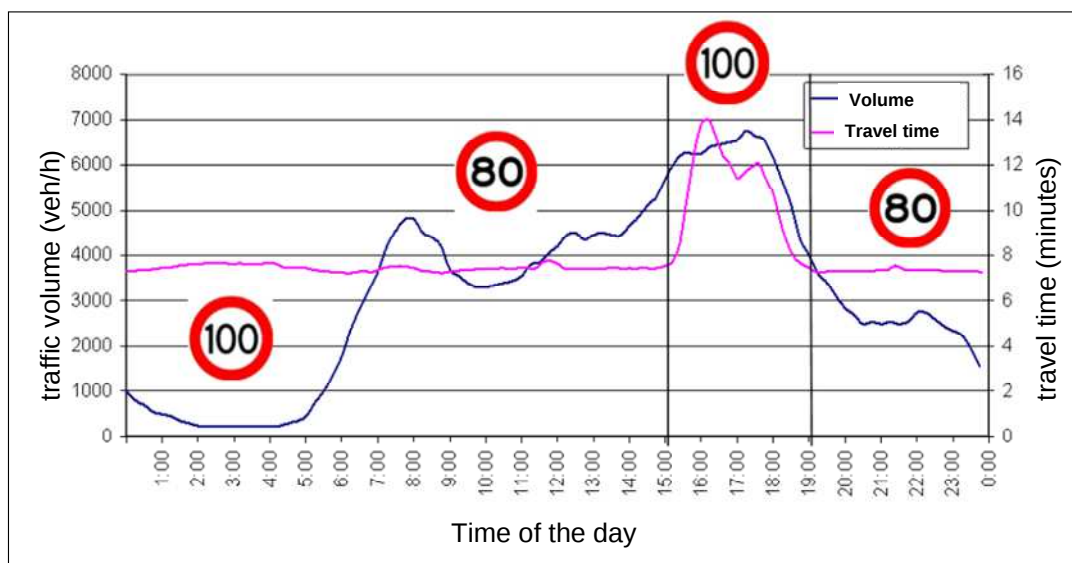
- Normaal gesproken is de snelheidslimiet 80 km/u.
- Overdag switcht de limiet naar 100 km/u als de intensiteit hoog is (meer dan 3500 voertuigen/uur, voor 3 of 4 stroken) of als de snelheid laag is (onder 50 km/u). In praktijk betekende dit dat ruwweg tussen 15:20 en 18:50u een limiet van 100 km/u geldt, of een lagere limiet als er congestie is (en de AID het overneemt).
- In de nacht (tussen 23:00 en 05:00u) gaat de limiet naar 100 km/u als de intensiteit laag is (onder de 2000 vtg/u) en de snelheden boven de 70 km/u liggen. In praktijk gaat de limiet meestal rond 23:15u naar 100 km/u en terug naar 80 km/u rond 05:00 u.

Zie figuur 3 voor een voorbeeld van hoe de snelheidslimieten variëren bij toepassing van het algoritme.

### **3. Aanpak evaluatie**

De belangrijkste vraag die de evaluatie beoogde te beantwoorden is:

*Wat is het effect van de toepassing van dynamische snelheidslimieten op verkeer (doorstroming, veiligheid en milieu), hoe veranderen bestuurders hun rijgedrag, en wat is de toegevoegde waarde van de dynamisering van de maatregel?*



*Figuur 3: Geldende snelheidslimiet bij toepassing van het algoritme op de A12 Voorburg*

Kort na de activering van de algoritmes werd steeds geëvalueerd of ze goed functioneerden, door middel van interviews met operators in de verkeerscentrale en een quick scan evaluatie van de verkeersdata. Enkele van de algoritmes werden op in de loop van de proef licht aangepast.

In iedere proef werd drie keer twee weken gedetailleerde data verzameld:

- Een voorperiode, waarin nog geen sprake was van een dynamische snelheidslimiet.
- De eerste naperiode, kort na invoering.
- De tweede naperiode, enige tijd later. Aangenomen werd dat tegen die tijd de weggebruikers aan de dynamische limiet gewend waren.

Tijdens de meetperiodes zijn drie soorten metingen gedaan om data te verzamelen. Uit deze data zijn de indicatoren afgeleid. De drie soorten verzamelde data zijn de volgende:

- Monica data: geaggregeerde data (snelheden en intensiteiten) uit meetlussen in de weg. Deze data zijn verzameld op het hele traject.
- Resi data: meetlusdata op individueel voertuigniveau. Hier kunnen bijvoorbeeld snelheden, intensiteiten en volgtijden op strookniveau en voor drie voertuigcategorieën mee worden bepaald. Deze data zijn verzameld op een aantal specifieke locaties.
- Videodata: op specifieke locaties op het traject zijn camera opnames gemaakt om vreemde manoeuvres, rijstrookwisselingen en eventuele ongevallen te bestuderen.
- Logdata van de algoritmes werd gebruikt om te bepalen welke snelheidslimiet gold.

Luchtkwaliteit en geluidsniveaus werden bepaald met behulp van de wettelijk voorgeschreven modellen. Ook zijn er door TNO en M+P Raadgevende Ingenieurs metingen gedaan op enkele locaties. Voor het draagvlakonderzoek werden enquêtes uitgevoerd door TNS-NIPO. De TU Delft voerde aanvullende gedetailleerde analyses uit om de effecten van het schokgolfalgoritme goed in beeld te brengen. Verkeersindicatoren als het aandeel kritieke volgtijden en times-to-collision werden gebruikt om de effecten op verkeersveiligheid te bepalen. Daarnaast zijn ongevalsgegevens verzameld maar de proefperiodes waren te kort om op basis hiervan conclusies te trekken.

#### 4. Effecten

De eerste resultaten van de evaluatie laten zien dat de toepassing van de dynamische snelheidslimieten het rijgedrag verandert en dat ze daarmee kunnen bijdragen aan het behalen van beleidsdoelen zoals verbeterde doorstroming, verkeersveiligheid en milieu (en zonder ongewenste neveneffecten).

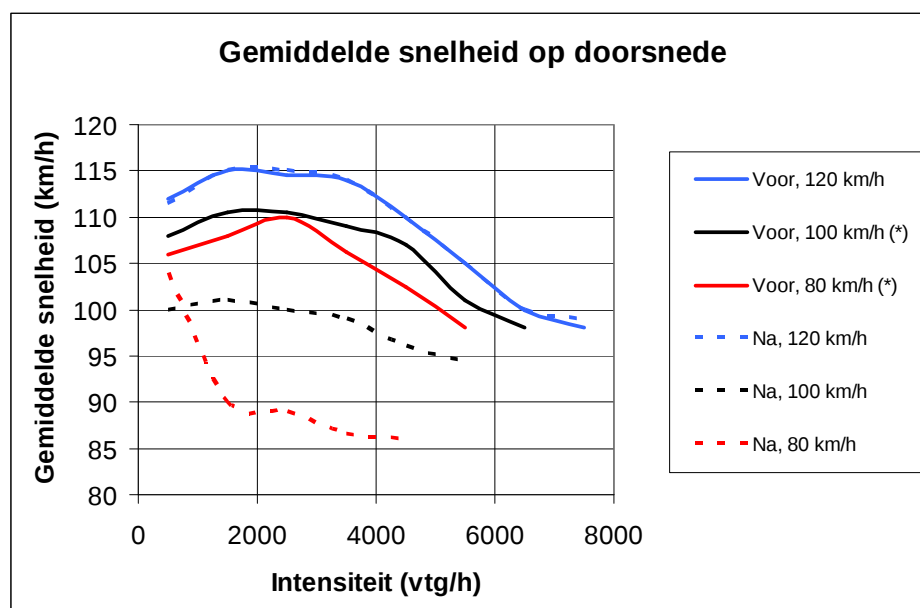
De opvolging van de snelheidslimieten varieert. Over het geheel genomen is de acceptatie hoog.

Hieronder worden de effecten van twee algoritmes nader toegelicht.

##### Regen algoritme A12 Bodegraven-Woerden

De verlaging van de snelheidslimiet bij hevige regenval zorgt ervoor dat bestuurders hun snelheid minderden en verhoogde de verkeersveiligheid. De reden voor de verlaging is zichtbaar voor bestuurders, waardoor deze direct hun snelheid aanpasten wanneer de limiet veranderde. Overigens passen bestuurders ook zonder verlaagde limiet hun snelheid vaak aan bij hevige regen. De vraag was of ze bij de toepassing van een verlaagde limiet hun snelheid meer zouden aanpassen. Figuur 4 toont een grafiek van de gemiddelde snelheden (uitgezet tegen de intensiteit) op een doorsnede, in de voor- en de nasituatie, bij verschillende geldende limieten. Omdat alleen in de naperiode verlaagde limieten werden getoond, zijn voor de voorperiode gemiddelde snelheden geplot die gemeten zijn in periodes dat een verlaagde limiet getoond zou zijn als het algoritme al actief was geweest.

Figuur 4 laat inderdaad zien dat bestuurders hun snelheid al aanpasten bij hevige regen in de voorperiode. Ze passen hun snelheid echter sterker aan in de naperiode, wanneer de lagere limiet wordt getoond en een bord “slipgevaar”. Ook vrachtwagenbestuurders passen hun snelheid aan.



Figuur 4: Gemiddelde snelheid bij toepassing van het regen algoritme. Een \* geeft aan dat het om een ‘virtuele’ limiet gaat

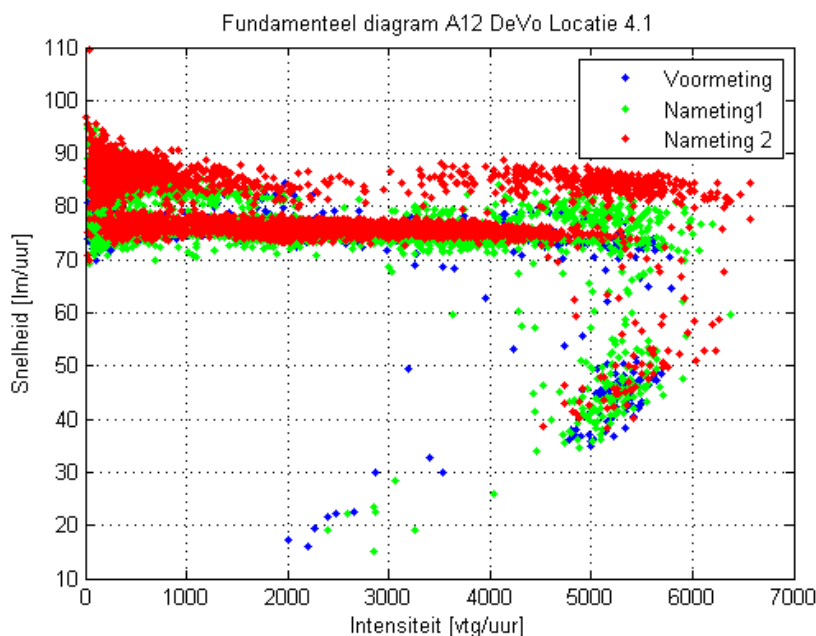
Omdat de gemiddelde snelheid omlaag gaat bij hevige regen, nemen de reistijden toe. Het aandeel voertuigen dat een lagere limiet op de borden zag was echter klein (1,4%). Dit betekent dat de invloed op de luchtkwaliteit en de geluidsniveaus gering is.

### 80 km zone A12 Voorburg

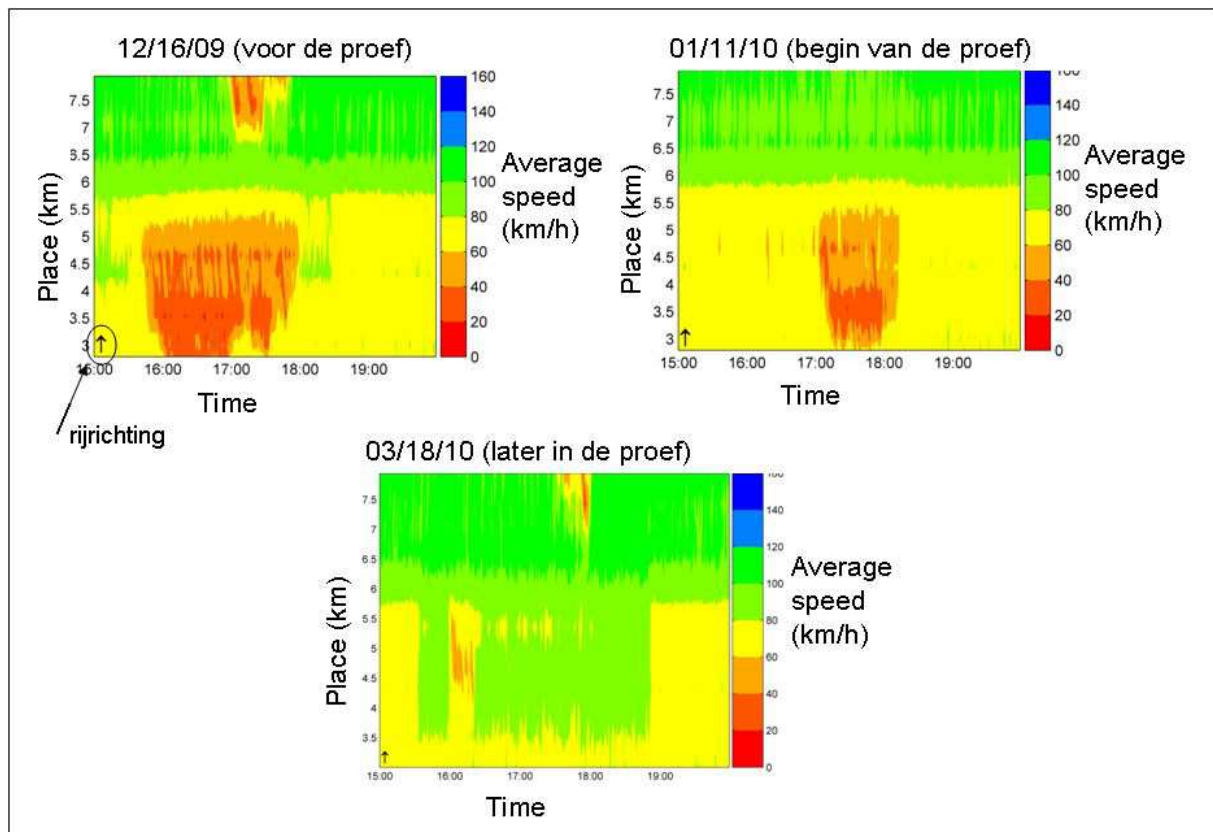
De praktijkproef op de 80 km zone bij Voorburg werd ingegeven door de constatering dat de invoering van een statische 80 km/u snelheidslimiet had geleid tot extra congestie op enkele van de 80 km zones. Op de A12 was duidelijk te zien dat bestuurders minder vaak de linkerstrook gebruikten en het moeilijk vonden om van strook te wisselen. Deels kwam dit doordat het verkeer heel homogeen geworden was, deels omdat de handhaving zo streng was: ze durfden niet even te versnellen om voor een ander voertuig in te voegen en remden daarom af om achter een voertuig in te voegen.

Door de toepassing van een dynamische snelheidslimiet (van 80 naar 100 km/u, de oorspronkelijke snelheidslimiet) zou de variabiliteit in snelheden toe moeten nemen en daarmee een hogere capaciteit [Stoelhorst, 2008][Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2006]. Om het draagvlak voor de dynamische snelheidslimiet te vergroten werd ook voorgesteld de snelheidslimiet in de nacht te verhogen. Verwacht werd dat de emissies zouden afnemen in de spits door een reductie van de congestie, en dat dit zou opwegen tegen de extra emissies in de nacht.

De eerste indrukken uit de proef laten zien dat door de invoering van de dynamische snelheidslimiet de capaciteit van de weg inderdaad toeneemt (zie figuur 5: in de naperiode worden hogere intensiteiten waargenomen). De congestie in de avondspits neemt daardoor af (zie figuur 6).



Figuur 5: Fundamentele diagram voor en na implementatie van de dynamische snelheidslimiet op de A12 Voorburg.



Figuur 6: Snelheidscontourplots voor en na invoering van de dynamische snelheidslimiet op de A12 bij Voorburg

## 5. Synthese

Met Dynamax zijn uitgebreide praktijkproeven met verschillende nieuwe applicaties gehouden. Het doel van de praktijkproef was inzicht vergaren in hoe variabele (dynamische), op specifieke situaties toegesneden snelheidslimieten kunnen bijdragen aan verschillende beleidsdoelen. Innovatieve oplossingen werden ontwikkeld en op de weg toegepast, zoals het algoritme dat gegevens van de neerslagradar gebruikt en het schokgolfalgoritme dat plaatselijk de snelheidslimiet dynamisch verlaagt om files door schokgolven te bestrijden. De eerste indrukken van de proeven geven aan dat dynamische snelheidslimieten ingezet kunnen worden om diverse beleidsdoelen te bereiken – op het gebied van doorstroming, verkeersveiligheid en milieu. Weggebruikers waarderen de dynamische snelheidslimieten en passen hun gedrag ook daadwerkelijk aan. Ongewenste neveneffecten lijken vooralsnog afwezig te zijn.

Wanneer de evaluatie van de proeven afgerond en gerapporteerd is, zal deze worden gebruikt in de besluitvorming omtrent verdere invoering van dynamische snelheidslimieten. Verder onderzoek is nodig voordat ze over het hele netwerk ingezet kunnen worden, met daarbij als vragen:

- Op welke wegvakken heeft het zin de dynamische snelheidslimieten in te zetten?
- Welke algoritmes zouden op deze wegvakken ingezet moeten worden?
- Welke randvoorwaarden zijn er, bijvoorbeeld qua wetgeving en handhavingsbehoefte?
- Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van grootschalige invoering?

## **6. Dankwoord**

De auteurs willen alle bij de evaluatie betrokken partijen bedanken voor hun inzet: het projectteam bij TNO, de projectteams die het draagvlakonderzoek en de luchtkwaliteit- en geluidsmetingen uitvoerden, en de begeleidingsgroep bestaande uit medewerkers van de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat, het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van VROM.

## **7. Literatuur**

Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Evaluatie 80 km zones. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam. 3 October 2006. In Dutch (Evaluation 80 km zones).

Burgmeijer, J. A. Eisses, J. Hogema, E. Jonkers, S. van Ratingen, I. Wilmink, T. Bakri & T. Vonk (2010), “Evaluatie dynamisering maximumsnelheden”, Delft, TNO, nog te publiceren.

Burgmeijer, J. A. Eisses, J. Hogema, E. Jonkers, S. van Ratingen, I. Wilmink & T. Bakri (2010b), “Evaluatie dynamisering maximumsnelheden – Resultaten proef A12 Voorburg”, Delft, TNO, nog te publiceren.

Hegyi, S.P. Hoogendoorn, M. Schreuder, H. Stoelhorst, and F. Viti. SPECIALIST: A dynamic speed limit control algorithm based on shockwave theory. In: Proceedings of the 11th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems. Beijing, 2008.

Jonkers, E., G. Klunder, A.R.A. van der Horst, and R. de Rooy. Development of an algorithm for using weather-dependent dynamic speed limits to enhance safety. In: Proceedings of the 15th ITS World Congress. New York, 16-21 november 2008.

Stoelhorst, H. (2008). Reduced speed limits for local air quality and traffic efficiency. In: Proceedings of the 7th European Congress and Exhibition on Intelligent Transport Systems and Services. Geneva, 3-6 June 2008.