

Nederland vooruitstrevend met coöperatieve systemen

Voor de invoering van coöperatieve voertuig-wegkantsystemen in Europa leggen drie grote en geïntegreerde Europese onderzoeksprojecten de basis: CVIS, Safespot en Coopers. Nederlandse overheden en bedrijven zijn hierin goed vertegenwoordigd en lopen voorop in de ontwikkeling van coöperatieve technologieën en toepassingen in mobiliteit.

CVIS, Safespot en Coopers zijn de belangrijkste Europese projecten op het gebied van coöperatieve systemen. In totaal werken 160 verschillende organisaties uit vijftien landen aan onder meer verkeersveiligheidssystemen en coöperatief verkeersmanagement. Nederland is vertegenwoordigd door TNO, Peek Traffic, Logica, Technolution, Vialis, ARS Traffic & Transport Technology, Rijkswaterstaat en Provincie Noord-Brabant.

Het doel van de drie projecten is dat overheden, automobiel-fabrikanten, industrie, onderzoeksinstituten en universiteiten gezamenlijk zogenaamde 'enabling' technologieën creëren waarmee coöperatieve systemen met elkaar kunnen communiceren. Ook wordt bekeken of men onderling wil en mag communiceren, wat te maken heeft met de privacywetgeving of veiligheidsaspecten. Elke deelnemende partij brengt hiervoor zijn eigen specialistische kennis in.

Geïntegreerde projecten zijn doorgaans opgedeeld in meerdere deelprojecten met een eigen specialisatie. Allemaal doorlopen ze in vier jaar tijd een aantal werkpakketten waarin een technologie, toepassing of methodiek gestalte krijgt, vanaf de ideefase tot aan een demonstratie in een testbed. Begin 2009 wordt de ontwikkelfase afgerond en zal de test- en demonstratiefase beginnen. Daarna volgen validatie- en evaluatieactiviteiten als opstap naar nieuwe projecten met tests op grotere schaal.

Overigens ontstaan er in vervolg op deze internationale projecten ook steeds meer initiatieven op nationaal niveau. Overheden spelen hierin een grote rol door als beleidsmakers (via beleidsdoelstellingen) en wegbeheerders (verkeersmanagers en eigenaar wegwagkantsystemen) hun rol op te pakken, en visies en projecten op te zetten en te ondersteunen. Denk dan wat Ne-

Europese projecten



CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems) richt zich op de ontwikkelingen rond een standaard communicatiearchitectuur voor mobiele communicatie. Toepassingen voor stedelijk, inter-stedelijk en vrachtvervoer beogen een efficiënter verkeerssysteem.

www.cvisproject.org



Safespot kijkt naar intelligente voertuigen en wegen om de veiligheidsmarge van weggebruikers te vergroten en te bewaken met behulp van voertuig-voertuig- en voertuig-infrastructuurcommunicatie.

www.safespot-eu.org



Coopers (Cooperative Systems for Intelligent Road Safety) richt zich op intelligente telematicaoplossingen met als doel coöperatief verkeersmanagement tussen voertuigen en de infrastructuur.

www.coopers-ip.eu

derland betreft aan het Beleidskader Benutten (actielijn slimme voertuigen en coöperatieve systemen), Field Operational Tests (FOT), in-carprojecten zoals 'Brabant als proeftuin in-car' en recentelijk Mobiliteit als ICT-systeem (MAIS) en Corvette (Fonds Economische Structuurversterking).

Open architectuur en universeel platform

Terug naar de Europese geïntegreerde projecten. In CVIS, Safespot en Coopers is al een open architectuur bepaald. Momen-



Illustratie: met dank aan EETICO

teel wordt er een prototype van een *universeel platform* ontwikkeld (zie figuur 1). Er wordt gebruik gemaakt van bestaande en nieuwe Europese standaarden – een belangrijk verschil in vergelijking met de vele andere lokale of private initiatieven!

Een goed voorbeeld is de standaardisatie van het communicatieprotocol, dat ervoor zorgt dat systemen met een verschillende architectuur toch coöperatief kunnen zijn en informatie kunnen uitwisselen. De achterliggende gedachte is, dat iedereen in staat moet zijn om een service te kunnen aanbieden of gebruiken. Dit kunnen traditionele diensten zijn, zoals verkeersinformatie, maar ook minder voor de hand liggende diensten zoals adverteren, reserveren en betalen.

Technologie

Een ander voornaam doel in de Europese projecten is het ontwikkelen van de basistechnologie. Uitgangspunt voor de communicatietechnologie in CVIS bijvoorbeeld is het CALM M5-protocol (Continuous Air-interface Long and Medium range communication) dat is gebaseerd op de IEEE 802.11p-standaard en bestaande communicatie-infrastructuur integreert met nieuwe zoals WiFi 5.9GHz of WiMAX.

Een belangrijk aspect is het gebruik van Internet Protocol versie 6 (IPv6). Met wereldwijd miljoenen voertuigen en wegkant-systemen die informatie uitwisselen is niet alleen het data-verkeer gigantisch, maar is ook het benodigde aantal adressen enorm. Om ieder voertuig individueel te kunnen benaderen, moet ieder voertuig een uniek IP-adres hebben. Met het huidige IPv4 is dat niet mogelijk omdat de adressenlimiet is bereikt.

Voor veel coöperatieve toepassingen is het nodig dat de positie van een voertuig tot op de rijstrook nauwkeurig bepaald wordt. Neem het voorbeeld waarbij de bestuurder geïnformeerd wordt over gewenste rijstrookwisseling, of om aan te geven dat de gebruiker op een geblokkeerde rijstrook rijdt. In stedelijke gebieden is een nauwkeurige positiebepaling nog veel belangrijker. Standaard GPS is daarvoor niet toereikend en ondervindt hinder van reflectie van gebouwen. Geavanceerdere positiebepaling maakt

gebruik van digitale kaarten en ondersteunende software van de kaartmakers Navteq en TeleAtlas. Om geografische gegevens uniform te kunnen uitwisselen is onder andere het AGORA-C protocol ontwikkeld, een open manier van codering en decoding van posities op de kaart. Een geografisch object op de ene kaart, bijvoorbeeld een straat, kan hiermee ook in een andere kaart worden gevonden.

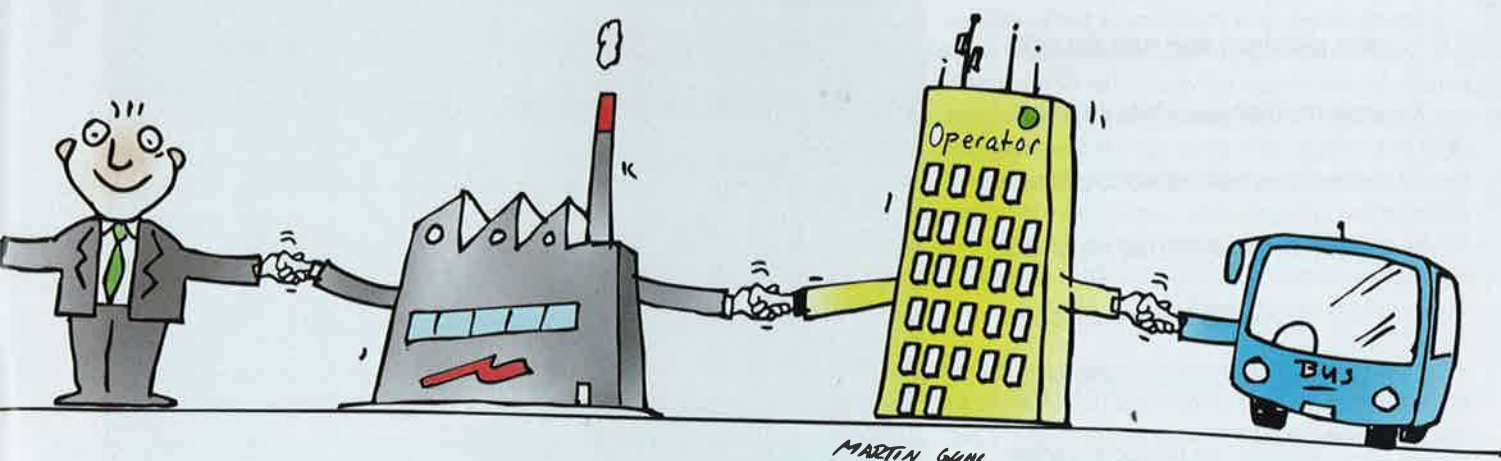
Dezelfde kaart wordt gebruikt als basis voor een informatie-beheersysteem, de zogeheten Local Dynamic Map (LDM). Deze LDM is een gelaagde database waarin de omgeving van een voertuig of wegkantstation wordt beschreven. De LDM wordt in drie niveaus beschreven:

1. referentiepunten
(gebouwen, verkeerseilanden etc.)
2. tijdelijke regionale informatie
(mist, congestie etc.)
3. coöperatieve eenheden
(voertuigen, verkeerslichten etc.).

Hieraan ligt een complex datafusieproces ten grondslag waar in informatie uit meerdere bronnen wordt samengevoegd tot één wereldbeeld. Hierdoor zal een voertuig dat door drie verschillende sensoren wordt waargenomen maar één keer voorkomen in de database.

Nieuwe mens-machine interfaces

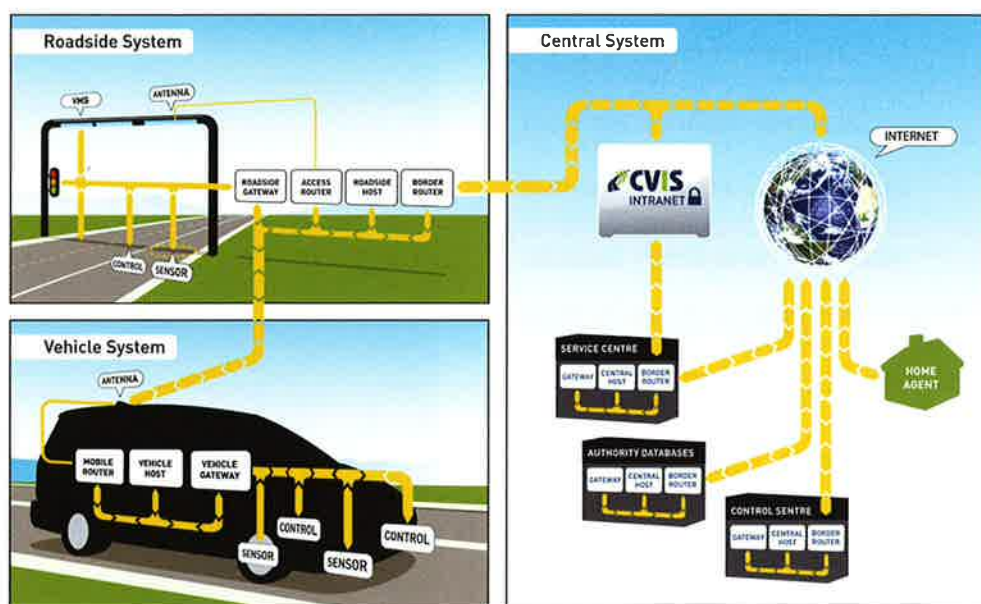
Een derde belangrijk onderzoeksdomein in de Europese projecten is de interface, oftewel het contact tussen systeem en de eindgebruiker. Tijdens het autorijden komt er al veel informatie tegelijkertijd op een bestuurder af. Vanzelfsprekend moet de bestuurder zijn aandacht op de weg gericht houden – letten op medeweggebruikers, verkeersborden, de route, spelende kinderen enzovoort. In toenemende mate wordt zijn aandacht gevraagd door apparaten in de auto zelf, zoals een (handsfree) telefoon of een navigatiesysteem. Maar daar komen dan in de toekomst nog de coöperatieve systemen bij. Hoe ervoor te zorgen dat de bestuurder niet overbelast raakt of afgeleid wordt?



Om de verkeersveiligheid niet te laten verslechteren maar juist te verbeteren, worden er nieuwe mens-machinese interfaces ontwikkeld. Zo bestaan er technieken die ervoor zorgen dat de belangrijkste boodschappen het eerst bij de bestuurder komen, dus niet alles tegelijk als er veel op hetzelfde moment gebeurt. Het bericht met hoge prioriteit krijgt dan voorrang op een bericht met een lagere prioriteit. Het aanbieden van informatie kan behalve visueel ook akoestisch worden aangeboden, tactiel (bijvoorbeeld trillingen in de stoel als er iemand in de dode hoek zit) of zelfs haptisch, door bijvoorbeeld de tegenkracht van het gaspedaal te verhogen als er te dicht op de voorligger gereden wordt. Door de verschillende informatie op een geïntegreerde manier aan te bieden via de genoemde informatiekanaalen kan er een optimale balans ontstaan tussen verkeersveiligheid, acceptatie en effectiviteit van de coöperatieve systemen.

Toepassingen in Nederland

Het aandeel van Nederland in de Europese initiatieven CVIS, Safespot en Coopers is groot. Zo zullen er voor elk van de drie projecten tests worden georganiseerd op Nederlands grondgebied. Hiermee zetten de betrokken overheden en private partijen een duidelijke stap van de theorie naar de praktijk. De betekenis van coöperatieve systemen voor de eindgebruiker – wat kun je er in het dagelijks leven mee? – wordt dan pas echt duidelijk.



Figuur 1: Architectuur CVIS: een open, op standaarden gebaseerde architectuur voor voertuigen, wegkantsystemen en centrale systemen.

De demonstraties zullen plaatsvinden in stedelijk gebied, op regionale wegen en op snelwegen: onder andere op de snelwegen tussen Rotterdam en Antwerpen, in Helmond en bij Oosterhout (Informatieve weg). In de testopstellingen zal de automobilist veel directer communiceren met zijn of haar omgeving. Zo zal er bijvoorbeeld worden gedemonstreerd hoe een voertuig en verkeerslicht kunnen samenwerken voor een betere doorstroming of verkeersveiligheid. Op de snelweg tussen Rotterdam en Antwerpen zullen incidenten (congestie, ongevallen, wegwerkzaamheden etc.) direct in de persoonlijke route van de automobilist worden verwerkt, ook voorbij de grens. De bestuurder krijgt hiermee een beter beeld van de verkeerssituatie en kan daarop anticiperen of besluiten zijn 'on-board unit' om advies te vragen.

In totaal zullen op de Nederlandse testlocaties negen typen toepassingen worden beproefd (zie de tabel hiernaast). Veelal gaat het daarbij om de integratie van bestaande infrastructuur met nieuwe coöperatieve technologie. Van vervanging is dus geen sprake. Dat zal in de uiteindelijke praktijk immers ook niet realiseerbaar zijn, gezien de onbetaalbare investering die dat zou vergen. Een belangrijke onderzoeksvraag in de pilotprojecten is dan ook: hoe kunnen we *bestaande systemen coöperatief maken*?

Op basis van het beleidskader Benutten is het ministerie van Verkeer en Waterstaat (DG Mobiliteit en Rijkswaterstaat DVS) ook bezig een strategie te ontwikkelen om beter inzicht te krijgen in de haalbaarheid en toegevoegde waarde van coöperatieve systemen. Belangrijke aandachtspunten daarin zijn:

- *het samenwerken met marktpartijen;*
- *nader onderzoek/proefneming ten behoeve van 'harde' uitspraken over (functionele en technische) mogelijkheden, baten, kosten en organisatie;*
- *gezamenlijke implementatie van roadmaps;*
- *de relatie tussen de functionaliteiten en programmering van wegkantsystemen en coöperatieve systemen.*

Vanuit deze strategie zullen met FES-gelden groot-schalige experimenten worden gedefinieerd die antwoord moeten geven op deze vragen.

Tot slot

Vanaf 2006 is in Europese projecten de basistechnologie ontwikkeld die vanaf 2009 op grote schaal getest en aan een breder publiek getoond zal worden. Belangrijke evenementen zijn het 16th ITS World Congress in Stockholm in september van dit jaar, een Europese Coöperatieve Systemen Showcase in 2010 in Nederland (in voorstelfase) en een demonstratie-evenement 'Cooperative Systems on the Road' in Helmond in mei van dit jaar (www.testsitehelmond.org). Omvangrijke Europese onderzoeksprojecten hebben coöperatieve systemen op de kaart gezet. Het echte werk, invoering en gebruik, kan nu beginnen! 

Toepassingen van coöperatieve systemen in Nederlandse pilots

Prioriteitsaanvraag	Selectieve prioriteit bij geregelde kruispunten. Vooral voor het bevorderen van de doorstroming van vrachtverkeer, hulpdiensten en openbaar vervoer.
Micro-routeadvies	Dynamisch routeadvies in een stedelijk netwerk op basis van vertraging in het netwerk, beperkte doorgang door obstakels of een betere verdeling van de belasting van het netwerk.
Snelheidsadvies	Dynamisch aanbevolen snelheid bij geregelde kruispunten om in één vloeiende beweging het kruispunt te passeren. Door pelotonvorming tevens een manier om de oversteekbaarheid van een doorgaande weg te verbeteren.
Kruispuntveiligheid	Veiligheidswaarschuwing bij afslaan bewegingen waar een conflict bestaat met langzaam verkeer of tegemoetkomend verkeer. Ook waarschuwing bij het negeren van een rood licht of het tegemoet rijden van een roodlichtovertreder.
Inhaalassistentie	Veiligheidswaarschuwing wanneer er zich een voertuig in naastgelegen rijstrook bevindt en een inhaalmanoeuvre wordt ingezet.
Route-informatie	Verkeersinformatie bij het naderen van een knooppunt. Informatie van dynamische route-informatiepanelen (DRIP's) wordt in het voertuig gebracht.
Tovergroen	Groenverlenging wanneer vrachtverkeer in het begin van rood de stopstreep dreigt te passeren.
Reisinformatie	Grensoverschrijdende (Nederland, België) persoonlijke routegebonden informatie, veel nauwkeuriger dan de huidige informatievoorziening.
Parkeerreservering	Boeking en reservering van bewaakte parkeerplaatsen voor vrachtwagens.

De auteurs



Jaap Vreeswijk MSc.
is traffic engineering researcher bij Peek Traffic.



Marcel Konijn
is management consultant bij Logica Nederland



Jasper Pauwelussen
is wetenschappelijk onderzoeker bij TNO.