

Overleg met verkeerslichten zorgt voor kwart minder CO₂-uitstoot

Het Ecomove-project heeft veel getest in rijssimulators, zoals in deze van het Instituut voor Ergonomie van de Technische Universiteit München.

Foto: TU München

Moderne informatie- en communicatietechnologie maakt het mogelijk om het theoretische minimale brandstofverbruik in de praktijk te benaderen. Het Ecomove-consortium heeft de afgelopen vier jaar gewerkt aan systemen waarmee een besparing van 4,5 tot 25 procent haalbaar zou moeten zijn. Dit artikel zoomt met name op de rol van boordapparatuur die automobilisten helpt om zuinig te rijden.

Franc Buve

De lidstaten van de Europese Unie hebben afgesproken om de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen met maar liefst twintig procent te verminderen in 2050. Binnen de EU is transport verantwoordelijk voor een kwart van alle CO₂-emissie; alleen de energiebranche ademt meer uit. Waar het elders echter aardig lukt om de uitstoot terug te brengen, neemt deze in de vervoersector nog steeds toe. Meer dan twee derde komt op het conto van transport over de weg. Logisch dus dat dit de aandacht heeft van de EU.

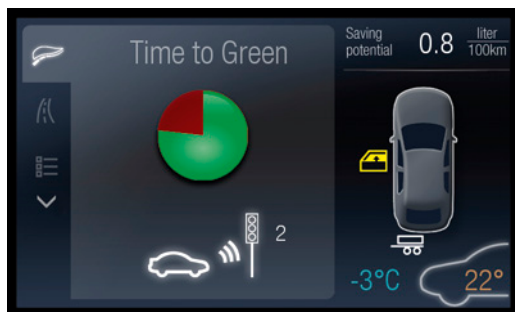
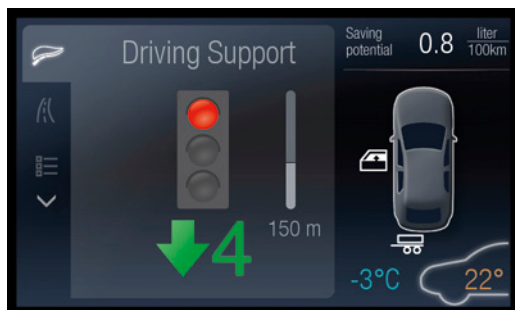
Een van de maatregelen is om autobouwfabrikanten te dwingen zuinigere voertuigen te produceren. Daarnaast moeten energielabels consumenten bewust maken

van de uitstoot die een type auto produceert. Als de fabrikanten zuinigere wagens maken en de consumenten daarvan de zuinigste modellen kiezen, blijven er nog twee belangrijke factoren over die het verbruik in praktijk beïnvloeden: de rijstijl en de verkeersdoorstroming.

Beide factoren kunnen we met behulp van ICT verbeteren. Het idee is dat wanneer auto's communiceren met de voertuigen om hen heen en met verkeerslichten verderop op de route, ieder zijn rijstijl kan aanpassen voor een optimale doorstroming. Optrekken en versnellen kosten veel energie, vooral bij vrachtwagens. Met een gelijkmatige doorstroming van het verkeer valt daarom veel uitstoot te besparen.

De afgelopen vier jaar heeft het Ecomove-consortium gewerkt aan de zogeheten 'coöperatieve verkeerssystemen' die dit mogelijk maken. Het vertrekpunt vormden technologieën uit eerdere projecten, zoals CVIS (Co-operative Vehicle Infrastructure Systems) en Spits (Strategic Platform for Intelligent Traffic Systems). Op basis hiervan hebben de 32 Ecomove-partners toepassingen ontwikkeld die bestuurders advies geven over optimale route en snelheid en die ervoor zorgen dat we niet meer voor een rood licht hoeven te wachten.

Dit wil niet zeggen dat ieder stoplicht meteen voor ons op groen springt. Die mogelijkheid bestaat, maar is voorbehouden aan de hulpdiensten. In plaats daarvan geeft



Het Ecomove-kastje geeft de chauffeur verschillende soorten informatie. Helemaal bovenaan ziet hij dat er over honderdvijftig meter een rood licht is en krijgt hij het advies om terug te schakelen naar de vierde versnelling. Het middelste scherm toont dat er over zestig meter een snelheidslimiet geldt van 50 km/u en dat het beter is om het gas los te laten. Bij het onderste beeld staat hij te wachten voor een verkeerslicht dat over twee seconden op groen springt. Rechts in alle schermen is te zien dat hij 0,8 liter brandstof per honderd kilometer kan besparen door zijn raampje dicht te doen.

Illustraties: Ford Forschungszentrum Aachen

het systeem nauwkeurig aan welke snelheid we aan dienen te houden om niet voor het verkeerslicht te hoeven stoppen. Zo'n advies kan variëren van 'versnellen' om nog net het huidige groene licht te halen, tot 'rustig uitrollen' en alles daartussen. Meestal zijn we niet alleen op de weg, dus het systeem zal rekening moeten houden met voertuigen om ons heen voor een optimaal resultaat. Daarvoor zullen auto's zich bewust moeten zijn van wat er in hun omgeving rondrijdt.

Om voertuigen met elkaar en met wegwakantsystemen, zoals verkeerslichten, te laten communiceren, gebruiken we IEEE 802.11p, een variant van de vertrouwde wifistandaard. Auto's met coöperatieve verkeerssystemen sturen berichten naar elkaar. In zo'n Cooperative Awareness Message (Cam) staan allerlei gegevens over het voertuig: zoals soort (personenauto, vrachtwagen, ambulance), afmetingen, gewicht, huidige locatie, snelheid en richting. Zo krijgen we een overzicht van het verkeer om ons heen als een soort radarbeeld, maar dan met veel meer informatie. Belangrijkste doel van deze berichten is de verkeersveiligheid vergroten.

Stel nu dat het ooit zover komt dat alle (vracht)auto's continu zulke Cam-berichten uitsturen. Dan zal het verkeer veel beter doorstromen, omdat de voertuigen op elkaar kunnen anticiperen. Of, beter gezegd, de chauffeurs kunnen anticiperen op basis van informatie die zij op hun display krijgen, want Ecomove gaat niet over zelfstandig rijdende voertuigen – de mens blijft nog steeds de baas.

Vloeiend aansluiten

Hoe het precies werkt, laat zich het best uitleggen aan de hand van de situatie rondom een verkeerslicht. Als we met een vrachtwagen een stoplicht naderen, willen we voorkomen dat we voor rood tot stilstand komen, omdat optrekken erg veel brandstof kost. Ons voertuig zendt iedere seconde een Cam-bericht uit, dat het verkeerslicht oppikt. Het weet dan dat er een vrachtauto aankomt en zal proberen zijn cyclus zo aan te passen dat de wagen niet hoeft af te remmen. Er is echter geen garantie dat dat lukt, want misschien nadert er van de andere kant ook wel een vrachtwagen.

Uiteraard moeten we weten of we het groene licht gaan halen of niet. Daarom zendt

het verkeerslicht iedere seconde een bericht terug waarin staat over hoeveel seconden het van groen op rood springt of andersom. Op basis van zo'n Traffic Signal Phase Data Message (TSPDM) kan onze boordcomputer ons een snelheidsadvies geven.

Tot hier is het nog simpel, te simpel om in de praktijk toepasbaar te zijn. We hebben namelijk nog geen rekening gehouden met andere auto's die eventueel al voor rood staan te wachten, en ook niet met het feit of we van plan zijn bij het verkeerslicht af te slaan. In beide gevallen zullen we een lager snelheidsadvies moeten krijgen.

Voor het juiste advies zal het systeem moeten weten hoeveel voertuigen er tussen ons en het verkeerslicht zitten, hoe groot en hoe zwaar ze zijn en in welke rijbaan ze staan. Van ons moet het weten of we van plan zijn rechtdoor te gaan of af te slaan. Als we in het navigatiesysteem een route hebben gepland, dan is dat bekend, maar anders zal het Ecomove-kastje gokken dat we de hoofdweg zullen volgen.

Laten we even aannemen dat we rechtdoor willen en dat er drie auto's en een lichte vrachtwagen voor het verkeerslicht staan, dat net een paar seconden geleden op groen is gegaan. Die informatie halen we uit de Cam-berichten van de voertuigen en het 'groenlichtbericht' van het stoplicht. Aan de hand hiervan kan het systeem de snelheidsprofielen van de optrekkende auto's berekenen en het bijpassende snelheidsprofiel voor onszelf. Afhankelijk van onze huidige snelheid zullen we ofwel het advies krijgen

Ecomove

Het eind vorig jaar afgesloten Ecomove-onderzoeksproject (www.ecomove-project.eu) heeft subsidie ontvangen vanuit het Europese Zevende Kaderprogramma (FP7-ICT-2009-4) onder nummer 247978. Het consortium telde 32 leden, onder wie BMW, Bosch, CGI, Daf, Fiat, Ford, de gemeente Helmond, Peek Traffic Solutions, Technolution, TNO, Tomtom, Vialis en Volvo. De projectleiding was in handen van Ertico ITS Europe, het netwerk van Europese spelers in intelligente transportsystemen en -diensten.



Een Ecomove-rijadvies geprojecteerd in de rijnsimulator.

Illustratie: TU München

om uit te rollen ofwel om een specifieke snelheid te handhaven. We kunnen erop vertrouwen dat we dan vloeiend, zonder te remmen, aansluiten bij de optrekkende auto's. Tot zover de theorie.

In de praktijk rijden er nog geen auto's rond die Cam-berichten uitzenden. In de gemeente Helmond, een bekende testlocatie voor slimme mobiliteit, zijn de meeste stoplichten al wel uitgerust met 'verkeerswif'. De informatie over hoeveel auto's er voor de streep staan, nodig om gewenste snelheidsprofielen te kunnen berekenen voor aankomend verkeer, krijgen ze van detectielussen in de weg via een Speed and Lane Advice Message (Slam). Aan de hand van Slam-berichten kan het Ecomove-kastje in afwezigheid van Cam-functionaliteit toch een goed snelheidsadvies berekenen.

Een andere manier om het gebrek aan Cam-berichten van omliggende voertuigen te compenseren, is het gebruik van radar. Zelfs in de middenklasse krijgen steeds meer auto's radarfunctionaliteit om een vaste afstand te bewaren tot hun voorganger en om te waarschuwen tegen dreigende aanrijdingen. Van de informatie die daaruit komt over afstand en snelheid van voorliggers kan ook het Ecomove-systeem gebruikmaken.

Stroomversnelling

Het is moeilijk om in het echte verkeer uit te proberen of de Ecomove-software zuiniger doet rijden omdat de omstandigheden op de weg bij iedere testrit anders zijn. Daarom hebben we veel getest in simulatoren, waarbij de verkeersdrukke en de schakeling van de stoplichten iedere keer gelijk waren. Verschillende chauffeurs hebben tientallen ritten gemaakt met en zonder Ecomove-assistentie.

De simulatieresultaten wijzen op een besparing van 4,5 tot 25 procent in brandstofverbruik (en dus CO₂-uitstoot). De meeste winst behalen we binnen de bebouwde kom. Deze besparing wordt bereikt doordat de boordcomputer beter anticipeert op het verkeer dan wij als chauffeur zelf zouden kunnen. Door kennis van de weg, van de snelheid van voorliggers en van de schakelmomenten van de verkeerslichten krijgen we steeds de optimale snelheid geadviseerd. Dat leidt tot een gelijkmatigere snelheid, waarbij we minder vaak hoeven te remmen of te stoppen. De totale reistijd blijft ongeveer gelijk.

Voor vrachtauto's blijkt de brandstofbesparing met het Ecomove-systeem in simulatie te variëren tussen 2,4 en 15,3 procent. Vrachtwagenchauffeurs zijn gewend om te

anticiperen en rijden veel gelijkmatiger dan andere automobilisten. Daarom is de besparing procentueel lager, maar in liters brandstof gemeten nog steeds heel interessant.

In Helmond, München en Turijn hebben enkele autofabrikanten het systeem ook in het echte verkeer getest. Zij hebben verschillende chauffeurs laten rijden met en zonder Ecomove-software. De resultaten komen aardig overeen met die van de simulatie. De communicatie met de verkeerslichten hebben we alleen in Helmond kunnen uitproberen, omdat die functionaliteit alleen daar beschikbaar was.

Bij het testen in Helmond is onverwacht nog een interessant fenomeen aan het licht gekomen. De stoplichten zijn daar dynamisch, wat betekent dat ze hun omschakeling aanpassen aan het verkeersaanbod. Prima voor de algemene doorstroming, maar niet voor de paar testauto's die er rondreden. Zo gebeurde het dat we een snelheidsadvies van 50 km/u kregen omdat het verkeerslicht over vijf seconden op groen zou gaan en dat ineens het rode licht met vijftien seconden werd verlengd omdat er extra verkeersaanbod was van de andere kant. Toen moesten we toch stoppen en waren we de besparing kwijt. Gemiddeld genomen ging het echter vaker goed dan fout. Dit suggereert dat het Ecomove-systeem met statisch geregelde verkeerslichten een nog hogere besparing zou kunnen opleveren. Verder onderzoek is nodig om te bekijken hoe Ecomove-toepassingen en dynamische verkeerslichten beter op elkaar zijn af te stemmen.

De eerstkomende jaren zullen er nog weinig auto's rondrijden die met elkaar kunnen praten via 'verkeerswif', maar dat het er aankomt, is zeker. Onlangs heeft de Amerikaanse minister van Verkeer, Anthony Foxx, aangekondigd dat hij autofabrikanten wil verplichten om dergelijke technologie in te bouwen. Daarmee zouden de ontwikkelingen weleens in een stroomversnelling kunnen komen.

Franc Buve is consultant bij CGI en actief op het gebied van oplossingen voor elektrisch rijden en intelligente transportsystemen. Binnen Ecomove was hij projectleider voor integratie en verificatie.

Redactie Nieke Roos