



Nationaal verkeerskundecongres 2016

Het Nieuwe Regelen: kansen en bedreigingen voor de huidige praktijk

Discussiepaper

Ronald van Katwijk
TNO, TrafficQuest

Henk Taale
RWS, TrafficQuest

Luc Prinsen
Goudappel

Harm Jan Mostert
Provincie Noord-Holland

Leon Deckers
DTV Consultants

Robert Kooijman
Gemeente Rotterdam

Samenvatting

In het programma Beter Benutten (pBB) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) werken het rijk, de regio en bedrijfsleven samen aan innovatieve maatregelen om de bereikbaarheid in de drukste regio's te verbeteren. Een belangrijk deel van deze maatregelen wordt mogelijk gemaakt doordat informatie tussen wegkantsystemen en weggebruikers makkelijker en sneller gedeeld kan worden. Maar communicatie is moeilijk. Hoe zorgen we ervoor dat bij het uitwisselen van informatie deze eenduidig geïnterpreteerd kan worden en voldoende betrouwbaar is? En dwingt dat ons tot een vereenvoudiging van het regelproces of juist tot een avancering?

Trefwoorden

Connected kruispunt, Coöperatief, Rijadvies, Regelen, Beter Benutten



Het nieuwe regelen

In het programma Beter Benutten (pBB) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) werken het rijk, de regio en bedrijfsleven samen aan innovatieve maatregelen om de bereikbaarheid in de drukste regio's te verbeteren. Een belangrijk deel van de innovatieve maatregelen wordt mogelijk gemaakt doordat informatie makkelijker en sneller gedeeld kan worden tussen wegkantsystemen en weggebruikers. Dat er nog veel te winnen valt, is in diverse (Europese) onderzoeksprojecten aangetoond. De verkeersafwikkeling rondom een kruispunt kan worden verbeterd doordat een regeling kan beschikken over meer informatie (van welke richting maakt een aankomend voertuig gebruik) en hierdoor beter kan anticiperen. Anderzijds, doordat verkeer beter kan worden geïnformeerd, maakt het mogelijk dat alle verkeersdeelnemers (waaronder auto's, vrachtauto's, fietsers en voetgangers) op een rustigere en comfortabelere manier het kruispunt kunnen naderen.

Vele use-cases die in het kader van Beter Benutten Vervolg zijn aangedragen, vergen aanpassingen aan de verkeerslichten. De verkeersregelprogramma's dienen het totale verkeer te optimaliseren of juist doelgroepen te prioriteren op basis van additionele data die de gebruikers aanleveren. Daarnaast leveren de verkeerslichten extra informatie over de regeling, waardoor verkeersdeelnemers beter geïnformeerd raken over de situatie. Tijd-tot-groen, tijd-tot-rood en de reden van wachttijd zijn nieuwe brokken informatie die verkeersdeelnemers via de verkeersregeling kunnen ontvangen.

Maar hoe bepaal je nu de resterende tijd-tot-groen? En is het mogelijk de berekeningen van deze tijden gestandaardiseerd en modulair te krijgen, zodat het toevoegen van deze informatie relatief eenvoudig is? En hoe vertellen we aan een weggebruiker waarom hij geen prioriteit krijgt? Dergelijke vragen moeten op een uniforme wijze worden beantwoord, zodat de informatie van het verkeerslicht overal dezelfde betekenis heeft. We willen voorkomen dat elke wegbeheerder zijn eigen varianten hanteert waardoor het voor eindgebruikers lastiger wordt om op de belangrijkste plekken geïnformeerd te raken.

Het communicatieve kruispunt

Het communicatieve kruispunt kan relevante informatie met de weggebruiker delen. Ook wordt niet alleen informatie over de actuele verkeerstoestand maar ook over de verwachte verkeerstoestand op het kruispunt gebruikt. Er is bij een communicatief kruispunt op ieder moment op basis van de aanwezige detectie een beeld van de lengte van de wachtrijen, de positie van naderende (pelotons van) voertuigen én het verwachte vertrektijdstip van ieder voertuig. Deze informatie kan op verschillende manieren worden doorgegeven aan de weggebruiker, zoals door middel van een smartphone applicatie of informatie op een On Board Unit in de auto.

Door de tijd-tot-groen en tijd-tot-rood informatie te combineren met de afstand tot de stopstreep kan ook een snelheidsadvies worden gegeven. De afstand tot de stopstreep moet dus beschikbaar zijn in het voertuig. Een standaardisatie van hoe een kruispunt lay-out wordt vastgelegd, is daarom belangrijk, evenals het actueel houden van die kruispuntinformatie. Daarnaast kan aanvullende informatie worden meegenomen bij het opstellen van een snelheidsadvies zoals de actuele snelheid, geldende maximumsnelheid en maximale voertuigsnelheid. Ook is het verstandig een minimale adviessnelheid op te nemen om achterliggende voertuigen zonder snelheidsadvies of naar een andere signaalgroep niet te hinderen. Door de tijd-tot-groen informatie kan het voertuig de motor efficiënt starten en stoppen.



Het is belangrijk dat de voorspelling van de tijd-tot-groen en tijd-tot-rood informatie betrouwbaar is. In starre verkeersregelingen is deze informatie betrouwbaar te voorspellen. In een halfstarre regeling treden er al fluctuaties op en in voertuigafhankelijke regelingen is het betrouwbaar voorspellen van deze informatie ronduit problematisch. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat een voertuigafhankelijke regeling in staat is flexibel te reageren op de actuele verkeersvraag en aanwezigheid van voertuigen.

Om naast een betrouwbare ook een accurate voorspelling te krijgen van de verkeersafwikkeling op het kruispunt, is een voorspellende regeling nodig. Een voorspellende regeling bestaat uit 2 of 3 onderdelen:

1. Een schatter van de toestand van het verkeer rondom het kruispunt, waaronder verwachte aankomsttijden, lengte van wachtrijen, afrijcapaciteiten.
2. Een model dat de essentie van de verkeersafwikkeling rondom kruispunten vangt en snel door te rekenen is, waarmee een voorspelling kan worden gemaakt van hoe het verkeer en de regeling zich zal ontwikkelen.
3. Naar wens: Een optimalisatiealgoritme dat bepaalt wanneer welke richtingen het beste groen kunnen krijgen. Wat het beste is, wordt bepaald door een doelfunctie. Meestal zal voor minimalisatie van verliestijden worden gekozen, maar ook andere doelfuncties zoals bijvoorbeeld minimalisatie van CO₂ hoort tot de mogelijkheden. Optimalisatie kan de verliestijd rondom een VA geregeld kruispunt met gemiddeld 20% reduceren waardoor de emissies met ongeveer 10% afnemen.

Hoe verder in de toekomst informatie over de tijd-tot-groen en de tijd-tot-rood wordt verstrekt, des te groter de verstarring van de verkeersregeling zal zijn en des te beter de voorspellingen zullen moeten zijn om tegelijkertijd én een efficiënte én een betrouwbare regeling te kunnen bieden. Om een goede schatting en voorspelling van de verkeersafwikkeling te kunnen maken is informatie benodigd over de verkeersvraag in de nabije toekomst. Deze informatie kan deels van naburige kruispunten worden verkregen en in de toekomst rechtstreeks van de voertuigen zelf worden betrokken. In de tussentijd zijn investeringen in detectie op afstand noodzakelijk. Een bijproduct van bovenstaande manier van regelen is dat niet alleen bekend is wanneer welke richtingen groen worden, maar ook dat voor ieder voertuig bekend is wanneer zijn verwachte vertrektijd is.

Een andere mogelijkheid is om de voorspellingshorizon te beperken (tot bijvoorbeeld 5 seconden). In dat geval is de toepassing vooral geschikt voor de usecase start-stop systeem en minder geschikt voor adviessnelheden (alleen voor verkeer relatief dicht bij het kruispunt), maar is het wel mogelijk om binnen het huidige VA-regelconcept betrouwbare adviezen te geven en tegelijkertijd een geloofwaardige en efficiënte verkeersregeling te realiseren.

In de CVN-notitie "Wachttijdvoorspeller langzaam verkeer" (versie 11-11-2014) zijn diverse voorwaarden en aandachtspunten opgenomen die ook gelden voor de tijd-tot-groen informatie. In de volgende opsomming is een aantal op dit document gebaseerde voorwaarden en aandachtspunten weergegeven:

- Alleen tijd-tot-groen weergeven na een definitieve aanvraag voor de betreffende signaalgroep.
- Het tempo van de getoonde tijd-tot-groen mag niet vertragen en de tijd-tot-groen mag niet hoger worden.
- Signaalgroepen die eerder kunnen realiseren, mogen niet worden tegengehouden omwille van de tijd-tot-groen voorspelling.



- Halteren van de tijd-tot-groen voorspelling moet bekend worden gemaakt (bijvoorbeeld bij ingrepen voor bussen, hulpdiensten, bruggen, treinen, filevorming of bij fixatie). Om de weggebruiker hierover te kunnen informeren, moet deze informatie ook worden opgenomen in de VLOG-data.
- Bij het aftellen van de tijd-tot-groen van 1 naar 0 seconden moet de signaalgroep altijd direct groen worden.
- Bij het wisselen van (half)starre programma's, spitsprogramma of programma met andere fasevolgorde kan het zijn dat de voorspelde wachttijd ineens hoger wordt. Het verdient dan ook extra aandacht hoe hier met de programmering mee om te gaan. Dit kan per situatie verschillen.
- Indien de tijd-tot-groen laag is, wordt de realisatie van de betreffende signaalgroep niet meer uitgesteld voor een ingreep voor het openbaar vervoer.

Het coöperatieve kruispunt

Het coöperatieve kruispunt onderscheidt zich van het communicatieve kruispunt doordat deze ook informatie van de weggebruiker kan ontvangen én daar vervolgens in de verkeersafwikkeling iets mee doet. Het coöperatieve kruispunt bouwt voort op een communicatief kruispunt. Op een coöperatief kruispunt worden niet alleen voorspellingen gemaakt van de weggebruikers die door middel van de traditionele lussen worden gedetecteerd. Het is ook mogelijk om de verkeersbewegingen van weggebruikers tussen de lussen en weggebruikers die lastiger zijn om te detecteren, in beeld te brengen en te voorspellen. Detectie van aantallen voetgangers en fietsers is op basis van traditionele detectie kostbaar. De snelheid waarmee een voetganger de oversteek kan maken (betreft het iemand die slecht ter been is, of is het juist een hardloper), is op voorhand niet te bepalen. Door voetgangers met een daarvoor ontwikkelde applicatie en een persoonlijk profiel zich bij het coöperatieve kruispunt te laten 'melden', kunnen oversteektijden op maat worden uitgedeeld, zodat deze scherp kunnen zijn wanneer het kan en ruim wanneer het moet.

Het coöperatieve kruispunt kan ook aan bepaalde groepen verkeersdeelnemers een verhoogde prioriteit toekennen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan vervuilende vrachtauto's (niet vanuit de gedachte dat zij beloning in groentijd verdienen maar vanwege de grote negatieve impact van het tot stilstand brengen van een vervuilende vrachtwagen op de luchtkwaliteit) of juist aan schonere elektrische voertuigen.

Ook hier is het belangrijk dat de van de weggebruiker verkregen informatie voldoende betrouwbaar is om een geloofwaardige en efficiënte regeling te kunnen realiseren. Een GPS-positie is bijvoorbeeld niet altijd even betrouwbaar.

Discussie

In het voorafgaande zijn de ontwikkelingen met betrekking tot het nieuwe regelen geschetst. De gedachte daarbij is dat we van het traditionele geregelde kruispunt gaan naar het communicatieve kruispunt en vervolgens naar het coöperatieve kruispunt. Deze ontwikkelingen kennen nog wel de nodige problemen en aandachtspunten. In de discussie willen we daarop ingaan aan de hand van de volgende vragen:

- Hoe zorgen we ervoor dat bij het uitwisselen van informatie deze eenduidig geïnterpreteerd kan worden en voldoende betrouwbaar is?
- Betekent dit een vereenvoudiging van het regelproces of juist meer complexiteit?



- Betekent dit een beperking van de voorspellingshorizon en daarmee een beperking van de mogelijke use-cases?
- Welke ontwikkelingen zijn nodig om te komen tot een voorspellende regeling?
- Welke technieken zijn beschikbaar om betrouwbaarheid voertuigen, fietsers en voetgangers te detecteren?
- Hoe moet de informatie over de lay-out van de kruispunten worden beheerd en ontsloten naar de gebruikers?