

TEN effecten in Den Haag,

Duurzaam Dynamisch Verkeersmanagement door integrale afweging van Traffic, Emissie en Noise (TEN) bij inzet van scenario's

Tanja Vonk
(TNO)

Arjen Reijneveld
(Gemeente Den Haag)

Samenvatting (max 50 woorden)

De gemeente Den Haag en TNO geven samen Duurzaam DVM vorm. De basismodellen verkeer, emissie en geluid zijn ontwikkeld en een beslissingsondersteunende module gerealiseerd. In de uitgevoerde modevaluatie was de centrale vraag: wat is de bandbreedte waarbinnen het verkeer gestuurd kan worden en wat is de bijdrage van het sturen op meerdere aspecten.

Trefwoorden (max 5)

Duurzaam verkeersmanagement, multi-aspect sturing, modevaluatie, emissies, geluid

1. Inleiding

Duurzaam Dynamisch Verkeersmanagement kijkt voor het optimaal laten functioneren van het netwerk niet alleen naar aspecten als doorstroming en veiligheid, maar ook naar minimalisatie van de milieubelasting in termen van luchtkwaliteit en geluidsoverlast. Een belangrijke basis voor duurzaam DVM ligt in het verkrijgen en bundelen van real-time verkeersdata, emissieconcentraties en data over verkeerslawaaï. Dit kan door bestaande NDW-databronnen en lusdata in te winnen (voor de verkeersgegevens) en via model gebaseerde monitoring van emissie- en geluidsgegevens. Deze gegevens worden geïntegreerd op een dusdanige manier dat ze kunnen worden gebruikt in netwerkbrede verkeersmanagementsystemen die regelen op multi-aspect criteria (doorstroming, reistijd, geluid, luchtkwaliteit). Om vervolgens daadwerkelijk te kunnen sturen op deze drie aspecten is een afwegingskader nodig: een beslissingsondersteunende module.

De gemeente Den Haag en TNO werken dit concept van Duurzaam DVM in een pilotproject gezamenlijk uit. In het afgelopen jaar zijn de basismodellen verkeer, emissie en geluid binnen het DDVM-concept ontwikkeld en aan elkaar verbonden. Daarbij is ook de beslissingsondersteunende module gerealiseerd, waarmee advies gegeven wordt welk scenario het beste ingezet kan worden. Naast de ontwikkeling van de modelomgeving is ook een modevaluatie uitgevoerd. In deze evaluatie zijn de centrale vragen: wat is de bandbreedte waarbinnen het verkeer gestuurd kan worden en wat is de bijdrage van het sturen op meerdere aspecten?

In deze paper geven we inzicht in het ontwikkelde Duurzaam DVM concept en de gekozen modevaluatie. Op het NVC kunnen we de resultaten van de modevaluatie presenteren. Dan zal duidelijk worden of Duurzaam DVM inderdaad de richting is waarheen DVM zich moet blijven ontwikkelen en welke keuze de gemeente Den Haag maakt voor het operationele verkeersmanagement in de gemeente.

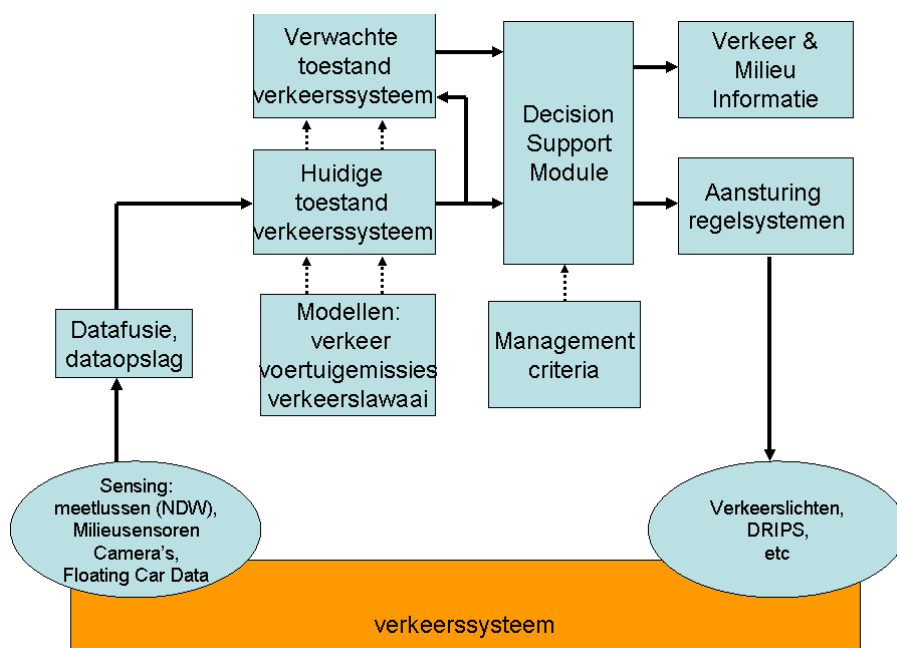
2. Waarom DDVM

De maatregelen ter bevordering van de doorstroming in Den Haag worden vormgegeven aan de hand van het vastgestelde beleid (Haagse Nota Mobiliteit 2020). Randvoorwaarde voor het verkeersbeleid zijn de wettelijk vastgestelde normen voor luchtkwaliteit en geluidsoverlast. In een stedelijke omgeving tellen deze normen zwaar mee. Waar met verkeersmanagement geen verbetering kan worden gehaald, is de gemeente gedwongen zwaardere middelen als milieuzones of daadwerkelijke afsluitingen in te zetten. Verder is het niet de bedoeling dat een lokale maatregel met positief effect op een bepaald wegvak een erger negatief effect op een ander deel van het netwerk bewerkstelligt. Dat alles bij elkaar heeft er toe geleid dat Den Haag in het kader van het actieprogramma luchtkwaliteit met TNO wil onderzoeken of een beslissingsondersteunend systeem op basis van verkeersgegevens aan de hand van verkeers-, lucht- en geluidsmodellen een maatregel kan adviseren en tegelijk het effect van een maatregel over het hele netwerk kan meenemen. Met een dergelijk hulpmiddel kan een verkeerscentrale een stuk effectiever worden.

3. Het concept DDVM

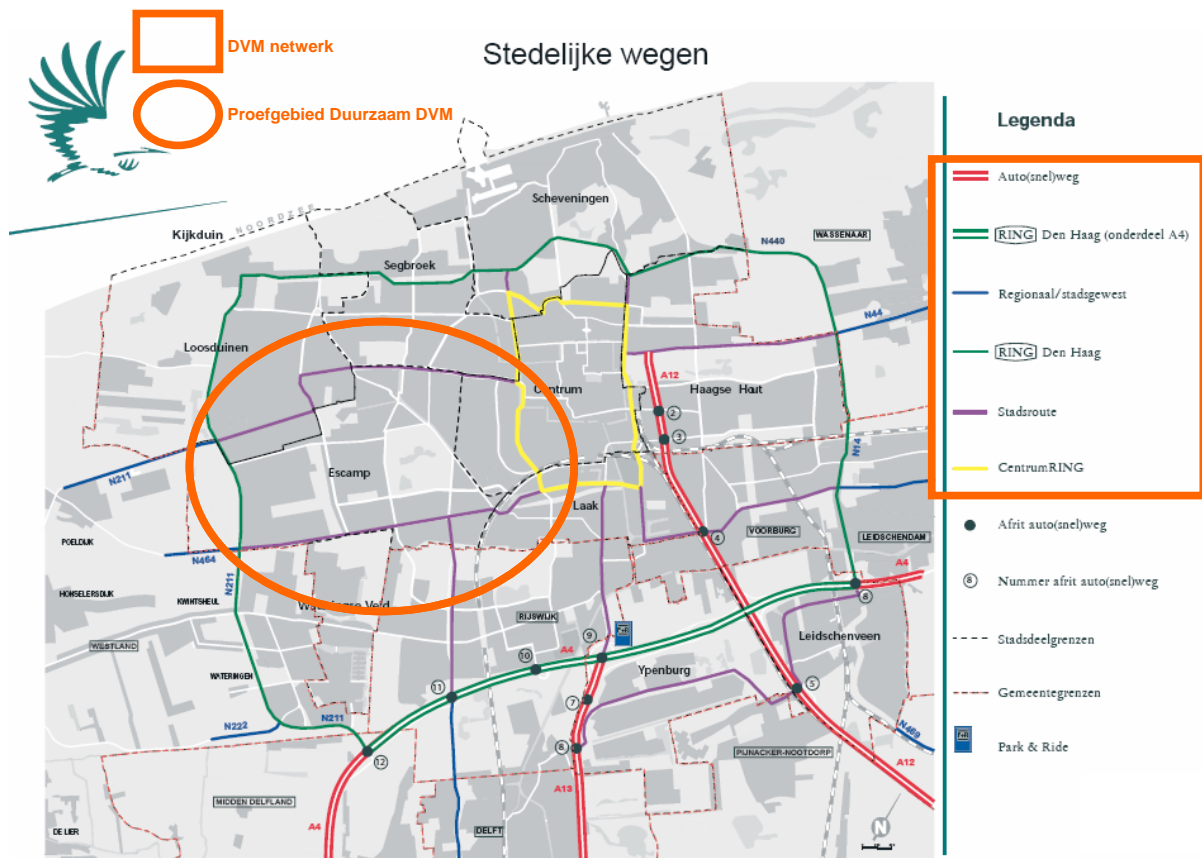
Duurzaam DVM baseert zich op meerdere aspecten om het verkeer in een netwerk te sturen. Het hart van een real-time integraal verkeersmanagementsysteem wordt gevormd door modellering en ‘decision support’ technieken. Idealiter wordt alle data real-time ingewonnen, maar dit is economisch vaak geen haalbare oplossing. Modelberekeningen zijn dan relevant om de ontbrekende informatie toe te voegen en zo te komen tot een zo goed mogelijke representatie van de werkelijke situatie. Door de beschikbare real-time monitoring en modellering te combineren wordt inzicht gegeven in de huidige situatie van het verkeersnetwerk (‘state estimation’) en zijn er mogelijkheden om de op korte termijn te verwachten verkeerssituatie (‘predicted state’) in te schatten.

Simulatietechnieken geven vervolgens de mogelijkheid om vooraf na te gaan welke dynamische verkeersregelscenario’s het beste resultaat opleveren met betrekking tot doorstroming (reistijden) en minimalisatie van de milieudruk (geluid en luchtkwaliteit). Een ‘decision support’ module bepaalt welke scenario’s ingezet moeten worden en zorgt vervolgens voor de aan- of bijsturing van de verkeersregelininstallaties, dynamische route informatie panelen (DRIPs) etc. Omdat doorstroming, geluid en luchtkwaliteit integraal worden meegenomen wordt gesproken over een ‘multi-aspect’ regeling. Figuur 1 toont op zeer schematische wijze de systeemopzet.



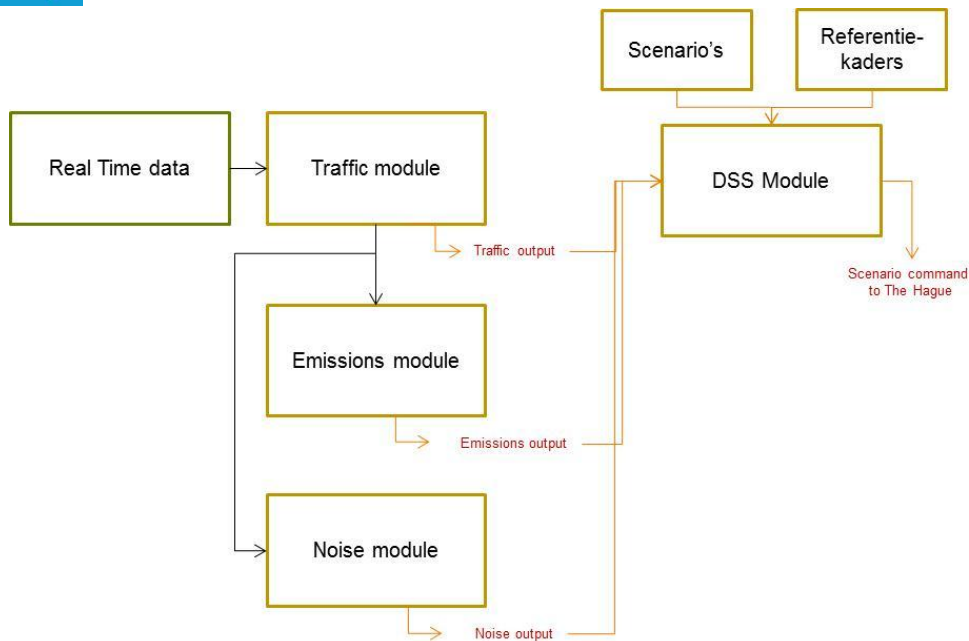
Figuur 1: schematische opzet integraal, multi-aspect verkeersmanagementsysteem

In de gemeente Den Haag is een pilotnetwerk benoemd waarop het Duurzaam DVM concept wordt uitgewerkt. In Figuur 2 is dit netwerk schematisch weergegeven.



Figuur 2: Het DVM netwerk en het pilotgebied Duurzaam DVM in Den Haag

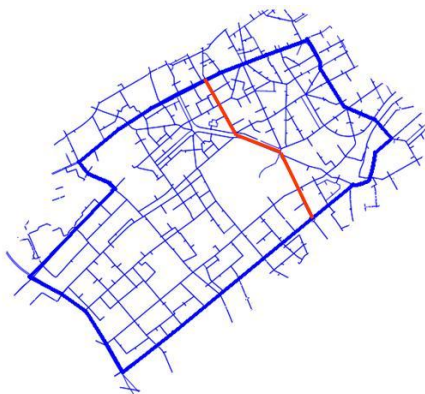
In de eerste fase van de pilot is gekozen voor een realistische set aan elementen uit het concept zoals weergegeven in Figuur 1. De beperkingen van tijd en geld maken het noodzakelijk om keuzes te maken. De realisatie van het gehele concept wordt na een succesvolle evaluatie, in een vervolgfase uitgewerkt. In deze eerste pilotfase zijn het verkeersmodel, het emissiemodel en geluidmodel ontwikkeld en kunnen zij gegevens uitwisselen. De data vanuit de verkeersregelininstallaties op het pilot netwerk worden ingelezen in het verkeersmodel en in een simulatie verwerkt tot output voor het emissie en het geluidmodel. Deze brengen de effecten op emissies en geluid in beeld. Alle input wordt aan de DSS module gegeven, waarbij elk aspect op zich gewaardeerd wordt en de drie aspecten met elkaar in verband worden gebracht. Op basis van door de gebruiker aan te passen weegfactoren worden de aspecten aan elkaar gerelateerd en wordt per situatie een eindoordeel gegeven. Ook scenario's kunnen op deze wijze 'gescoord' worden op de drie aspecten verkeer, emissies en geluid en hun onderlinge samenhang. In Figuur 3 wordt de opzet van de pilot nogmaals geïllustreerd.



Figuur 3: de uitwerking van DDVM in de eerste fase van de pilot

4. De modevaluatie

Voordat overgegaan wordt naar de vervolgfase waarin de pilot op straat getest wordt, vindt een modevaluatie plaats. De modevaluatie geeft inzicht in bandbreedte waarbinnen de effecten liggen bij een gecombineerde waardering en sturing van het verkeer op verkeer (T), Emissies (E) en geluid (N). De modevaluatie wordt niet ingezet om te bepalen of het gekozen scenario het beste is, maar om voor een gekozen scenario een gevoeligheidsmarge voor zowel het verkeersmodel als de wegingsfactoren te bepalen. In de modevaluatie gaan we uit van een avondspits op een representatieve dag (dinsdag), van 16-18 uur. Het verkeer wordt gebruikt om te sturen op effecten, waarbij zowel T, E als N een reden kunnen zijn om te gaan ingrijpen. Er is een beperkt netwerk om het verkeer te sturen, namelijk het hoofdwegennet, zie het dik weergegeven blauwe netwerk in Figuur 4.



Figuur 4: het wegennetwerk in de modevaluatie

In de evaluatie wordt gekeken naar een avondspits. Deze avondspitssituatie (met het huidige verkeersaanbod, huidige instellingen van de DRIPs (voorkeursroute via tekst en aanname opvolgingspercentage) en huidige instellingen 'VRI's (groentijden e.d.)) vormt de referentiesituatie waarmee de effecten van de inzet van scenario's vergeleken kunnen worden. Voor deze referentiesituatie worden de verkeersindicatoren, emissies en geluidbelasting bepaald. Vervolgens worden twee verschillende scenario's doorgerekend. Een scenario is een combinatie van instellingen van de DRIP (voorkeursroute via tekst en opvolgingspercentage) en de verkeerslichten (groentijden e.d.). Om de gevoeligheid van het sturen op T, E en N inzichtelijk te maken variëren we binnen een scenario op het opvolgingspercentage bij DRIPs (variërend tussen 5% en 25%) en het verkeersaanbod (in de range van -5 tot +10%). Het proactief ingrijpen in het verkeer wordt nagebootst door een scenario in te zetten als het verkeer nog geen knelpunt vormt.

Voor elk scenario worden de variabelen gecombineerd, wat voor scenario 1 bijvoorbeeld leidt tot de volgende varianten:

Tabel 1: Voorbeeld van combinaties van variabelen, resulterend in varianten in de modevaluatie

Scenario	Variant	Opvolg% DRIP	Verkeersaanbod
1	1	5	-5
1	2	25	-5
1	3	5	+5
1	4	25	+5
1	5	5	+10
1	6	25	+10

Nadat de modelruns zijn uitgevoerd en geanalyseerd wordt via het DSS de score per variant bepaald. In deze stap wordt gevarieerd met de wegingsfactoren die aan T, E en N gekoppeld zijn, om te laten zien hoe een scenario bij gebruik van dergelijke wegingsfactoren zou hebben gescoord en de vraag te beantwoorden of de waardering van de performance van een scenario anders wordt beoordeeld als de weefactoren veranderen.

Hier komt wel een duidelijke beperking van een modevaluatie bovendien, die ook gekoppeld is aan het feit dat we hier alleen emissies meenemen en nog niet de echte luchtkwaliteit. Luchtkwaliteit wordt mede sterk beïnvloed door achtergrond concentraties en meteo omstandigheden. In paper 93 wordt hier nader op ingegaan.

5. *Samengevat*

De modevaluatie geeft inzicht in de haalbaarheid van het Duurzaam DVM concept. Het geeft aan wat de gevoeligheid van de scenario's voor verschillend verkeersaanbod en opvolgedrag bij de DRIPs is. Het geeft ook aan binnen welke bandbreedte de effecten liggen bij een gecombineerde waardering van het verkeer op T, E en N.