

Het GNV-regelconcept ná de Praktijkproef



De afgelopen tien, vijftien jaar is er hard gewerkt aan de verdere ontwikkeling van regelsystemen voor dynamisch verkeersmanagement. Dat heeft onder meer geleid tot toepassingen voor *gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement*, GNV, een regelconcept dat is ontwikkeld in de Praktijkproef Amsterdam. Wat is er gedurende de Praktijkproef geleerd over GNV? En wat is er daarna gebeurd met het concept?

Een jaar of vijftien geleden kwamen regelscenario's in zwang, 'draai-boeken' voor de inzet van verkeersmanagementmaatregelen. Met die scenario's was het voor het eerst mogelijk om verschillende maatregelen automatisch in te zetten: op basis van verkeerskundige triggers schakelt het verkeersmanagementsysteem maatregelen in of uit, volgens vooraf afgesproken regels. Voor geplande situaties zoals werk-in-uitvoering en evenementen is dit nog altijd een effectieve manier om het verkeer te managen.

Een nadeel van deze aanpak is wel dat je in principe voor elke situatie een nieuw regelscenario moet schrijven. Als het gebied groter wordt of het aantal regeldoelen toeneemt, wordt het schrijven, onderling consistent houden en onderhouden van al die regelscenario's al snel een complexe zaak.

Dat was mede de aanleiding om in 2006 in de Praktijkproef Amsterdam een nieuw concept uit te werken: gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, GNV. Hiermee kunnen we automatisch regelen op wisselende verkeerssituaties op meerdere locaties, gebruikmakend van de services (ingrepen) 'uitstroom verhogen', 'instroom beperken' en 'rerouten'. Het systeem zet dan zelfstandig de ideale combinatie van maatregelen in én bepaalt de benodigde kracht van die maatregelen.

In 2006 was dat natuurlijk vooral nog theorie, maar in de Praktijkproef hebben we het concept tot een operationeel systeem kunnen uitwerken. We hebben samen met partners de benodigde modules ontwikkeld en die zijn vanaf 2014 op straat beproefd. Met succes, zo hebben we in eerdere edities van NM Magazine al uitgebreid bericht: het systeem werkt en er is een fikse doorstromingswinst mee te behalen. Leer-

ervaringen waren er natuurlijk ook, waaronder: (1) goede wachtrij-informatie van het stedelijk wegennet is essentieel, maar we hadden meer kennis nodig om die informatie betrouwbaar in te winnen, (2) alleen in wegvakken met een verkeerskundige relatie met de probleemlocatie kan er effectief gebufferd worden en (3) wanneer het systeem ervoor zorgt dat de file aan het begin van de spits uitgesteld wordt, blijft dit positieve effect de hele spits aanwezig.

Toepassingen ná de Praktijkproef

Bij de Praktijkproef Amsterdam is het niet gebleven. In Utrecht hebben we in het kader van de *Proof of Concept Utrecht-Zuid* een aantal regelsystemen geïmplementeerd. Zo is in 2017 op de parallelbaan van de A12 met gecoördineerde aansluitingen geregeld op knelpunten op de snelweg. De gecoördineerde regeling is uitgevoerd met één toeritdoserinstallatie en meerdere verkeersregelinstallaties die gezamenlijk (gecoördineerd) de uitstroom van drie toeritten reguleerden. Dit heeft het aantal voertuigverliesuren op de parallelbaan A12 fors gereduceerd, met slechts beperkte verliezen op het stedelijke wegennet. In totaal is er een winst van 18 procent geboekt; op de Waterlinieweg bedroeg de winst zelfs 22 procent.

Die resultaten waren mede te danken aan een verdere ontwikkeling van de regelmodules. Ten opzichte van de Praktijkproef hebben we bijvoorbeeld de wachtrij-schatter, de module die bepaalt of er bufferruimte is op de opstelvakken, een 'upgrade' gegeven: met behulp van radar-detectie brengen we de buffercapaciteit nu veel nauwkeuriger in beeld en lukt het ook om de kracht waarmee de maatregelen moeten worden ingezet, beter te bepalen.



Op de 't Goylaan in Utrecht is verder een *stedelijke* toepassing van het GNV-concept geïmplementeerd, gericht op de doorstroming van het openbaar vervoer. Hoewel het aantal rijstroken van het traject door een herinrichting werd gehalveerd, konden we met GNV de doorstroming van het openbaar vervoer gelijk houden. Dit systeem is nu al enkele jaren actief en recent ondergebracht in een operationeel systeem.

Ook Rotterdam beschikt inmiddels over een operationeel GNV-systeem. Sinds maart 2020 ondersteunt GNV daar het tunnelveiligheids-systeem van de Maastunnel. Het regelgebied loopt dwars door Rotterdam van de A20 tot aan de A15. We kunnen met dit systeem ongeveer 80 wegvakken inzetten om de doorstroming (= veiligheid) in en rond de Maastunnel te garanderen. We hebben in dit project ook veel ervaring opgedaan met het testen in een simulatieomgeving en met het 'faalveilig' maken van het regelsysteem. Verder zijn er kant-en-klare modules ontwikkeld die de instroomnetwerken en uitstroomnetwerken van kiemen regelen.

GNV 2.0

In vergelijking met de regelscenario's kan één GNV-systeem een groot gebied bedienen, getuige ook de omvang van het Maastunnel-systeem. Maar zodra er meerdere regelsystemen in een stad of regio worden geïmplementeerd en die systemen elkaar beïnvloeden, loopt ook het GNV zoals we dat nu kennen tegen z'n grenzen aan: het regelt dan minder effectief.

Hoe zouden we kunnen komen tot een nog krachtiger systeem, een 'GNV 2.0'? Het project Socrates2.0 werkt één interessante lijn uit. Er

wordt daar een zogenaamde *netwerkmanager* ontwikkeld die een afweging kan maken tussen een groot aantal services (ingrepen zoals instroom beperken of uitstroom vergroten). Deze automatische netwerkmanager kijkt op netwerkniveau en unimodaal waar krapte en ruimte in het netwerk zit, en stemt de services op elkaar af. Als services tegenstrijdige regeldoelen hebben, wordt er op basis van een prioritering een keuze gemaakt. En mocht een service haar regeldoel niet halen, dan schakelt de netwerkmanager een andere service bij ter ondersteuning.

Interessant is ook de lijn die DIT4TRAM volgt. Dit nieuwe Horizon 2020-project van de EU onderzoekt hoe grotere stedelijke netwerken multimodaal kunnen worden geregeld. De onderzoekers zetten hier in op *gedistribueerd regelen*: een deel van de intelligentie wordt op netwerkniveau en een deel lokaal gerealiseerd (in verkeersregelinstallaties bijvoorbeeld). Door slimme regels af te spreken en voor goede communicatie met naburige regelpunten en wegvakken te zorgen, kan een regelpunt zelf bepalen wat de optimale of gewenste regelacties zijn. Met die distributie van taken wordt voorkomen dat de complexiteit in het centrale systeem te groot wordt.

Multimodaal GNV

Ondertussen werken we ook gewoon verder aan het huidige GNV. We kijken daarbij vooral of we de GNV-regelsystemen breder – voor meer doelen en meer modaliteiten – kunnen inzetten dan alleen voor de doorstroming van de auto.

Een proef in Utrecht, rond de A27 en de Waterlinieweg, heeft al laten zien dat GNV ook geschikt is om een *evenredige belasting* van het stedelijk netwerk na te streven. Deze 'netwerkbalans'-aanpak kan onder meer worden ingezet om problemen met de luchtkwaliteit in steden aan te pakken door te rerouten. Een belangrijke les hier is wel, dat we met het goed voorspellen van reistijden nog stappen moeten maken.

Een andere doorontwikkeling van GNV is om het systeem voor *andere modaliteiten en/of multimodaal* in te zetten. Fietsknelpunten aanpakken zou een logisch vervolg zijn. De fiets heeft een belangrijke plek in het stedelijke mobiliteitsbeleid, maar er wordt op dit moment relatief weinig gedaan om deze modaliteit actief en stadsbreed te faciliteren. Ook voor het openbaar vervoer, de bus en tram, is er met GNV winst te halen. We zien hier vooral mogelijkheden om lokaal of op een route te regelen op de stiptheid of regelmaat van een bus of tram. Afhankelijk van het tijdstip van de dag kan het regeldoel worden aangepast van regelmaat naar stiptheid en andersom.

Om multimodale verkeersstromen te regelen, is duidelijk beleid wel een voorwaarde. Als je op een traject bijvoorbeeld de fiets faciliteert, zal dat al snel ten koste gaan van de kwaliteit van conflicterende stromen, zoals de auto. Dat is een consequentie die beleidsmatig onderkend en gedragen moet zijn.

Om deze keuzes te kunnen maken zijn weer goed onderbouwde uitgangspunten nodig op basis waarvan het verkeersmanagement wordt geïmplementeerd. Deze uitgangspunten kunnen in een zogenaamd *multimodaal netwerkkader* worden vastgelegd.¹ Als de betrokken beleidsafdelingen deze gezamenlijk vaststellen, zorgt dat meteen voor draagvlak voor de vaak lastige keuzes tussen modaliteiten.

¹ CROW legt momenteel de laatste hand aan de uitgave 'Multimodale Netwerkkaders – Leidraad voor het opstellen en toepassen van een multimodaal netwerkkader'. In deze kaders leg je onder meer vast welke netwerkkwaliteit je per modaliteit nastreeft en met welke indicatoren je die monitort.



Monitoring

Misschien wel de belangrijkste randvoorwaarde voor efficiënt multimodaal verkeersmanagement is monitoring.

Allereerst is een goede *beleidsmonitoring* van belang om te constateren of er structurele knelpunten zijn (in de bereikbaarheid, veiligheid of leefbaarheid) en of de inzet van dynamisch verkeersmanagement zin heeft (knelpuntenanalyse). Hiervoor moeten periodiek de multimodale beleidsdoelstellingen in beeld gebracht worden, want die vormen de basis voor verkeerskundige analyses. Overzichtelijke dashboards – welke kwaliteit streven we conform het multimodale netwerkkader na en halen we die kwaliteit ook? – zijn hierbij een nuttig hulpmiddel. TU Delft werkt momenteel aan de Campus Mobility Dashboard en gemeente Amsterdam aan het dashboard Mobilab.

Met name voor de fiets moet er op dit vlak nog veel gebeuren. De dekingsgraad en kwaliteit van de nu beschikbare fietsdata zijn vaak onvoldoende om inzicht te bieden in intensiteiten, reistijden of herkomsten/bestemmingen van fietsverkeer.

Voor openbaar vervoer zijn die data wel ruim beschikbaar, maar hier is er weer de uitdaging om de data goed te gebruiken (operationeel) en een plek te geven in de beleidsmonitoring.

De beleidsmonitoring is ook nodig om de effecten van regelingrepen over langere periodes in beeld te brengen. Hierbij worden de maatschappelijke baten van ingrepen steeds belangrijker. Dit is nog niet altijd goed in (verkeerskundige) indicatoren te vatten.

Operationele monitoring is cruciaal voor het inschakelen, bijsturen en uitschakelen van regelingrepen. Ook hier missen we nog de nodige data. Denk aan goede reistijdvoorspellers voor de auto, (actuele) wachttijden en reistijden voor fietsers en informatie over vertragingen van het openbaar vervoer. Voor het ov zou trouwens ook data over de bezettingsgraad van voertuigen interessant zijn. Zodra we in staat zijn volle en lege voertuigen te onderscheiden, kunnen we nog efficiënter geconditioneerde prioriteringsmaatregelen ontwerpen. Hierbij is de locatie wel van belang; een lege bus nabij een stationslocatie wil je bijvoorbeeld wel prioriteren.

Momenteel wordt er in initiatieven als het Landelijk Toegangspunt Multimodaal hard gewerkt om de genoemde databronnen voor auto, fiets en ov te ontsluiten.

Light

Effectief operationeel verkeersmanagement stelt hoge (kwaliteits)eisen aan de operationele monitoring. Dit betekent dat bij het implementeren van een regelsysteem de post 'monitoring' vaak een groot deel van de tijd, energie en kosten opslokt.

In dit kader hebben we de afgelopen jaren ook gewerkt aan een oplossing 'GNV-light'. We hebben onderzocht welke kosten we op monitoring kunnen besparen, zonder dat dit ten koste gaat van de effecten van het regelsysteem. Uit het onderzoek bleek dat onder meer de eisen voor de monitoring aan de randen van het netwerk versoepeld kunnen worden: het beter benutten van de informatie uit de VRI biedt daar uitkomst. Op termijn liggen de besparingskansen echter vooral op het vlak van (een combinatie van) datafusie en kunstmatige intelligentie. De opkomst van multimodale sensoren – denk aan slimme camera's en 3D-sensoren – kunnen eveneens helpen een efficiencyslag te maken. Behalve dat deze sensoren over een groter gebied verkeersstromen van verschillende modaliteiten kunnen meten, zijn ze zowel operationeel als beleidsmatig te gebruiken. Tot slot zal de regelaanpak zelf zo geoptimaliseerd moeten worden dat die minder hoge eisen aan de monitoring stelt.

Organisatie

Als laatste noemen we het belang van een goede organisatie. Ontwikkelingen en innovaties op het gebied van verkeersmanagement kosten tijd. Hierbij staan we zowel met het ontwikkelen als met het beheer van de systemen steeds voor de keuze: wat doen we zelf als wegbeheerder, wat doen we samen met regiopartners en wat laten we over aan de markt?

Los daarvan hebben we van alle projecten tot nu toe geleerd hoe belangrijk een programmatische aanpak van verkeersmanagement is. En willen innovaties in de stad en de regio slagen, dan is een *dedicated* team van specialisten en samenwerking met andere steden en regio's bijna een vereiste.

Tot slot

Toen we in 2006 in de Praktijkproef Amsterdam begonnen met het uitwerken van het concept gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, hadden we nog geen idee hoe dat precies zou uitpakken. De Praktijkproef-organisatie heeft toen de moed getoond iedereen de tijd (een flink aantal jaren) en de ruimte (de A10 en omliggende wegen) te geven om tot een werkend systeem te komen. Dat heeft tot lessen én concrete resultaten geleid. Het feit dat we het in dit artikel konden hebben over GNV 2.0 en multimodaal regelen, laat ook zien dat met de Praktijkproef de basis is gelegd voor nog jaren aan innovaties. ●

De auteurs

Jaap van Kooten is *strategisch adviseur van Arane Adviseurs*.
Dr. Erik-Sander Smits en ir. Koen Adams zijn *partners van Arane Adviseurs*.
Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is *hoogleraar Smart Urban Mobility aan de TU Delft en strategisch adviseur van Arane Adviseurs*.