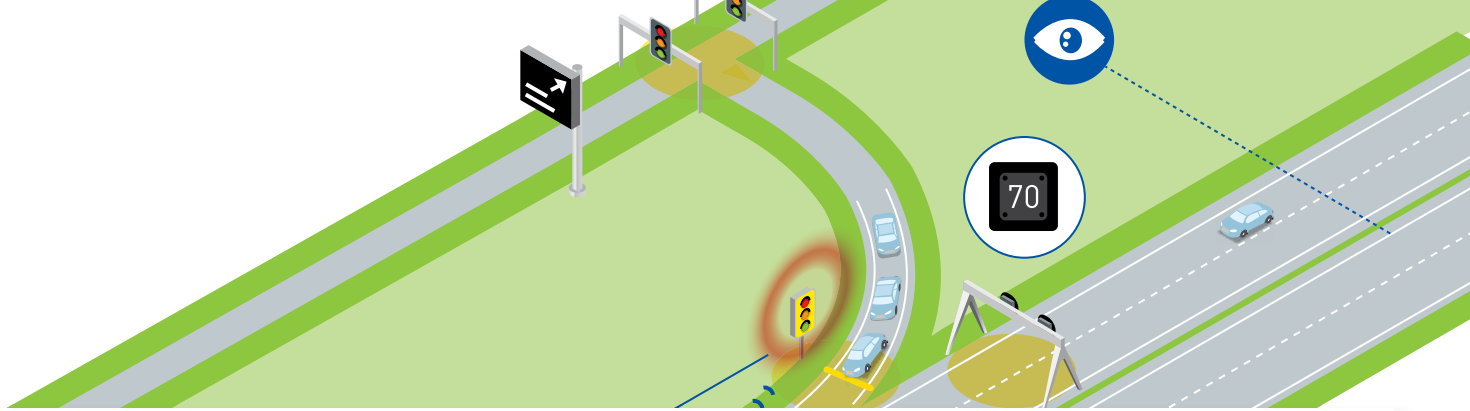


Praktijkproef Amsterdam



Op 25 juni 2012 nam het ministerie van Infrastructuur en Milieu het besluit om de Praktijkproef Amsterdam definitief door te laten gaan. In deze grootschalige proef werken gemeente Amsterdam, Stadsregio Amsterdam, provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat en marktpartijen samen om de doorstroming van het Amsterdamse wegverkeer te verbeteren. Er is hierbij nadrukkelijk gekozen voor een 'wegkantspoor' en een 'in-car spoor', zodat verkeersmanagement in de volle breedte kan worden ingezet en beproefd. Een belangrijk onderdeel van het wegkantspoor is gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement. In dit hoofdartikel bekijken we hoe deze integrale aanpak er in de Amsterdamse praktijk uit zal komen te zien.



Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement (GNV) is zeker niet nieuw. Al sinds het EU-project DACCORD uit 1992 wordt het gezien als een effectieve en efficiënte manier om meer uit onze verkeersmanagementmaatregelen te halen. Nu, twintig jaar verder, lijkt GNV nog vooral een mooie belofte te zijn gebleven. Er zijn weliswaar enkele succesvolle pilots gedaan¹ en verschillende theoretische studies uitgevoerd, maar van een grootschalige praktische proef die de mogelijkheden van GNV écht aantoon, is het vooralsnog niet gekomen.

De Praktijkproef Amsterdam moet daar verandering in brengen. Op basis van een positief advies uit de regio gaf het ministerie van Infrastructuur en Milieu afgelopen juni groen licht voor uitvoering van de proef. De bedoeling is dat het GNV-concept op het volledige regionale netwerk van Amsterdam wordt geoperationaliseerd. Daarbij vormt het 'regelconcept', dat tijdens de *proof of concept* van de Praktijkproef is ontwikkeld, het uitgangspunt.² In het afgelopen jaar is hard gewerkt aan de verkeerskundige uitwerking van dit regelconcept. Vanaf eind 2013 zal de aanpak ook daadwerkelijk in de Amsterdamse praktijk worden beproefd.

Stapsgewijs

Omdat de ervaringen met het implementeren van GNV op regionale schaal beperkt zijn, is er voor de Praktijkproef gekozen voor een implementatie in fasen. De eerste fase richt zich op de binnenring (richting zuid-noord) van de A10 West en A10 Zuid en op de stedelijke hoofdweg S102. In dit beperkte gebied worden verkeersregelininstallaties (VRI's) op de S102 en de VRI's en de toeritdoseerinstallaties (TDI's) op de aansluitingen van de A10 West en A10 Zuid gecoördineerd aangestuurd. In fase twee worden de aansluitingen uitgebreid met gecoördineerde VRI's op de S104 tot en met de S109, vindt coördinatie in twee richtingen plaats en zal het wegwakant spoor gaan integreren met het in-car spoor - zie ook pagina 14. In de derde fase wordt het hele netwerk betrokken. Het is dan mogelijk om het verkeer over alle knooppunten en aansluitingen te 'geleiden'.

Fase één en twee zullen worden afgesloten met een go/no-go beslissing op basis van een uitgebreide evaluatie. Op grond van de gerealiseerde effecten kan dan een weloverwogen beslissing worden genomen om de volgende fase te starten. De resultaten van de proef moeten antwoord geven op de vraag of het nuttig en mogelijk is om de gekozen GNV-aanpak op andere plaatsen in Nederland in te zetten.

Van regelconcept naar regelaanpak

De *proof of concept* van de Praktijkproef schetste de belangrijkste uitgangspunten en principes die moeten leiden tot een effectieve

gecoördineerde inzet van maatregelen. Er is bijvoorbeeld een beperkte set aan basisoplossingen beschreven waarmee elk mogelijk verkeersprobleem is aan te pakken, zoals 'terugslag van wachtrijen voorkomen' en 'verkeer optimaal over het netwerk verdelen'. Ook is beschreven op welke wijze die doelen nagestreefd dienen te worden: 'regel lokaal wat lokaal kan', 'voer de kracht van verkeersmanagementingrepen gedoseerd op' etc. Dit nog vrij theoretische geheel is vervolgens vertaald in een generieke, maar concrete regelaanpak:

- 1. De ruimte in een netwerk moet optimaal worden benut, gegeven de actuele verkeerssituatie.** De dynamiek en kracht van regelen worden hierbij aangepast aan de actuele verkeerssituatie. In de Praktijkproef zal voor het vaststellen van de benodigde kracht gewerkt worden met doelfuncties (zoals: minimalisatie verliestijd) per traject van het stedelijke netwerk.
- 2. De capaciteitsval moet zoveel mogelijk worden voorkomen.** Zodra er congestie ontstaat, valt de capaciteit met procenten tegelijk terug.³ Daarom is het zaak om anticiperend te regelen, zodat de congestie (en daarmee de capaciteitsval) wordt voorkomen of op z'n minst uitgesteld. In de Praktijkproef is om deze reden veel aandacht voor het voorspellen van de verkeerssituatie.
- 3. Een verkeersstroom in het netwerk mag niet onnodig gehinderd worden.** De aanpak is om blokkades en terugslag bij kruispunten en aansluitingen te voorkomen. In de Praktijkproef zal hiervoor gebruik worden gemaakt van de beleidsmatige verkeersruimte in het netwerk. Door bijvoorbeeld congestie op de snelweg vroegtijdig aan te pakken, kan worden voorkomen dat de wachtrij op de toerit terugslaat en verkeer op het stedelijke wegennet dat helemaal niet naar de snelweg hoeft, vast komt te staan.
- 4. Een verkeersprobleem moet zoveel mogelijk opgelost worden op het niveau waar het probleem zich voordoet.** Dat betekent dat een lokaal probleem ook lokaal wordt aangepakt. Pas als blijkt dat de lokale regelruimte dreigt op te raken, kan er elders in het netwerk regelruimte worden ingezet.

Bij alle vier punten geldt dat de hoeveelheid regelruimte (speelruimte) afhankelijk is van het actuele 'functioneringsniveau' in het netwerk. Als het netwerk minder goed functioneert, dan mag er meer regelruimte worden gebruikt.

Projectie aanpak op Amsterdam

Bovenstaande aanpak is in principe toepasbaar op elk netwerk. De volgende stap is dus om de aanpak te 'projecteren' op het daadwerkelijke netwerk. Voor de eerste fase van de Praktijkproef Amster-

¹ Denk aan bijvoorbeeld de toepassing van gecoördineerde toeritdosering in Melbourne. Zie hierover NM Magazine 2012 #1, pag. 40 en 41.

² Zie het artikel "Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement in de praktijk" in NM Magazine 2010 #1, pag. 32-35. Deze uitgave is te downloaden op nm-magazine.nl/download.

³ Zie het artikel op pagina 34-36 voor een uitleg van de capaciteitsval.

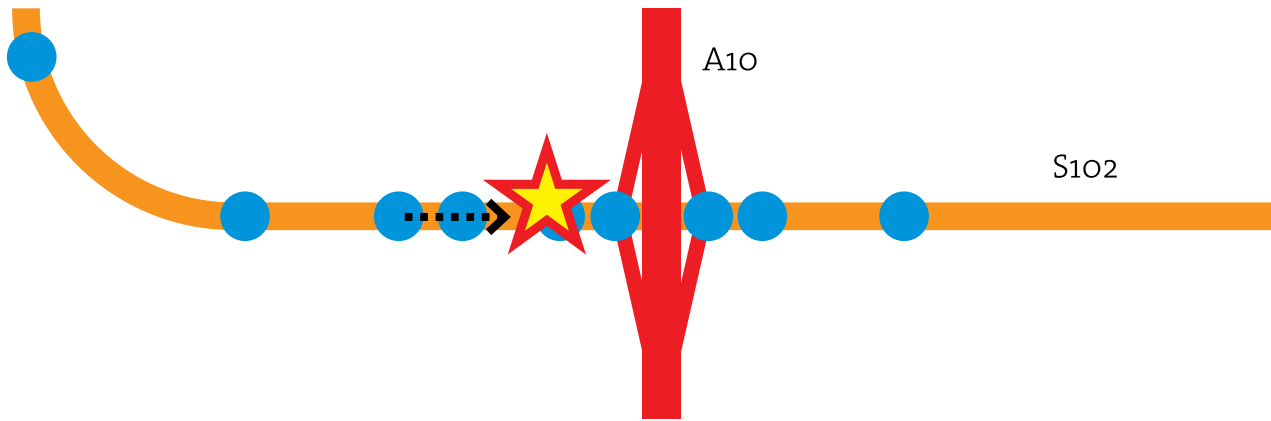


Fig. 1: Een kiem op de S102 die niet leidt tot terugslag op de A10 West.

dam is dat het eerder genoemde beperkte gebied A10 West, A10 Zuid (binnenring, richting zuid-noord) en de S102. Hoe zal de generieke regelaanpak op dit netwerk gestalte krijgen? Op het netwerk komen vier typen 'kiemen' – de eigenlijke knelpunten, waar een probleem ontstaat – frequent voor. We nemen kort de oplossingen door.

Kiem op S102 zonder terugslag naar de A10 West

In deze situatie is er sprake van een kiem op de S102 die zorgt voor doorstromingsproblemen op alleen de S102 zelf (zie figuur 1). Door stroomopwaarts het S102-verkeer in de richting van de kiem te bufferen en/of door de uitstroom ter hoogte van de kiem te verhogen, voorkom je blokkadevorming.

Kiem op aansluiting met S102 met terugslag op A10 West

In de tweede situatie is er sprake van een kiem op de aansluiting met de S102 (zie figuur 2). Deze kiem veroorzaakt een file op de afrit die terugslaat op de A10 West en veroorzaakt daarmee onnodige vertraging voor verkeer dat helemaal geen gebruik hoeft te maken van de afrit. Om deze hinder voor te zijn, wordt de uitstroom op de afrit vergroot zodat de file oplost en de blokkadevorming wordt voorkomen. Lukt dit niet of in onvoldoende mate en ontstaat er toch een file op de A10, dan kunnen de wegbeheerders door middel van gecoördineerde toeritdosering bij stroomopwaarts gelegen opritten de toestroom naar die file beperken. Zo wordt verdere blokkadevorming naar de stroomopwaarts gelegen afrit vermeden.

Algoritmes voor toeritdosering: *Alinea vs. RWS-C*

Om toeritdoseerinstallaties aan te sturen wordt normaliter het algoritme RWS-C gebruikt. Dit algoritme bepaalt het verschil tussen de capaciteit van de hoofdrijbaan *stroomafwaarts* van de aansluiting, en de gemeten intensiteit *stroomopwaarts* van de aansluiting. Op basis van dit verschil wordt de 'doseerkracht' bepaald. Het probleem van deze benadering is echter dat het algoritme niet weet of er congestie is: de actuele intensiteit *stroomafwaarts* van de aansluiting wordt immers niet beschouwd. Gevolg is dat de file pas wordt gedetecteerd wanneer deze is teruggeslagen tot de locatie stroomopwaarts waar de intensiteit wordt gemeten – en dan is het al te laat.

Een ander punt is dat RWS-C voor de capaciteit stroomafwaarts een vaste waarde hanteert. In werkelijkheid is de capaciteit echter een stochastische waarde, die sterk

wordt beïnvloed door factoren als het weer, voertuigsamenstelling en rijgedrag. Een juiste inschatting van de capaciteit is essentieel voor het goed functioneren van de regelaar. Een *onderschatting* zal leiden tot een suboptimale benutting van de rijksweg en onnodige vertraging voor verkeer op de toerit. Een *overschatting* daarentegen zal leiden tot congestie met capaciteitsval tot gevolg.

Om deze problemen voor te zijn heeft TU Delft in het kader van de Praktijkproef Amsterdam het (al bestaande) Alinea-algoritme doorontwikkeld. Dit algoritme heeft veel minder last van het onder- en overschatten van de capaciteit, omdat het eventuele ontstane congestie direct probeert 'weg te regelen'. Alinea bepaalt de doseerintensiteit op grond van de *dichtheid* op de hoofdrijbaan stroomafwaarts van

de aansluiting. Dit wordt gedaan middels een zogeheten feedback-regelaar, die de doseerintensiteit vergroot wanneer de actuele lusbezetting kleiner is dan de kritische waarde, en verkleint wanneer de actuele lusbezetting groter is dan de kritische. Onderzoek heeft uitgewezen dat de kritische dichtheid veel minder fluctueert en dat het regelen op basis van de dichtheid dus veel betrouwbaarder is en zal leiden tot een gemiddeld betere benutting van de weg.

Een ander voordeel van Alinea is dat er er betrekkelijk eenvoudig 'over andere aansluitingen heen' kan worden geregeld, zelfs zonder kennis van inkomende en uitgaande verkeersstromen op aansluitingen tussen de locatie van de regelaar (TDI) en de kiem.

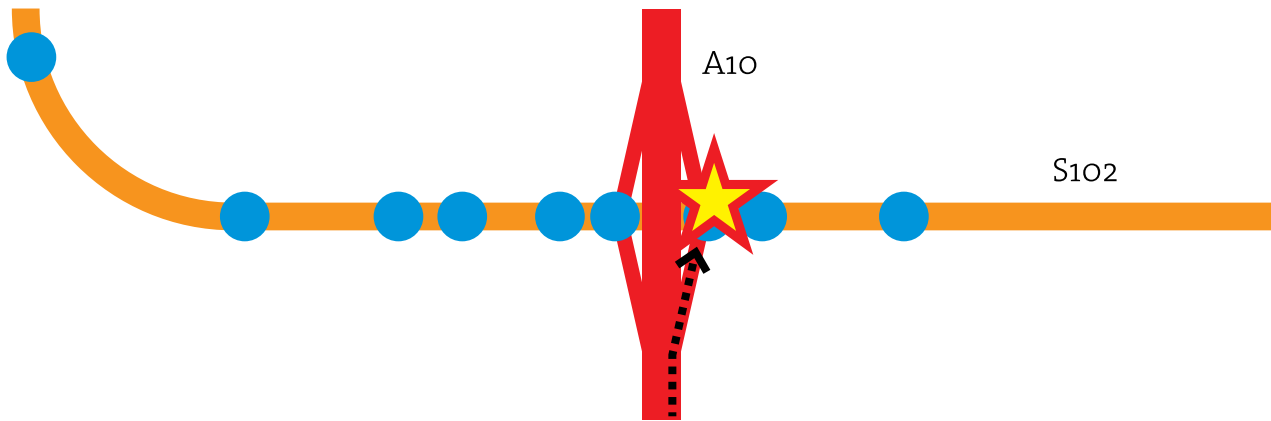


Fig. 2: Een kiem op de aansluiting slaat terug naar de A10 West.

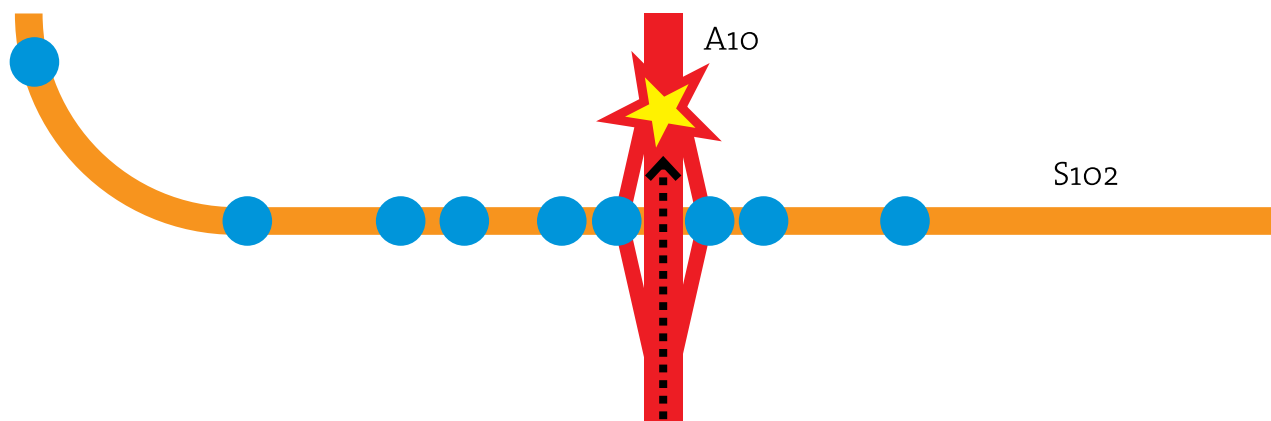


Fig. 3: Een kiem ontstaat stroomafwaarts van de S102.

Kiem op de A10 West

In deze situatie dreigt stroomafwaarts van een van de toeritten op de A10 West of A10 Zuid een kiem te ontstaan (zie figuur 3). In de praktijk is die kiem meestal de Coentunnel, maar het kan ook een incident zijn. Als er inderdaad congestie ontstaat, zal ook de capaciteitsval optreden. Uit een uitvoerige analyse van Rijkswaterstaat-data (Monica) van de Coentunnel blijkt bijvoorbeeld, dat vlak vóór het ontstaan van congestie de capaciteit van de Coentunnel 12% hoger is dan erna. Het voorkomen of terugdringen van filevorming levert dus een aanzienlijke capaciteitswinst op – en daarmee een forse verbetering van de doorstroming.

Om het ontstaan van filevorming te voorkomen (of ongedaan te maken) wordt de instroom naar de snelweg beperkt. De mate waarin luistert zeer nauw. Doseer je te zwaar, dan ondervindt het gedoseerde verkeer onnodig hinder en wordt de capaciteit van de hoofdrijbaan niet optimaal benut. Wordt daarentegen te licht gedoseerd, dan ontstaat er alsnog een file plus bijbehorende capaciteitsval.

Het beperken van de instroom is mogelijk met doseerinstallaties op de toeritten. Omdat de opstelruimte op de toerit meestal beperkt is, kan doseren echter maar voor een zeer korte tijd effectief worden ingezet. Om langer te kunnen doseren – en dus langer de capaciteitsval te kunnen voorkomen – voorziet de regelaanpak in het gebruik van opstelruimte op de S102. Belangrijk hierbij is dat het op de S102 gebufferde verkeer het verkeer dat een andere bestemming heeft dan de A10 West zo weinig mogelijk hindert. Dit vereist dat de locaties en lengtes van de buffers verstandig en in goed overleg worden gekozen, rekening houdend met de oriëntatie van het verkeer en de kans op terugslag-effecten. Als ondersteunende maat-

regel worden de TDI's stroomopwaarts van de S102 ingezet om het verkeer op de bovenstroomse aansluitingen te bufferen. Deze TDI's maken net als bij de S102 gebruik van de opstelruimte bij de VRI's dicht bij de aansluiting naar de rijksweg. Door dit te doen hoeft de TDI bij de S102 de instroom minder zwaar te beperken, waardoor er effectief langer kan worden gedoseerd.

De regelaanpak die voor deze situatie is ontwikkeld, is gebaseerd op het Alinea-algoritme – zie ook het kader over Alinea op de bladzijde hiernaast.

Terugslag kiem stroomafwaarts A10 West leidt tot blokkades bij afritten

De kiem ligt in deze vierde situatie buiten het regelgebied (zie figuur 4 op de volgende bladzijde). De file die hierdoor ontstaat loopt echter terug het gebied in en veroorzaakt onnodige vertragingen, onder meer door terugslag voorbij de afritten. Om dit zo lang mogelijk te voorkomen, wordt de instroom naar de A10 West wederom beperkt door de inzet van gecoördineerde toeritdosering, waarbij net als in de voorgaande situatie de S102 en de bovenstroomse aansluitingen worden ingezet om verkeer naar de A10 West te bufferen. In deze situatie is het stabiliseren van de file echter het hoofddoel, om ervoor te zorgen dat een terugslag zo lang mogelijk wordt uitgesteld.

Verkeerskundige architectuur

De vier beschreven situaties laten zien dat de generieke regelaanpak goed te projecteren is op het gebied van fase 1 uit de Praktijkproef Amsterdam. Dankzij de 'universele' principes die eraan ten

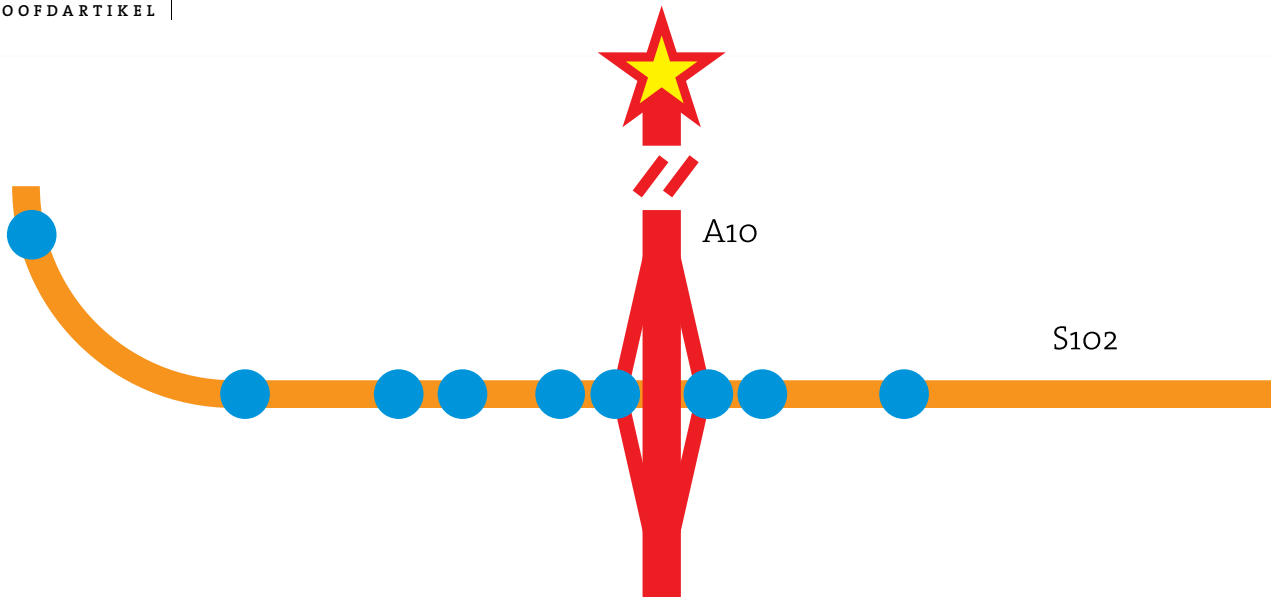


Fig. 4 Er is een kiem buiten het regelgebied ontstaan. De file slaat terug op de A10 West.

grondslag liggen, zal deze aanpak ook toepasbaar zijn voor andere knelpunten die ontstaan op of rond aansluitingen op een snelweg.

Uiteraard zijn we er met een projectie nog niet. De papieren logica moet ook 'op straat' komen. Welke systemen zijn daarvoor nodig? Dat is in kaart gebracht in de *functionele verkeerskundige architectuur*. Figuur 5 geeft een overzicht van alle producten en hun onderlinge samenhang. We lopen de verschillende onderdelen kort langs.

Centrale Monitoringeenheid en haar functies

In de Centrale Monitoringeenheid vinden we alle functies voor het bepalen van de huidige en toekomstige toestand, en voor een diagnose van optredende of verwachte problemen.

Zo bepalen de *Fileschatter* en de *Wachtrijvoorspeller* op grond van de beschikbare actuele meetgegevens de huidige en verwachte toestand in respectievelijk het hoofdwegennet en het stedelijke wegennet. De *Fileschatter* gebruikt hiervoor de zogenaamde Adaptive Smoothing Method, ontwikkeld door TU Delft (Van Lint en Hoogendoorn, 2008).

De uitvoer van de *Fileschatter* wordt door de *Kiemenspeurder*

HWN gebruikt om kiemen op het hoofdwegennet te voorspellen. Dit gebeurt door te kijken op welke locaties de kans op een kiem historisch gezien het grootst is, in combinatie met de actuele situatie op de weg. Op deze manier kan met voldoende nauwkeurigheid worden voorspeld of er binnen enkele minuten een kiem zal ontstaan. De *Kiemenspeurder HWN* geeft de gedetecteerde kiemen, inclusief kenmerken, door aan de relevante Supervisor – zie verderop.

Voor het stedelijke wegennet werkt de monitoring op een vergelijkbare manier: de *Wachtrijvoorspeller* voorspelt de ontwikkeling van de wachtrijen en geeft deze door aan de *Kiemenspeurder SWN*. Deze bepaalt of er sprake is van een kiem op het stedelijke wegennet. Een kiem is in dit geval gedefinieerd als een wachtrij die zo lang wordt dat er blokkade-effecten kunnen ontstaan. De *Kiemenspeurder SWN* geeft, net als de *Kiemenspeurder HWN*, de kenmerken van de gedetecteerde kiem door aan de relevante Supervisor.

Naast de schatters, voorspellers en speurders zijn er nog twee belangrijke monitoringeenheden gedefinieerd. Het *Functioneringsniveau* beoordeelt de status van het deelnetwerk. Dit gebeurt op grond van het *macroscopisch fundamenteel diagram*. Op basis van

Hoe de Supervisor HWN TDI's aanstuurt

De Supervisor HWN coördineert de inzet van TDI's binnen een snelwegtraject. Doel is zo lang mogelijk een capaciteitsval te voorkomen door verkeer te bufferen op de betrokken aansluitingen.

In beginsel voorkomen TDI's direct stroomopwaarts van een kiem een overbelasting van de kiemlocatie. Maar zodra de bufferruimte op een of meerdere aansluitingen onder een bepaalde kritische drempelwaarde duikt, stelt de supervisor de coördinatie in. Hierbij krijgt de TDI op de meest stroomafwaartse (kritische) aansluiting de *master*-status, geassisteerd door alle stroomopwaarts gelegen TDI's, de slaves.

De slaves creëren gaten in de verkeersstroom voor de master, zodat deze zijn regeltaak zo lang mogelijk kan uitvoeren. Een gat is hierbij gespecificeerd als een extra instroomreductie van een slave (bovenop zijn lokale regeltaak). De gaten reizen met de verkeersstroom mee en komen een vrije reistijd later aan bij de master, waarna deze zijn uitstroom kan vergroten.

Voor het volledig benutten van beschikbare ruimte in een coördinatie-traject is het belangrijk dat de bufferruimte op de stroomopwaartse slaves precies een reistijd tot de master eerder verzadigd is. Om dit te bewerkstelligen wordt de doseertijd

van een slave gesynchroniseerd met de doseertijd van de master minus de reistijd tot de master. Deze gewenste doseertijd wordt gebruikt om de doseerintensiteit van een slave te bepalen gegeven zijn lokale verkeersvraag richting de rijksweg en zijn beschikbare bufferruimte.

Een slave zal enkel assisteren indien zijn lokale verkeerscondities dit toelaten. Moet een slave al stevig lokaal doseren om congestie te voorkomen, dan zal een verzoek van de master tot grotere uitstroom niet worden gehonoreerd.

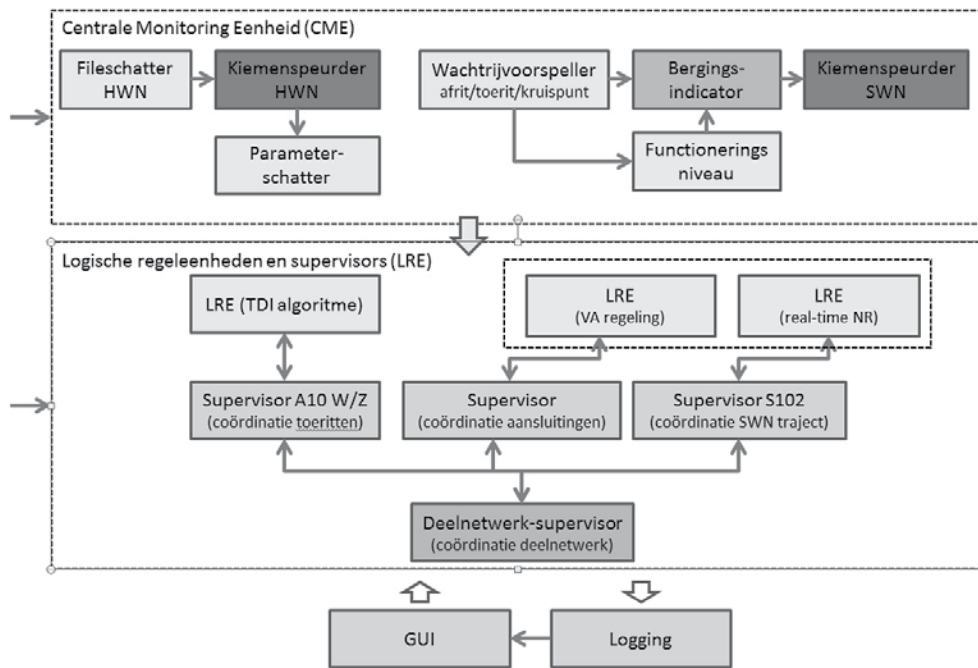


Fig. 5: Verkeerskundige architectuur en de producten van de Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam.

de dichtheid en de spreiding in de dichtheid bepaalt deze monitoringseenheid de productie van het (deel)netwerk en vergelijkt die met de gemiddelde productie. Zo kan het 'niveau' worden bepaald, oplopend van groen, oranje, rood tot zwart. Op basis van dit niveau wordt de benodigde kracht van de maatregel bepaald. Zie ook figuur 6 voor een voorbeeld van de gemiddelde productie (=gewogen intensiteit) van de A10, inclusief niveau-indeling. Vergelijkbare definities kunnen voor het stedelijke wegennet worden opgesteld.

De laatste monitoringseenheid is de *Bergingsindicator*. Deze indicator bepaalt voor iedere mogelijke buffer op het stedelijke wegen-

net hoeveel verkeer er nog geborgen kan worden. Dit wordt gedaan door te kijken naar de actuele (of voorspelde) lengtes van de wachtrijen in de buffers en de maximale bufferlengtes. Deze maximale lengtes worden bepaald op basis van randvoorwaarden als verkeersveiligheid en doorstroming openbaar vervoer, maar zijn óók afhankelijk van de actuele verkeerssituatie en het functioneringsniveau. Immers, hoe slechter het netwerk eraan toe is, hoe groter de acceptabele bufferlengtes zijn (zie figuur 7). De Bergingsindicator checkt ook of de buffer een relatie heeft met de gedetecteerde kiem. Ook de bergingsindicator stuurt z'n uitvoer naar de supervisors.

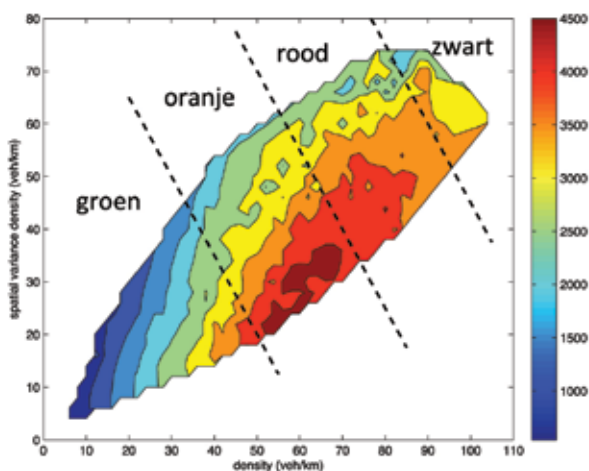


Fig. 6: Voorbeeld van de indeling in functioneringsniveaus voor de A10. Het gekleurde diagram is in vier stukken verdeeld (stippellijnen), die zijn benoemd als de niveaus groen, oranje, rood en zwart.

nr.	situatie 1	situatie 2	situatie 3	situatie 4
17	25	100	40	60
	50	100	60	80
		100	80	80
18	25	100	40	60
	50	100	60	80
		100	80	80
19		100	100	100
	25	80	50	80
		100	80	100
		100	100	100

Fig. 7: Voorbeeldtabel met de beleidsmatige regelruimte (buffers). De nummers in de linkerkolom verwijzen naar de wegvaknummers waar gebufferd kan worden. De situaties (bovenste rij) verwijzen naar de beschreven situaties – zie figuur 1-4. De kleuren van de cellen geven aan om welk functioneringsniveau het gaat – zie figuur 6. De getallen in de cellen staan voor de regelruimte (percentage van de totale bufferruimte).

Logische Regeleenheden

In de regelaanpak van de Praktijkproef beschrijven de *Logische Regeleenheden* (deels) autonome maatregelen, zoals de lokaal functionerende TDI's, VRI's en de stedelijke netwerkregelingen. Deze regeleenheden kunnen in principe autonoom functioneren, maar als de verkeerssituatie daarom vraagt, worden ze aangestuurd door de verschillende Supervisors.

Supervisors

De *Supervisors* zorgen voor de gecoördineerde aansturing van de Logische Regeleenheden en van andere Supervisors. Ze zorgen ervoor dat de regeleenheden zodanig functioneren dat de netwerkbrede regeltaak adequaat wordt uitgevoerd. In het regelconcept van de Praktijkproef zijn op drie niveaus supervisors gedefinieerd: op het niveau van trajecten, op het niveau van deelnetwerken en tot slot op het niveau van netwerken.

Op trajectniveau kennen we de *Supervisor SWN*. Deze supervisor stuurt de (netwerk)regelingen aan die het verkeer op het betreffende stedelijke traject regelen. Dit wordt gedaan door aan te geven waar verkeer mag worden gebufferd, hoe om te gaan met een kiem, hoeveel verkeer er mag worden toegelaten richting de aansluiting enzovoort. De Supervisor SWN beschrijft dus niet de regeling zelf, maar schrijft de kaders voor en de doelen van het regelen van het verkeer. Als input dient de informatie die door de Centrale Monitoringseenheid wordt gegenereerd: de beschikbare bergruimte, het huidige functioneringsniveau en de vastgestelde kiemen op het stedelijke wegennet. In de eerste fase wordt alleen voor de S102 een volledige Supervisor SWN ontwikkeld. Voor de andere aansluitingen wordt voorlopig voorzien in een Supervisor SWN *Light*. Deze *Light*-versie heeft als taak de VRI-regelingen bij de aansluitingen af te stemmen met de TDI's op de aansluitingen, zodanig dat te rugslag van de file op de toerit zo lang mogelijk wordt uitgesteld.

De *Supervisor HWN* stuurt alle Logische Regeleenheden op het betreffende snelwegtraject aan. In de eerste fase van de Praktijkproef zijn dat alleen TDI's, maar later worden ook andere regeleenheden meegenomen. De Supervisor HWN ontvangt informatie over een dreigende kiem, geeft aan welke lokale regeleenheid het eerste aanspreekpunt is om de kiem weg te regelen – de master – en bepaalt de optimale ondersteuning door de andere regeleenheden – de slaves – en de bijbehorende regeltaken. Zie ook het kader 'Hoe de Supervisor HWN TDI's aanstuurt' op pagina 12.

Naast trajectsupervisors zijn er voor ieder deelnetwerk Supervisors gedefinieerd die de werking van de trajectsupervisors coördineren. De *Deelnetwerksupervisor* bepaalt hiertoe welke problemen zich in het deelnetwerk voordoen (op grond van de uitvoer van de kiemenspeurders) en binnen welke kaders (bergruimte) deze problemen moeten worden opgelost. Dat laatste wordt grotendeels bepaald op grond van het vigerende functioneringsniveau. Dit niveau bepaalt immers welke beleidsmatige regelruimte mag worden ingezet.

De *Netwerksupervisor* stemt het functioneren van de Deelnetwerksupervisors af. In de eerste fase van de Praktijkproef zullen de taken van de Netwerksupervisors beperkt zijn.

Verwachte effecten


De verwachtingen aangaande de effecten van Praktijkproef Amsterdam zijn hooggespannen. Het gaat niet alleen om het slimmer combineren van bestaande maatregelen, maar in sommige gevallen ook om het slimmer aansturen van de maatregelen. Denk bijvoorbeeld aan de voorspellers die informeren over de toekomstige situatie, het gebruik van het Alinea-algoritme en de inzet van *real-time* regelaars voor stedelijke trajecten. Maar de bulk van de winst zal toch op het conto komen van de gecoördineerde inzet van de beschikbare maatregelen.

Op grond van een conservatieve inschatting van de effecten van de gecoördineerde maatregeleninzet verwachten we in fase één een reductie aan voertuigverliesuren in het proefgebied van maar liefst 30 procent. Vooral het uitstellen van de capaciteitsval door gecoördineerde toeritdosering zal winst opleveren: coördinatie zorgt ervoor dat er tot vijf keer langer kan worden gedoseerd, met als gevolg dat een winst in de effectieve capaciteit mogelijk is van 3,3%. Dit alleen levert een reductie in voertuigverliesuren op van pakweg 20%.

Indien we ook naar andere maatregelen en grotere regelgebieden kijken, dan zijn de verwachte effecten natuurlijk groter. Pluspunt is dat de gekozen aanpak niet alleen inzetbaar is bij reguliere omstandigheden, maar ook bij incidenten en evenementen.

Hoe verder?

Inmiddels zijn de verkeerskundige specificaties voor fase één afgerond. Ze zijn uitgewerkt in ontwikkelprogrammatuur (Matlab-code) en worden begin 2013 beproefd in een dynamisch verkeersmodel. De specificaties en de Matlab-code samen vormen de input voor de uitwerking van de systeemarchitectuur en de realisatie van de applicaties. Deze applicaties worden nogmaals in het dynamische model getest alvorens ze in de praktijk worden beproefd. Verwacht wordt dat de proef in het laatste kwartaal 2013 'live' kan gaan en dat de eerste evaluatie begin 2014 zal zijn afgerond. De opzet van de evaluatie is overigens beschreven in een evaluatieplan, zodat bij de ontwikkeling van de applicaties er rekening mee kan worden gehouden dat alle benodigde gegevens voor het inregelen en de evaluatie direct beschikbaar komen.

Bij positief resultaat zal fase twee worden gerealiseerd. In deze fase zullen niet alleen verkeerskundige functies worden toegevoegd, maar zal er ook een integratie tussen het weggantspoor en in-car spoor plaatsvinden. De verwachting is dat er dankzij die koppeling meer informatie over de verkeersstromen in het regelconcept kan worden meegenomen. Tegelijkertijd zal er ook meer gerichte informatie aan de weggebruikers worden verspreid. 

De auteurs

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Verkeersstromen en Dynamisch Verkeersmanagement op de TU Delft.
Jaap van Kooten is directeur van Arane Adviseurs.
Ir. Ramon Landman is onderzoeker aan de TU Delft, Transport & Planning.
Ir. Marco Schreuder is senior adviseur bij Rijkswaterstaat DVS.