

# Nationaal verkeerskundecongres 2018

## Verkeersmodel voor bereikbaarheidsregie Den Haag

Een innovatief verkeersmodel om de stad bereikbaar te houden

Gerard Martens  
Martens Verkeersadvies\*

Stefan de Graaf  
Dat Mobility

Arjen Reijneveld  
gemeente Den Haag

Lizza Duijverman  
gemeente Den Haag

06-52532109

### Samenvatting

De druk op de bestaande stedelijke omgeving neemt toe. Meer inwoners, meer evenementen maar ook meer bouwwerkzaamheden. De beschikbaarheid van infrastructuur is geen dag hetzelfde. Overheden hebben steeds meer moeite om de stad bereikbaar te houden. De behoefte aan een hulpmiddel voor analyse en een meer kwantitatieve onderbouwing van vergunningverleningen is in de gemeente Den Haag groot, en wordt ook door ander wegbeheerders herkend. De gemeente heeft hiervoor verkeersmodel Bereikbaarheidsregie laten ontwikkelen. Deze innovatieve tool stelt de gemeente in staat om zelfstandig bereikbaarheidseffecten te bepalen voor elke dag in het jaar, rekening houdend met de fluctuatie van verkeersaanbod, stranddagen, evenementen en wegwerkzaamheden. De innovatie zit niet alleen in het model, een dergelijke tool bestond nog niet, maar vooral in de toepassing: Volledig cloud-based en als dienst geleverd gericht, op de eindgebruiker. Deze toegankelijkheid maakt het bij uitstek geschikt om snel én gedegen actuele bereikbaarheidsvraagstukken en potentiële oplossingen in beeld te brengen.

Verkeersmodel, regie, bereikbaarheid, wegwerkzaamheden, evenementen

---

\* Ten tijde van het opstellen van het programma van Eisen en de aanbesteding werkzaam bij Arane

## Bereikbaarheidsregie Den Haag

In iedere stad moeten wegen soms worden afgesloten. Bijvoorbeeld omdat er aan de weg wordt gewerkt of omdat er een evenement plaatsvindt. Voor weggebruikers kan dat heel vervelend zijn. Als de afsluiting onverwacht komt, of als onduidelijk is hoe je moet omrijden. Het gevolg: chaos op de weg en veel irritatie.

Het kan ook anders. De gemeente kan ruim van tevoren aankondigen dat er een afsluiting komt. De omleidingen voor automobilisten, fietsers, voetgangers en OV-reizigers kunnen duidelijk worden aangegeven. Als je weet waar je aan toe bent en je planning kunt aanpassen, is een afsluiting veel minder vervelend.



Goede afstemming, veilige afzettingen en omleidingsroutes en duidelijke communicatie leiden tot tevredenheid. Bij de bewoners van Den Haag, bij de bezoekers die hier werken of van de stad komen genieten en bij de ondernemers die de economie draaiende houden. En als de bewoners, bezoekers en ondernemers tevreden zijn, dan is de gemeente dat natuurlijk ook.

Dat is het werk van Team Bereikbaarheidsregie. Sinds 2016 is dit team met heel veel enthousiasme voor Den Haag aan het werk. Het college heeft een duidelijke opdracht gegeven: de bereikbaarheid en verkeersveiligheid bewaken, terwijl de werkzaamheden en evenementen gewoon kunnen plaatsvinden en iedereen daarover is geïnformeerd. Er wordt overlegd met de organisatoren van evenementen en met alle partijen die in en om de stad op of langs de weg werken. Samen zorgen we voor een afgestemde planning, met oog voor de belangen van iedereen in Den Haag.

## Beoordelen van de impact van wegwerkzaamheden en evenementen op de bereikbaarheid van de stad wordt steeds complexer

De uitvoering van bereikbaarheidsregie neemt een aantal uitdagingen met zich mee:

1. De hoeveelheid activiteiten staan op gespannen voet met de doelstelling om de stad bereikbaar te houden.  
Voor de uitvoering van wegwerkzaamheden, bouwactiviteiten en evenementen (in het vervolg aangeduid als 'activiteiten') wordt door de gemeente Den Haag jaarlijks een meerjarenprogramma (met een vooruitblik van 5 jaar) opgesteld met een bijbehorend uitvoeringsprogramma voor de komende twee uitvoeringsjaren. Activiteiten die tegelijkertijd plaatsvinden moeten voldoen aan zogenaamde 'spelregels'. Deze spelregels bepalen bijvoorbeeld op welk soort wegen er wel en niet tegelijkertijd gewerkt mag worden, dat er niet gewerkt wordt op omleidingsroutes en kan beperking opleggen aan het werk op bepaalde locaties in bepaalde perioden van het jaar.
2. De uitlegbaarheid van de Meerjarenprogrammering.  
De Stadsregisseur heeft in sommige situaties behoefte aan een betere verkeerskundige en/of kwantitatieve onderbouwing van besluiten om activiteiten wel of niet gelijktijdig te laten plaatsvinden. De organisatoren van de activiteiten kijken vooral naar de directe omgeving en Bereikbaarheidsregie kijkt naar de effecten op het hele netwerk.
3. De beoordeling van de bereikbaarheid bij een vergunningaanvraag wordt steeds complexer. Denk daarbij aan situaties met een beperkte beschikbare verkeersruimte of met meerdere gelijktijdige activiteiten. Door de complexiteit is er behoefte aan een hulpmiddel om de verkeerskundige effecten snel te kunnen beoordelen en diverse scenario's naast elkaar te kunnen leggen.

4. Het komt voor dat de uitvoering van activiteiten anders loopt dan bij de vergunningverlening was voorzien, waardoor de bereikbaarheid niet meer is geborgd. Denk bijvoorbeeld aan uitloop van wegwerkzaamheden of bouwactiviteiten. Hierdoor kunnen conflicten ontstaan tussen activiteiten. De gemeente wil in een dergelijke situatie in overleg met betrokkenen onderzoeken of met aanpassingen aan de activiteit (zoals bijvoorbeeld aangepaste werktijden of routes) de hinder voor weggebruikers en belanghebbenden kan worden verminderd. Actie is daarbij op korte termijn vereist en hulpmiddelen ontbreken. In overleg met betrokkenen is daardoor niet altijd volledig zicht op mogelijke maatregelen en de effecten daarvan.

### **Er is brede behoefte aan een nieuw soort verkeersmodel**

De gemeente Den Haag is tot de conclusie gekomen dat een verkeersmodel een hulpmiddel kan zijn om de bereikbaarheid sneller en beter te analyseren. Om haar behoefte concreet te maken is met alle betrokkenen bij de gemeente (waaronder de potentiële gebruikers en modelexperts) in het voorjaar van 2017 een Programma van Eisen opgesteld. Bij de gesignaleerde problemen zijn eisen geformuleerd die – naast de modelkwaliteit – sterk gericht waren op de bruikbaarheid in de werkprocessen. Zo moest het model kunnen omgaan met een groot aantal (deels gelijktijdige) werken en evenementen, en meerdere varianten in planning en uitvoering kunnen doorrekenen. Voor de bereikbaarheidsanalyses bleek een zeer korte rekentijd gewenst om een snelle besluitvorming te kunnen waarborgen. Daarbij zijn de gebruikers verkeerskundig onderlegd, maar zeker geen modelspecialisten.

Parallel met het opstellen van het programma van eisen heeft de gemeente Den Haag de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Utrecht benaderd om samenwerkingsmogelijkheden te verkennen. De problemen en de beoogde verkeersmodelmatige oplossing bleken te worden herkend en erkend. Gelijktijdig optrekken binnen het tijdspad van de gemeente Den Haag bleek echter niet mogelijk. Wel is door de gemeente Rotterdam en Utrecht een actieve bijdrage geleverd aan het Programma van Eisen en de aanbestedingsfase. Rotterdam heeft inmiddels zelf voor de zomer een marktconsultatie afgerond, en denkt op dit moment na over de vervolgstappen.

### **Kan de markt zo'n verkeersmodel leveren?**

Het innovatieve karakter van het gewenste verkeersmodel heeft geleid tot een aanbestedingsprocedure met een concurrentiegericht dialoog, waarbij het Programma van Eisen het startpunt was. De dialoog is met drie marktpartijen gevoerd. Het voordeel van deze aanbestedingsvorm bij de uitvraag van een product dat nog niet bestaat, is dat de aanbestedende organisatie en de marktpartijen vrijelijk over programma van eisen, werkwijze, beoogde eindproduct en kosten kunnen discussiëren. De marktpartijen hebben zo veel meer gelegenheid om te begrijpen wat de gemeente wenst en uiteindelijk nodig heeft en de gemeente leert wat haalbaar is (technisch of binnen de financiële mogelijkheden) alvorens het daadwerkelijke offertetraject wordt ingegaan.

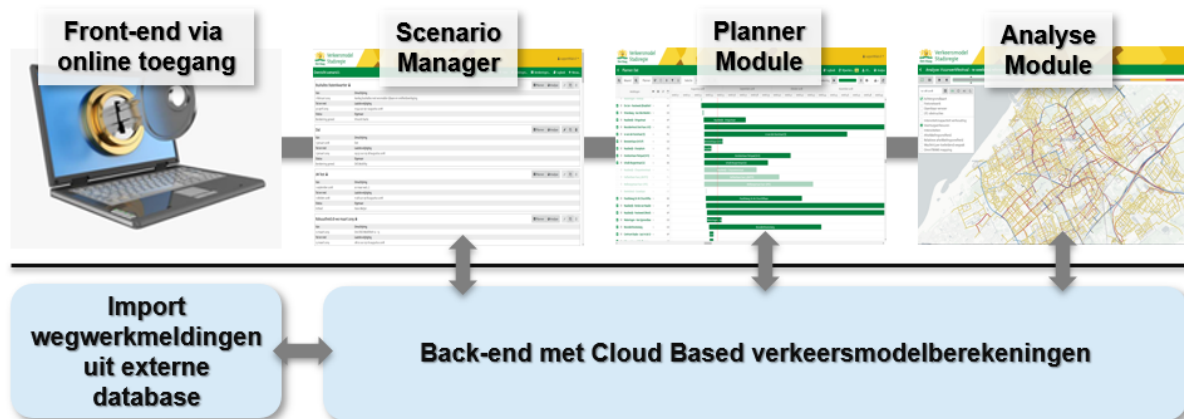
Uit de dialoog bleek dat het strikte programma van eisen van de gemeente niet goed aansloot op van de huidige modeltechnieken en bij de financiële randvoorwaarden. Door de dialoog heeft de gemeente het pakket eisen flink verminderd en heeft de mate waarin de marktpartij kan aantonen dat het voorziene werkproces van Bereikbaarheidsregie zo goed mogelijk wordt ingevuld als beoordelingscriterium opgenomen. Hierdoor hadden de marktpartijen meer ruimte om naar eigen inzicht een aanpak uit te werken die hieraan voldeed.

### **Het Verkeersmodel Bereikbaarheidsregie**

Bij de term 'verkeersmodel' hebben velen associaties aan een relatief traditioneel hulpmiddel dat weliswaar gedegen kwantitatieve informatie levert, maar ook veel specialistische kennis vergt én bewerkelijk is. Dat is precies alles wat het verkeersmodel Bereikbaarheidsregie juist niet is. Het onderscheidt zich doordat het:

- **Snel** KPI's berekent voor **elke dag in het jaar** en desondanks geen concessies doet aan modelkwaliteit
- **Eenvoudig toepasbaar** is vanwege het gebruik van al bestaande invoermodules voor wegwerkmeldingen
- **Volledig cloud-based** is en voor meerdere gebruikers tegelijk toegankelijk
- **Geen diepgaande kennis** van verkeersmodellen behoeft

De toepassing bevat een high-end verkeersmodel, maar het unieke is dat de eindgebruiker er niet mee in aanraking komt. De aansturing van het verkeersmodel vindt volledig op de achtergrond plaats via een intuïtieve web based interface die tegelijkertijd door meerdere medewerkers toegankelijk is (zie figuur 1). Maar ook het model zelf bevat voldoende vernieuwende elementen.



Figuur 1: schematische weergave systeem

#### *Het verkeersmodel*

Het verkeersmodel is een semi-dynamische toepassing voor de huidige situatie. Voor zowel het netwerk als de verkeersvraag is het bestaande strategische verkeersmodel van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag als basis genomen. Daaruit is een uitsnede gemaakt voor het bereikbaarheidsregienetwerk van de gemeente Den Haag. De toedeling van het model vindt plaats in het softwarepakket OmniTRANS met de toedelingsmodule STAQ. Dit staat voor STatic Assignment with Queing, een techniek die de snelheid van een statische toedeling combineert met een uitstekende reistijdbepaling. Het model is hierdoor gedetailleerd én snel. Alle wegen in Den Haag, Rijswijk en Leidschendam-Voorburg worden toegedeeld in een tijdsduur van slechts 2 tot 7 minuten, afhankelijk van het door de eindgebruiker te kiezen detailniveau.

Daarnaast bevat het model een uitgebreide beschrijving van de verkeersvraag en de beschikbaarheid van de infrastructuur. Traditionele modellen berekenen meestal alleen een jaargemiddelde werkdag. Naast de jaargemiddelde werkdag, zaterdag en zondag passen we in Verkeersmodel Bereikbaarheidsregie fluctuaties toe voor het seizoensverloop en rekenen we in elke vakantieperiode (meivakantie, zomervakantie, herfstvakantie en kerstvakantie) met een specifieke verkeersvraag. Per dag worden de ochtendspits, avondspits, dalperiode overdag en dalperiode in de nacht gemodelleerd (zie kader). Verder is de specifieke verkeersvraag bij een aantal grote en terugkerende evenementen standaard opgenomen. Daarnaast is er voor de gebruiker de mogelijkheid om voor specifieke dagen een afwijkende verkeersvraag tussen bepaalde gebieden op te geven. Op deze wijze kan op goed als mogelijk worden omgegaan met wisselende verkeersvraag door evenementen of bijvoorbeeld bouwverkeer.

Naast de verkeersvraag is in een hoogstedelijke omgeving ook het aangeboden verkeersnetwerk geen dag hetzelfde. Voortdurend wordt er wel ergens aan de weg gewerkt.

Een initiële planning van wegwerken en evenementen wordt door de gemeente een jaar vooruit al ingevoerd in meldsysteem LTC en op de achtergrond gekoppeld aan het verkeersmodelnetwerk. Daarmee bevat het model afhankelijk van de ingeplande wegwerken voor elke dag in het jaar een ander netwerk.

**Kader: beschrijvende waarde geborgd**

Het onderliggende verkeersmodel is uitgebreid getoetst en gekalibreerd aan een groot aantal verkeerstellingen en reistijdmetingen op hoofd- en onderliggend wegennet. Voor specifieke situaties, zoals 'stranddagen' zijn separate verkeersvraagmatrices opgesteld aan de hand van patronen gevonden uit belangrijke verkeersregelininstallaties op de routes naar het strand. De modelkwaliteit is hiermee voor de huidige situatie op meerdere vlakken geborgd. Voor de komende jaren wordt het model beheerd door jaarlijks het model bij te stellen. Permanente wijzigingen worden ingebracht en het model wordt opnieuw getoetst aan recente verkeerstellingen en reistijdmetingen. Zo wordt ook op de langere termijn de beschrijvende waarde geborgd.

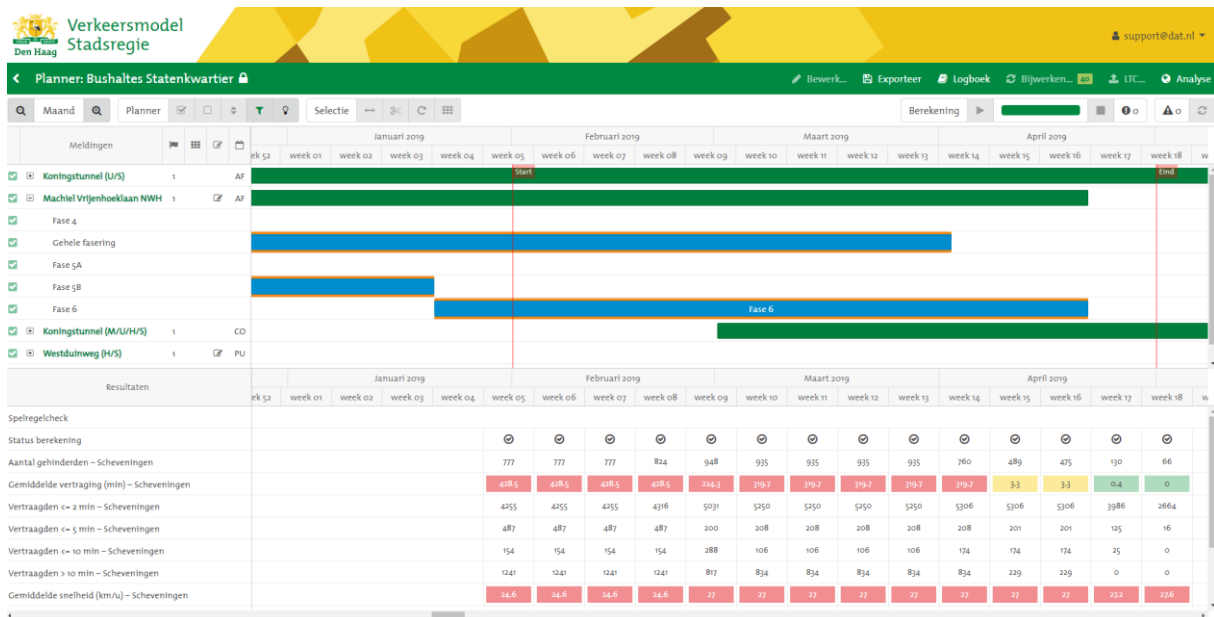
*Intuitief en cloud-based werken*

De gemeente Den Haag stelde als belangrijke eis een intuïtief toepasbaar systeem te willen, dat ook door niet-verkeersmodel specialisten gebruikt kon worden. Dit maakte dat het niet mogelijk was de aansturing via traditionele modelsoftware te doen. Door vele keuzes en handelingen te standaardiseren en een volledige web-based module te ontwikkelen is het model nu goed binnen het bestaande werkproces toepasbaar.

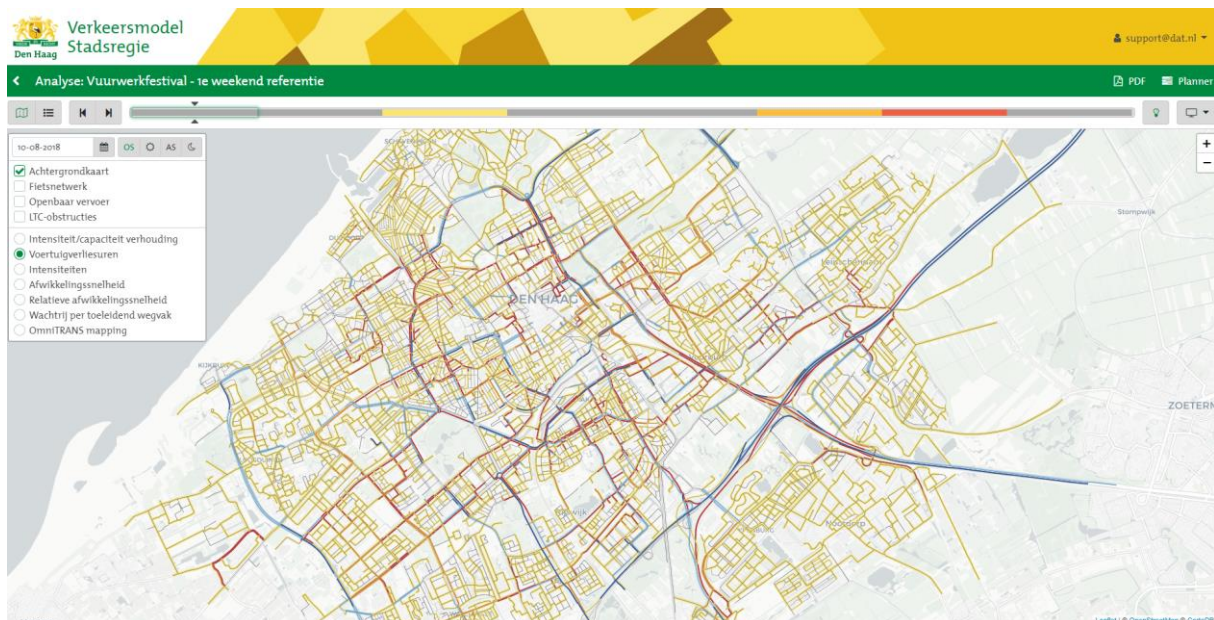
De kern van de webapplicatie is de planningsmodule (zie figuur 2). Zichtbaar zijn alle werken en hun initiële planning zoals ingeladen uit een bestaand meldsysteem zoals LTC of MELVIN. Onderin beeld is per dagdeel, dag of week direct in het effect van de wegwerkenplanning op de verkeersafwikkeling in termen van aantal gehinderden en gemiddelde vertraging per stadsdeel. De eindgebruiker kan in de planner de werken optimaliseren door in de tijd te verschuiven, verkorten, verlengen of op te knippen (faseren). De planner stuurt vervolgens op de achtergrond cloud-based rekenservers aan de verkeersberekeningen aansturen en de resultaten weer aan de gebruiker tonen. Om snelle rekentijden ook bij veeleisende berekeningen te kunnen borgen wordt automatisch het aantal rekenservers bijgeschaald.

Voor nog meer overzicht en diepgang is de analysemodule (zie figuur 3). De analysemodule toont de bereikbaarheid op kaart. Via een schuifbalk is een tijdreeksanalyse te maken. De intensiteiten, mate van vertraging en locaties van wegwerken zijn voor alle dagen van het jaar te bekijken. Zo is precies te zien door welk werk eventuele afwikkelingsproblemen veroorzaakt worden en hoe groot de impact is.

Het Verkeersmodel Bereikbaarheidsregie berekent voor elke dag in het jaar, gedetailleerd en snel, de verkeerssituatie aan de hand van een voor die dag unieke verkeersvraag en uniek beschikbaar netwerk bij tijdelijke afsluitingen. Het is de eerste tool in Nederland die dat kan. Het Verkeersmodel Bereikbaarheids geeft netwerkplanners daarmee essentiële informatie die men eerder ontbeerde. Snel en intuïtief komt de impact van wegwerken en de onderlinge interactie in beeld en kan een planning worden gefinetuned.



**Figuur 2.** De planner van model stadsregie toont de wegwerken en KPI's



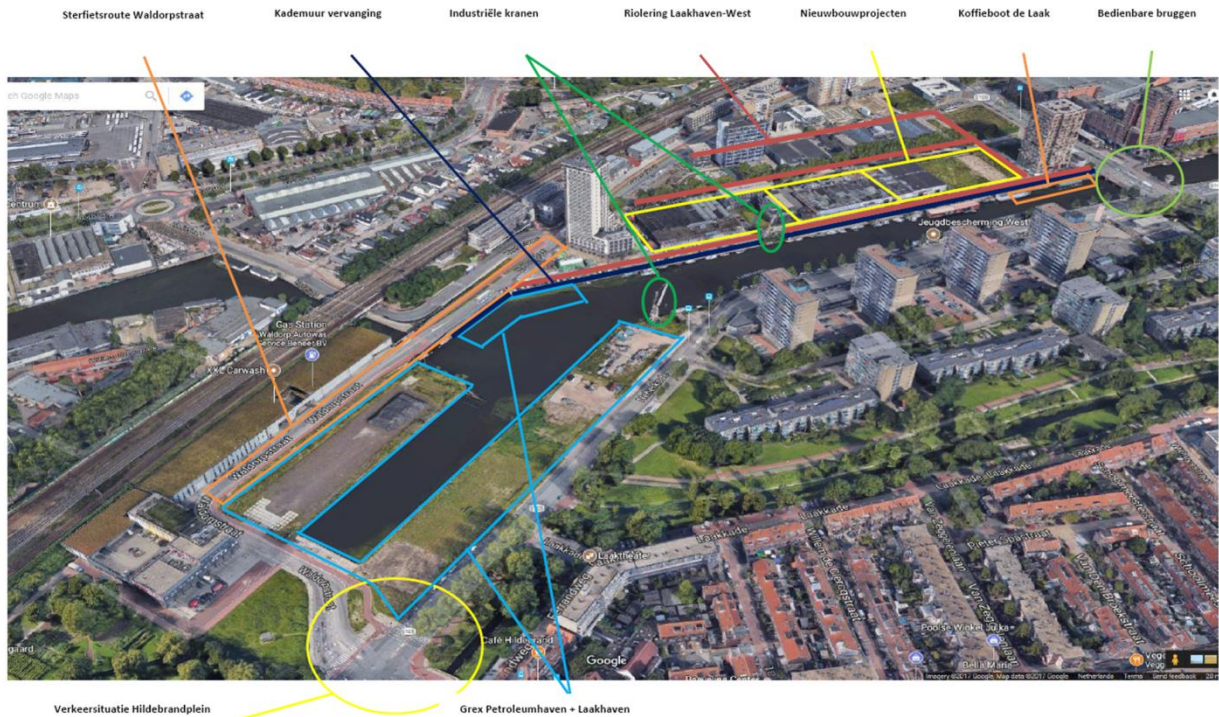
**Figuur 3.** De analysetool toont de uitkomsten online op kaart

### Waar staan we nu?

Het Team Bereikbaarheidsregie heeft de afgelopen maanden getest met het verkeersmodel. De eindoplevering is in oktober 2018. Was het verkeersmodel oorspronkelijk bedoeld ter ondersteuning van de werkwijze van het team, het blijkt toch ook nodig om de werkwijze van het team ook weer onder de loop te nemen. De werking van het verkeersmodel staat of valt met de invoer van de activiteiten in het meldingensysteem. Dat proces is aangescherpt. Doordat het verkeersmodel spits en dal voor alle dagen door kan rekenen, is het zeer geschikt om de robuustheid van het netwerk oftewel de bereikbaarheid van de stad in beeld te brengen in de dagelijkse praktijk van wegwerkzaamheden en andere activiteiten op het netwerk.

## Een praktijkvoorbeeld: Raakvlakken en knelpuntenanalyse Laakhaven

Het verkeersmodel Bereikbaarheidsregie wordt sinds een aantal maanden door de gemeente Den Haag toegepast. We lichten een specifieke casus hier toe. Bij de knelpuntenanalyse in de Laakhaven is er sprake van diverse projecten in een relatief klein gebied, die zich in elkaars invloedsfeer bevinden. Elk plan had zijn eigen maatregelen ter voorkoming van (verkeers)hinder bedacht. De collega's van Bereikbaarheidsregie waren gevraagd om een overall analyse te doen van de verwachte hinder. Voor deze analyse is ook gebruik gemaakt van het (toen nog in ontwikkeling zijnde) verkeersmodel. De uitkomsten van de analyse en het verkeersmodel zijn gebruikt om met de diverse uitvoerende partijen om de tafel te gaan zitten en maatregelen en plannen op elkaar af te stemmen.



### Knelpuntenanalyse

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Riolering Laakhaven West	1	■	0	0	0	0	0	X	0	0	0
2 Bouw Waldo Mountains	2	0	■	0	X	0	0	X	0	0	0
3 Sterfietsroute Viaductweg	3	0	0	■	X	X	0	0	0	0	0
4 Vernieuwing kademuur Calandkade	4	0	X	X	■	0	X	0	0	0	0
5 Ontwikkeling Petroleumhaven	5	0	0	X	0	■	0	0	0	0	0
6 Kranen	6	0	0	0	X	0	■	0	0	0	0
7 Koffieboot	7	X	X	0	0	0	0	■	0	0	0
8 Bedienbare bruggen	8	0	0	0	0	0	0	0	■	0	0
9 Hildebrandplein Black Spot	9	0	0	0	0	0	0	0	0	■	0
10 Waldorp Four	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	■

Modelresultaat avondspits dinsdag 2/10/18, nul situatie zonder geplande werken (weergegeven als relatieve snelheid)



Modelresultaat avondspits dinsdag 2/10/18 met geplande projecten



De resultaten van de modelanalyse tonen aan dat combinatie van de initiële maatregelen tot een flinke verslechtering van de bereikbaarheid leiden. Hoewel de resultaten de verwachte knelpunten wat zwaar lijken aan te zetten (waarschijnlijk doordat de maatregelen in LTC te globaal zijn ingevoerd), geeft het de gemeente wel inzicht in de gebieden die meer worden belast dan andere. In het uiteindelijke overleg met alle partijen zijn diverse aanpassingen in de maatregelen bepaald die hebben geleid tot een beter afgewogen planning. Belangrijk is vooral ook dat de analyse relatief snel door de medewerkers van Bereikbaarheidsregie zelf konden worden uitgevoerd.