

Een open technisch platform voor verkeerscentrales

De techniek voor netwerkmanagement

Met Gebiedsgericht Benutten zijn de contouren voor pro-actief netwerkbreed verkeersmanagement geschetst. Op diverse plekken in het land worden regelstrategieën, referentiekaders en regelscenario's uitgewerkt en geïmplementeerd in verkeerscentrales. Parallel hieraan wordt gewerkt aan de organisatie, de bediening en het beheer van de verkeersmanagementsystemen. Uiteindelijk moeten

deze parallelle ontwikkelingen bij elkaar komen en in elkaar worden gepast. In het navolgende hoofdartikel schetsen Paul van Koningsbruggen, Marcel Westerman en Eric van der Ster tot wat voor technisch platform dat zou moeten leiden en op welke wijze zo'n platform ontwikkeld kan worden. Openheid en standaardisatie zijn in ieder geval essentieel, betogen de auteurs.

Wat met verkeersmanagement wordt beoogd, is (los van politieke en beleidsmatige prioriteiten) eenvoudig als volgt samen te vatten: bijdragen aan het waarborgen van de bereikbaarheid van de ruimtelijke functies en daarmee aan de dynamiek van de samenleving, door de actieve mobilisten de beschikbare weginfrastructuur zo veilig en efficiënt mogelijk te laten gebruiken, rekening houdend met de kwaliteit van de leefomgeving voor de omwonenden. Deze beoogde 'bijdrage aan de bereikbaarheid' wordt geleverd door het verkeer gericht te beïnvloeden. Dat gebeurt globaal gezegd op vier verschillende manieren, die vaak in combinatie met elkaar worden gebruikt:

1. Het wegennet dynamisch inrichten

Het gaat hier om het aanbieden van aanvullende wegcapaciteit gedurende periodes van grote verkeersvraag (bijvoorbeeld spitsstroken), maar ook om het veilig wegnemen van wegcapaciteit bij onder meer werk-in-uitvoering, brugopeningen en kritische weersomstandigheden. Ook het inrichten van weglinks bij incidenten (bijvoorbeeld afgevalen lading) of verkeersongevallen valt onder deze vorm van verkeersmanagement.

2. Het wegennet dynamisch inregelen

Dit omvat het lokaal werken met verkeersmanagementmiddelen. Denk bijvoorbeeld aan het verdelen van de beschikbare kruispunt- of knooppuntcapaciteit over de aangesloten verbindingen met behulp van (lokaal ingeregelde) verkeersregelinstallaties of toeritdoseerinstallaties. Een ander voorbeeld is het instellen van een dynamische snelheidslimiet, aangepast aan externe omstandigheden (zoals sterk verminderd zicht of kritische emissieniveaus van schadelijke stoffen).

3. De weggebruikers informeren, waarschuwen en adviseren

Door het geven van gerichte informatie of adviezen probeert de wegbeheerder het verkeer optimaal over het wegennet te verdelen. Ook wordt het verkeer bewust gemaakt van de verkeerssituatie verder op de route en gewaarschuwd voor verstoringen in de verkeersafwikkeling op momentane en aankomende wegsegmenten (filewaarschuwing en filetaartbeveiliging). Deze wijze van verkeer beïnvloeden is beleidsafhankelijk, omdat hiermee wordt geïnterfereerd in de verkeersafwikkeling (voor zover weggebruikers zich laten informeren, waarschuwen en adviseren). Ze stoelt op een goed besef van de beleidsmatige belangen die aan de verschillende trajecten in het wegennet worden toegekend.

4. De weggebruikers sturen en geleiden

Belangrijk aspect van deze manier van beïnvloeden is het netwerkbrede aspect. Met behulp van regelscenario's wordt de beschikbare wegcapaciteit op wegsegmenten en trajecten toegedeeld aan weggebruikers, zodra de noodzaak van echt ingrijpen nodig is. Belangrijkste doel is dus te voorkomen dat de verkeersafwikkeling op grote delen van het netwerk vastloopt. Door binnen de gestelde belangen prioriteiten toe te kennen aan het wegennet, wordt de regelruimte gecreëerd om een sierlijke teruggang ('graceful degradation') te bewerkstelligen in de kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

De basisvereisten voor operationeel netwerkmanagement

Hoewel bovenstaande wijzen van verkeer beïnvloeden naast en door elkaar gebruikt worden, zijn ze niet tegelijkertijd ontstaan.

Vrijwel alle verkeersmanagementcentrales begonnen als centrales voor de bediening en bewaking van objecten als tunnels, beweegbare bruggen en later spitsstroken (manier 1). In dezelfde 'ontwikkelingsfase' kunnen we ook het lokaal regelen van kruispunten en knooppunten zien (2). De wens om weggebruikers zoveel mogelijk te informeren neemt nog steeds toe (3). En inmiddels zijn daar de eerste systemen voor het archiveren en activeren van regelscenario's aan toegevoegd en zijn de eerste operationele regelstrategieën in gebruik genomen (4). Daarmee omvat het huidige operationeel verkeersmanagement zowel het oorspronkelijke bewaken en bedienen van objecten als het 'nieuwe' netwerkbrede sturen en geleiden van verkeersstromen. Deze uitbreiding betekent dat er behoorlijk veel meer wordt vereist van de systemen achter verkeersmanagement. De systemen moeten het bijvoorbeeld mogelijk maken dat een wegverkeersleider in de verkeerscentrale én gemakkelijk kan inzoomen op een specifiek object om dat te bedienen, én kan uitzoomen naar een (deel)regio om het verkeer op dat niveau te sturen. De bijbehorende verkeersmanagementsystemen moeten dus vrij kunnen worden geclusterd naar type systeem, deelnetwerk en/of gebied en als cluster worden aangeboden aan een wegverkeersleider. De clusters zelf moeten dynamisch aangepast kunnen worden aan de gebeurtenissen op en rond de weg. Een ander aandachtspunt is dat door de vlucht die verkeersmanagement heeft genomen, het aantal verkeersmanagementsystemen en de daarbij behorende regelscenario's enorm is toegenomen. Dat maakt het noodzakelijk uniformiteit aan te brengen in de bediening en het beheer van de systemen in de verkeerscentrales.

Een laatste vereiste is dat verkeerscentrales, omdat knelpunten in de verkeersafwikkeling zich soms voor doen in het grensgebied tussen meerdere verkeerscentrales, gezamenlijk moeten

kunnen opereren. Dit impliceert de mogelijkheid om te kunnen schakelen tussen en over verkeerscentrales.

Verkeerskundige functionaliteiten

Om operationeel verkeersmanagement op netwerkniveau werkelijk te kunnen uitvoeren, moeten de verkeerscentrales geschikt worden gemaakt om aan deze basisvereisten te voldoen. Hiervoor is een faciliterend technisch platform voor de verkeerscentrales nodig. Een typisch aspect van een dergelijk platform is een systematische gelaagdheid. Uitgaande van de hierboven beschreven vereisten, gaat het om drie lagen: een controlelaag (operationeel), een coördinatielaag (tactisch) en een managementlaag waar de koers wordt uigezet (strategisch) – zie figuur 1. Ze zijn met elkaar verbonden via zogeheten referentiepunten, met de daarbij behorende interfaces. De verhouding tussen deze lagen kan worden vergeleken met de verhouding en taakverdeling tussen een stoker (operationeel), een stuurman (tactisch) en een kapitein (strategisch).

De lagen in het faciliterende technische platform moeten de benodigde verkeerskundige functionaliteiten meekrijgen. Als we alle processen en acties in verkeersmanagement (netwerkmanagement) beschouwen, dan gaat dat om de volgende functionaliteiten (zie ook figuur 2):

- **Observeren**

Verkeersmanagement valt of staat met het observeren van de verkeerssituatie. Hiervoor zijn diverse systemen beschikbaar die gebruik maken van verschillende soorten sensoren, zoals inductielussen, video, radar of GSM. De data die uit deze systemen komt, is verschillend van aard en zal in een geschikte vorm moeten worden aangeboden voordat met verdere bewerking kan worden begonnen.

- **Bewerken**

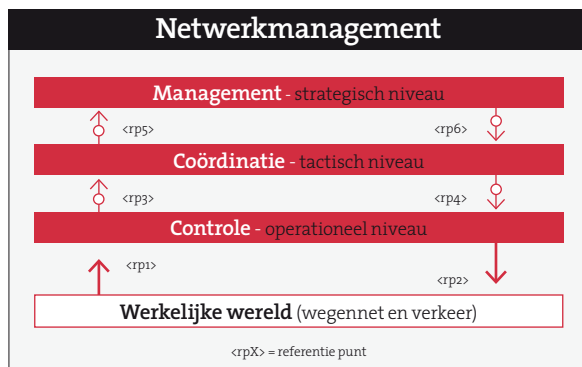
De eerste echte bewerkingsslag is het bewerken, completeren en fuseren van de data via een 'on-line' (realtime) meelopend verkeersmodel. Hierdoor kunnen afzonderlijke verkeersmanagementsystemen worden gevoed met vollediger data. Ook kunnen er betere (model)voorspellingen worden gedaan, wat pro-actief verkeersmanagement mogelijk maakt.

- **Toetsen**

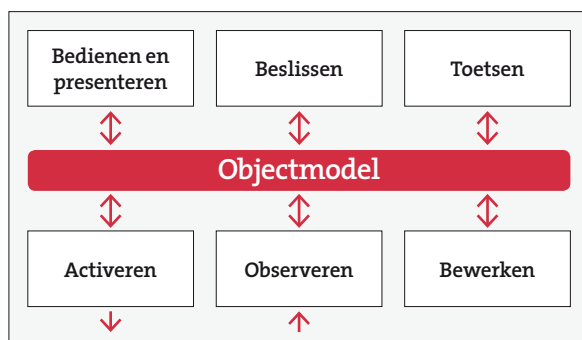
Op basis van de verrijkte gegevens kan worden getoetst of de gerealiseerde (of verwachte) kwaliteit van de verkeersafwikkeling strookt met de beoogde kwaliteit, zoals vastgelegd in bijvoorbeeld een referentiekader. Op strategisch niveau kan worden bepaald of de geactiveerde regelstrategie nog past bij de aard van het zich ontwikkelende verkeer.

- **Beslissen**

Op de toets volgt een beslissing. Dat kan heel basaal een lokaal regelalgoritme zijn dat op basis van de verrijkte informatie en de toets een bepaalde beslissing neemt (bijvoorbeeld verkeersregelinstanties). Het kan het activeren van een bestaand



Figuur 1: Gelaagdheid in het faciliterende technische platform



Figuur 2: De benodigde verkeerskundige functionaliteiten van het faciliterende technische platform.

regelscenario zijn, maar ook het zelfstandig ontwikkelen van een nieuw regelscenario. En op hoger niveau is het meestal de wegverkeersleider die de eindbeslissing neemt om een bepaalde beslissing door te zetten.

● Activeren

Dit is het moment waarop het feitelijke verkeersmanagement wordt uitgevoerd – gebruikmakend van (een combinatie van) de eerder beschreven wijzen van verkeer beïnvloeden. Op basis van de beslissing kunnen bijvoorbeeld signalen worden overgebracht naar de weggebruiker – de bekende rode, gele en groene lichten, de pijlen en kruisen, de snelheden en de filelengten enzovoort. Denk ook aan het overbrengen van de juiste parameterinstellingen naar de afzonderlijke verkeersmanagementsystemen, zodat die gecoördineerd met elkaar samenwerken in één regelscenario.

● Bedienen en presteren

De hele cyclus wordt bewaakt en bijgestuurd door wegverkeersleiders. De functionaliteit Bedienen en presenteren (waaronder bijvoorbeeld gebruikersinterfaces vallen) maakt dit mogelijk. De taken die bij deze functionaliteit horen, zijn onder meer het bewaken en bedienen van afzonderlijke maatregelen, en het controleren en zonnodig aanpassen van regelscenario's.

In alle bovenstaande functionaliteiten speelt data een cruciale rol: niet alleen ingewonnen en verrijkte gegevens, maar ook besluiten, aansturingsinformatie, statusgegevens enzovoort. Deze data moet altijd goed beschikbaar zijn en vrijelijk gedeeld kunnen worden. Daarvoor dient het objectmodel: een 'representatie' van de werkelijkheid dat van onder meer de wegvakken de bijbehorende meetdata opslaat en bijwerkt, en van de verkeersmanagementsystemen de data en parameterinstellingen.

Het faciliterende technische platform voor verkeerscentrales

Door nu de beschreven manieren van verkeer beïnvloeden (de vier manieren van verkeersmanagement), de systematische gelaagdheid (figuur 1) en de verkeerskundige functionaliteiten (figuur 2) te combineren, krijgen we een goed beeld van de hoofdlijnen van het faciliterende technische platform. De *controlelaag* dient primair voor het bedienen en bewaken van objecten en van verkeersmanagementsystemen. Kortom, alle activiteiten horende bij manier 1 (dynamisch inrichten van het wegennet) en manier 2 (dynamisch inregelen van het wegennet). In de controlelaag wordt ook het objectmodel geplaatst. Zoals uitgelegd bevat dit model een weerspiegeling van de verkeersmanagementsystemen (de data uit deze systemen, de parametersettings waarmee ze draaien, hun status enzovoort). Aan het objectmodel kunnen interfaces worden gehangen die bijvoorbeeld het bedienscherm gaan vormen voor een cluster van verkeersmanagementsystemen. Op deze wijze wordt uniforme bediening binnen de clusters van verkeersmanagementsystemen verkregen. Als laatste wordt in de controlelaag de functionaliteit geplaatst om individuele en/of geclusterde

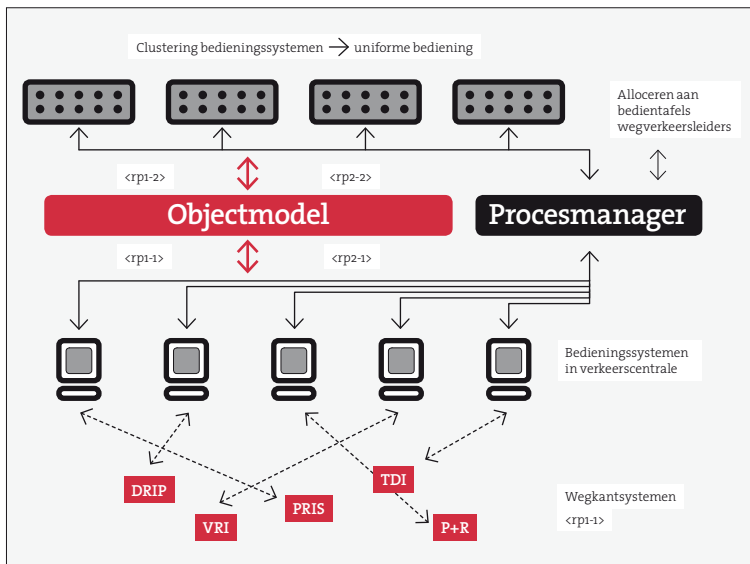
Standaardisatie van VRI's

Merkonafhankelijk werken, zoals in dit artikel wordt voorgesteld voor het faciliterende technische platform voor verkeersmanagement, is al mogelijk bij verkeersregelinstallaties (VRI's) dankzij IVERA. Dit protocol is een datacommunicatiestandaard voor verkeersregelinstallaties en de daarmee verbonden centrale computersystemen. Door het implementeren van het IVERA-protocol zijn verkeersregelinstallaties en centrales van verschillende fabrikanten met elkaar te verbinden. De protocolspecificatie is bovendien vrij beschikbaar, zodat andere fabrikanten zich bij het open communicatienetwerk kunnen aansluiten. Voor meer informatie zie www.ivera.nl.

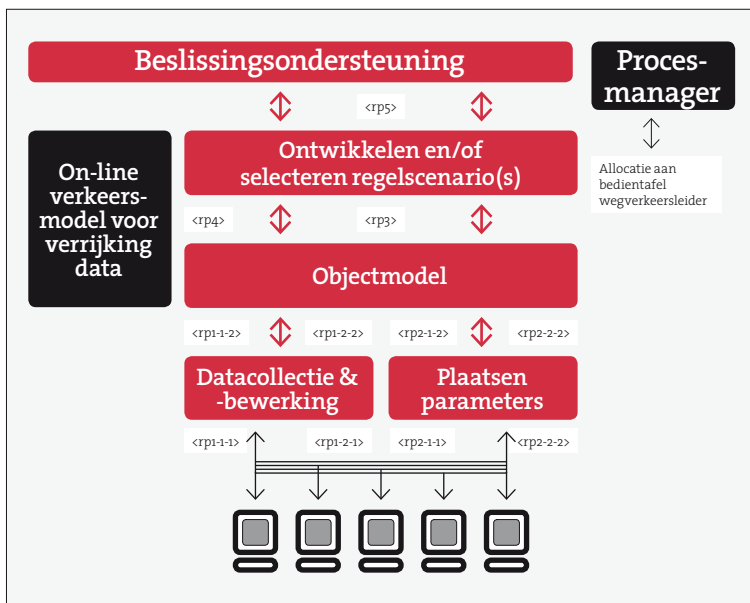
(inclusief uniform bedienscherm)verkeersmanagementsystemen en te alloceren aan de bedientafels van wegverkeersleiders voor het taak- en sessiebeheer. Dit alloceren gebeurt middels een functionaliteit die we procesmanager noemen. De functies en referentiepunten in de controlelaag zijn geschetst in figuur 3 op de volgende bladzijde.

De coördinatielaag kan worden opgehangen aan het objectmodel uit de controlelaag. De data in het objectmodel zoals geïncolligeerd bij de verkeersmanagementsystemen kan worden gefuseerd en gecompleteerd gebruik makende van een 'on-line' (realtime) verkeersmodel. Op basis van het beeld van het zich ontwikkelende verkeer en/of de kortetermijnverwachting van het verkeer kunnen vooraf gedefinieerde regelscenario's worden geselecteerd of nieuwe regelscenario's worden ontwikkeld. Het verkeersbeeld en de geselecteerde en/of zelfstandig ontwikkelde regelscenario's kunnen worden aangeboden in de vorm van beslissingsondersteuning aan de wegverkeersleiders. Daarmee worden de manieren 3 (informerende, adviseren, waarschuwen van weggebruikers) en 4 (sturen en geleiden van weggebruikers) van verkeer beïnvloeden ondersteund. De presentatiefunctie is gekoppeld aan de procesmanager uit de controlelaag, opdat zij kan worden gealloceerd aan een bedientafel van een wegverkeersleider. De functies en referentiepunten in de controlelaag zijn geschetst in figuur 4. Duidelijk is dat de functies het generieke schema in figuur 2 volgen.

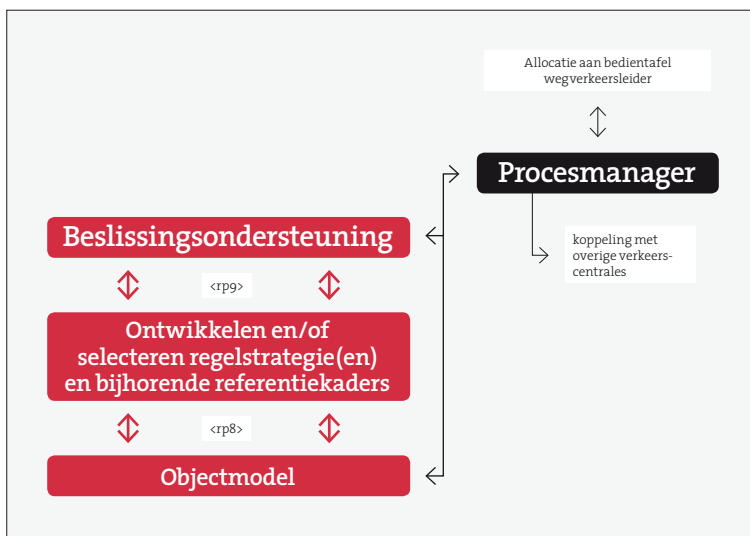
Net als de coördinatielaag kan de managementlaag worden opgehangen aan het objectmodel (inclusief het gecompleteerde verkeersbeeld). De managementlaag bevat de functionaliteit om regelstrategieën en bijbehorende referentiekaders te selecteren of te ontwikkelen. Het bevat ook de functionaliteit om deze regelstrategieën en bijbehorende referentiekaders in de vorm van beslissingsondersteuning te presenteren aan de wegverkeersleider. Ook hier is de presentatiefunctie gekoppeld aan de procesmanager uit de controlelaag, opdat zij kan worden gealloceerd aan een bedientafel van een wegverkeersleider. De functies en referentiepunten in de controlelaag zijn geschetst in figuur 5. Ook nu volgen de functies het generieke schema in figuur 2, zij het op het niveau van regelstrategieën. Zowel het objectmodel als de presentatiefunctie zijn via de procesmanager gekoppeld aan de overige verkeerscentrales. Hierdoor is uitwisseling van verkeersbeelden, (object)bediening, regelstrategieën en regelscenario's mogelijk.



Figuur 3: Mogelijke opbouw controlelaag



Figuur 4: Mogelijke opbouw coördinatielaag.



Figuur 5: Mogelijke opbouw managementlaag.

Aanpak voor ontwikkeling van het faciliterende technische platform

In de figuren 3 tot en met 5 is een ruwe ontwerpschets gegeven van een faciliterend technisch platform voor verkeerscentrales, uitgaande van de eerdere geschetste basisvereisten van operationeel verkeersmanagement. Deze ontwerpschets is gebaseerd op geaccepteerde verkeerskundige functionaliteiten die inmiddels niet meer ter discussie staan. Daarnaast is deze schets van het platform nog voldoende generiek, zodat alle betrokkenen zich hierin zullen kunnen vinden. Als wegbeheerders, verkeerskundigen en aanbieders deze ontwerpschets gezamenlijk – in een directe interactie – verfijnen en verder uitwerken, de benodigde functionaliteit per laag definiëren en de relevante referentiepunten specificeren, wordt de basis gelegd voor een voor alle betrokkenen werkbaar open platform. De verschillende aanbieders kunnen dan componenten voor het totale platform ontwikkelen en op de markt brengen die zonder meer ingepast kunnen worden in een faciliterend technisch platform in een verkeerscentrale. Daarmee wordt uniformiteit verkregen zonder de aanbieders aan banden te leggen en daarmee nieuwe technologische ontwikkelingen te blokkeren, maar ook zonder dat de wegbeheerders in welk stadium van ontwikkeling en implementatie dan ook afhankelijk worden van een specifieke aanbieder. Deze aanpak heeft op Europees niveau zijn succes bewezen in het GST-project (Global System for Telematics) waar door de automotive- en telecomindustrie een open telematicaplatform is gedefinieerd voor in voertuigen en op mobiele toestellen. De aanpak wordt op dit moment gebruikt in het RCI-project (Road Charging Interoperability), waar interoperabiliteit tussen elektronische tolheffingssystemen wordt nagestreefd door toloperators, service providers en systeemaanbieders en het CVIS-project (Cooperative Vehicle Infrastructure Systems) waar openheid wordt nagestreefd door wegbeheerders, serviceproviders en systeemaanbieders. In Nederland is een dergelijke aanpak gevolgd voor het ontwikkelen van het IVERA-protocol voor de communicatie met verkeerslichten (zie kader op pagina 9). De afgelopen jaren heeft de ontwikkeling van open standaarden een enorme vlucht genomen. Daardoor is onze inziens een aanpak zoals in deze praktijkvoorbeelden nu ook mogelijk voor het ontwikkelen van een technisch platform voor operationeel verkeersmanagement en verkeerscentrales in Nederland. Een dergelijke aanpak zou een groot aantal voordelen hebben ten opzichte van de nu nog gangbare praktijk waarin een gezamenlijk helder beeld van de verkeerskundige context ontbreekt. Overheden maken hierdoor veelal vergaande specificaties en dwingen aanbieders aldus tot specifieke technische uitvoeringen, waardoor innovaties worden geremd. Aanbieders ontwikkelen dan vaak weer zelf eigen 'standaarden', waardoor openheid en uitwisselbaarheid worden geremd. In de voorgestelde aanpak wordt als volgt aan deze problemen (die in de nu nog gangbare praktijk voorkomen) tegemoet gekomen:

- **Afspraken over functionaliteiten en zo min mogelijk over techniek**

Dit betreft afspraken over functionaliteiten, over datadefinities en over een subset van referentiepunten (interfaces). Hierdoor wordt openheid van het technische platform gecreëerd. Een dergelijke openheid van het technische platform stimuleert verdere innovatie, doordat er ruimte is en blijft om toekomstige technologische ontwikkelingen in te passen.

Een dergelijke openheid stimuleert ook de concurrentie doordat bij elke praktijkimplementatie een technisch platform kan worden samengesteld met modules van verschillende aanbieders.

- **Basisfunctionaliteiten voldoende open laten, zodat er ruimte is voor regionaal maatwerk**

De basisfunctionaliteit is overal beschikbaar en werkt overal op een soortgelijke manier. De openheid van het technische platform maakt dat per regio, overheid of samenwerkende overheden specifieke functionaliteiten kunnen worden verfijnd of toegevoegd.

- **Overheid en aanbieders werken gelijkwaardig aan het ontwerp van het faciliterende platform**

In de ontwerpfase is er voor de overheid noch voor de industrie een hoofdrol weggelegd. Bij het gezamenlijke ontwerpproces brengen de aanbieders met name technische mogelijkheden in en brengt de overheid name functionele wensen in. Bij de realisatie speelt ieder weer de eigen rol, namelijk de overheid die van opdrachtgever en de aanbieders die van opdrachtnemer.

- **Concurrentie tussen aanbieders vindt plaats op basis van gerealiseerde kwaliteit van de functionaliteiten**

Concurrentie vindt niet meer plaats op de basale basisfunctionaliteiten maar op de wijze waarop en de kwaliteit waarmee deze basisfunctionaliteiten worden uitgevoerd, op de additionele functionaliteiten en mogelijkheden, en natuurlijk op de prijs.

- **Er is leveranciersonafhankelijkheid**

Alle aanbieders kunnen in elk stadium deelnemen en voor elk van de onderdelen kan onafhankelijk van eerdere keuzen, een vrije keuze worden gemaakt uit de aanbieders. Dit resulteert in meer zekerheid (en een kostenvoordeel) voor de overheid en in marktkansen voor een grote groep van aanbieders.

- **Functionaliteiten liggen voor langere tijd vast**

Door de duidelijkheid over de functionaliteiten die voor lange tijd vastliggen, kunnen aanbieders zelf ontwikkelingen initiëren doordat zij weten dat hier vraag naar is en blijft (stabiele markt).

- **Effectief gebruik van bestaande systemen**

In de geschetste opzet kunnen veel van de bestaande producten en systemen blijven bestaan, zij het in een vorm die is aangepast aan de gemeenschappelijke ontwerpschets. In de praktijk zal dit betekenen dat er een nieuwe versie van het product of systeem komt met eventueel enigszins aangepaste functionaliteit en datadefinities en voorzien van de benodigde gestandaardiseerde interfaces. Van al deze systemen zal moeten worden aangetoond dat deze passen binnen het overeengekomen technische platform. Hiertoe kunnen leveranciers hun modules laten verifiëren bij een onafhankelijk verificatiecentrum. De wegbeheerder c.q. beheerder van een verkeerscentrale kan uit deze reeks van goedgekeurde producten en systemen een set van modules selecteren waarmee hij het faciliterende technische platform voor zijn verkeerscentrale inricht en aanpast aan de tijd.

Tot slot

Netwerkmanagement heeft de afgelopen jaren een behoorlijk structurele vorm gekregen. Politiek en bestuurlijk

Standaardaanpakken om technisch platform te ontwikkelen

De in dit artikel geschetste aanpak verenigt de voordelen van een aantal standaardaanpakken voor systeemontwikkeling, zonder daarbij de nadelen over te nemen. Wij schetsen een aantal van deze aanpakken, plus hun voor- en nadelen.

Maatwerk

Voordeel: De opdrachtgever/gebruiker krijgt precies wat hij wil.

Nadeel: Het worden dedicated systemen en de kosten drukken op één gebruiker die ook verantwoordelijk is voor het beheer.

Marktproducten

Voordeel: Je kunt snel resultaat krijgen door een bestaand product te kopen.

Nadeel: De gebruiker moet concessies doen ten aanzien van de eisen omdat geen enkel bestaand product voor 100% aan zijn eisen zal voldoen.

Technische specificatie

Voordeel: De opdrachtgever/gebruiker krijgt het technische systeem dat hij vraagt.

Nadeel: Er ontstaat een passieve markt waarin marktinnovaties worden geremd.

Prijsvraag

Voordeel: Minimale functionele specificaties nodig.

Nadeel: Als overheidsorganisatie ben je weinig betrokken in het proces, waardoor je zelf weinig leert.

Functionele specificatie

Voordeel: De opdrachtgever/gebruiker krijgt de functionaliteiten die hij vraagt en stimuleert marktinnovaties.

Nadeel: Er worden dedicated functionele ontwikkelingen gestimuleerd die technisch slecht uitwisselbaar zijn en slecht samenwerken.

Omvattende architectuur

Voordeel: Er komt een 'allesomvattend' kader bestaande uit samenhangende functionaliteit en techniek.

Nadeel: Het opstellen van een omvattende architectuur duurt lang. Als de architectuur eenmaal gereed is, zijn zowel de gewenste functionaliteiten als de technische mogelijkheden achterhaald.

'Big Bang' (Eén aanbieder levert een compleet systeem.)

Voordeel: De opdrachtgever beschikt snel over een werkend resultaat, conform gewenste functionaliteiten met huidige technische mogelijkheden, mits er marktproducten zijn.

Nadeel: Leidt tot prijzenslag met een goedkoop basissysteem en verplichte dure uitbreidingen bij dezelfde aanbieder, terwijl de markt 'dicht' gaat voor andere aanbieders waardoor concurrentie en innovaties sterk afnemen.

wordt het breed omarmd in de Nota Mobiliteit en in de college(werk)programma's van gemeenten en provincies. In de vele regionale samenwerkingsverbanden worden de gezamenlijke beleidsmatige wensen uitgewerkt. Verkeerskundig worden de gewenste functionaliteiten steeds duidelijker. Nu is het tijd om te zorgen voor een gedegen uitwerking van de techniek voor netwerkmanagement. In dit artikel leggen we daarvoor een ontwerpschets neer en doen we, gebaseerd op geslaagde voorbeelden uit Nederland en het buitenland, een voorstel voor een gezamenlijk traject met overheden en marktpartijen voor de ontwikkeling en realisatie van een open technisch platform. Kenmerken van deze aanpak zijn:

- Combineert de voordelen van een aantal standaardaanpakken (zie kader op voorgaande pagina).
- Biedt voldoende ruimte voor verkeerskundige doorontwikkeling.
- Legt technisch alleen vast wat nodig is voor openheid en stimuleert daarmee marktinnovaties.

De onderstaande reacties van de marktpartijen en overheden laten zien dat zij geloven in de principes die worden voorgesteld in dit artikel. Nu is het zaak om die gezamenlijke discussie aan te gaan! [\[17\]](#)

De auteurs



Paul van
Koningsbruggen



Marcel Westerman



Erik van der Ster

Paul van Koningsbruggen is program manager bij Technolution.

Dr. ir. Marcel Westerman is senior adviseur bij Goudappel Coffeng. In zijn vorige functie bij Rijkswaterstaat was hij projectleider Gebiedsgericht Benutten.

Ing. Eric van der Ster is senior adviseur bij Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Hij is generalist op het gebied van DVM(-systemen).