

Hindervoorspelling bij wegwerkzaamheden

auteurs: N. Kijk in de Vegte (Transpute), A. van Beersum (Transpute), T. Verduijn (Flow Innovation)

Samenvatting

Afgelopen zomer heeft Rijkswaterstaat reconstructiewerk uitgevoerd aan de A12 Woerden – Bodegraven. Er was te weinig capaciteit om het normaal verwachte verkeer goed af te wikkelen. I.v.m. de verminderde bereikbaarheid van Rotterdam en Den Haag vanuit het oosten was tijdens de werkzaamheden aan een aantal wegvervoerders actuele reistijdinformatie beschikbaar gesteld via een webpagina. De voorspellingen werden dagelijks geactualiseerd en wanneer nodig werd de voorspeller aangepast aan nieuwe ontwikkelingen en inzichten. Reistijden waren beschikbaar voor alle dagen, alle tijdstippen, zowel voor routes over de A12 als voor de meest in aanmerking komende omrijroutes. Transpute heeft deze pilot samen met Flow Innovation uitgevoerd.

Omdat het een pilot was waarbij het van belang was om na te gaan of het opstellen van een hinderverwachting die ook uitkomt überhaupt haalbaar was, is er veel effort in alle onderdelen gaan zitten. Dit maakte de pilot bewerkelijk maar achteraf gezien was er een grote overlap met voorbereidende stappen die Rijkswaterstaat al eerder had uitgevoerd. Transpute en Flow Innovation hebben daarom nagedacht over een meer generieke invulling van het proces dan bij de A12-pilot was gevolgd. In deze bijdrage lichten we deze aanpak toe.

De voorgestelde aanpak geeft vanaf de eerste planvorming tot en met de uitvoering van een reconstructieproject zicht op de te verwachten reistijden en vertragingen. Worden tijdens de uitvoering inderdaad grote vertragingen verwacht, dan mondt de aanpak uit in een hindervoorspeller voor de weggebruiker. Voordat het zover is heeft de aanpak echter al geholpen bij het selecteren en doseren van effectieve hinderbeperkende maatregelen. Maatregelen die de verkeersdruk op het werkvak verminderen, maar niet doorschieten. Daarmee is de aanpak ook zeer geschikt als ondersteunend instrument voor de Toekan-methodiek (zie kader).

Inleiding

Als voorbereiding op een reconstructieproject brengt de wegbeheerder de bereikbaarheidsproblematiek in kaart. Wat wordt er verwacht als de werkzaamheden starten? Ontstaat er een groot knelpunt of valt het mee? Zijn er maatregelen nodig en welke zijn effectief?

Ook de weggebruikers kunnen stabiliserend bijdragen, al treedt dit doorgaans pas in werking nadat er een knelpunt is ontstaan. Bij grote vertragingen zal worden omgereden, reistijdstippen verlegd, andere reismogelijkheden gekozen. Als het moment van reizen of vertrek is aangebroken is er ook nog de verkeersinformatie die de weggebruiker kan informeren en tot knelpuntontwijkend gedrag bewegen. Toch is de waarde van de verkeersinformatie beperkt want de dagplanning is al gedaan en voor uitstel van de rit is het meestal te laat. Om van tevoren een reis gunstig te plannen is een reistijdvoorspeller nodig die een of enkele dagen

vooruit beschikbaar is. Als deze er is, zal het zeker helpen om de overlast binnen proporties te houden.

Zowel voor de weggebruiker als voor de wegbeheerder is goed zicht op de te verwachten hinder dus belangrijk. Voor de wegbeheerder om over effectieve tegenmaatregelen na te denken, voor de weggebruiker om zich niet te laten verrassen. Omdat de weggebruiker bij grote vertragingen naar alternatieven zoekt, is het beschikbaar maken van de tijden waarop grote vertragingen worden verwacht, al als een effectieve tegenmaatregel te beschouwen.

A12-pilot

In de zomer van 2010 heeft Rijkswaterstaat reconstructie-werkzaamheden uitgevoerd aan de A12 Woerden-Bodegraven. Hierbij werd gedurende vier weken de wegcapaciteit van drie tot twee rijstroken teruggebracht. Voor de A12, die eigenlijk een capaciteit van vier rijstroken kan gebruiken, betekende dat een enorme insnoering. Het werk was gepland in het hart van de zomervakantie maar desondanks zou dit zowel op werkdagen als in het weekend een probleem geven.

Het doel van de pilot was te testen of in zo'n dynamische omgeving het modelmatig voorspellen van de verkeershinder een haalbare kaart is. Om het doel hoog te houden was tevens gezorgd voor een via het web toegankelijke voorspeller die, i.v.m. de verminderde bereikbaarheid van Rotterdam en Den Haag vanuit het oosten, aan een aantal wegvervoerders beschikbaar was gesteld. De voorspellingen werden dagelijks geactualiseerd en wanneer nodig werd de voorspelling aangepast aan nieuwe ontwikkelingen en inzichten. De aanpak was een succes en heeft geresulteerd in een reistijdvoorspeller, beschikbaar voor alle dagen en tijdstippen, zowel voor routes over de A12 als voor de meest in aanmerking komende omrijroutes. De pilot is voor wat betreft de hindervoorspelling uitgevoerd door Transpute. Flow Innovation heeft organisatorisch de pilot aangestuurd en de beschikbaarheid van de reistijdvoorspeller bij vervoerders geregeld. Rijkswaterstaat had zelf de beïnvloedbaarheid van de verkeersvraag onderzocht met de zogenoemde 'Toekan-methodiek'. De pilot is begeleid door Rijkswaterstaat vanuit DVS en VCNL.

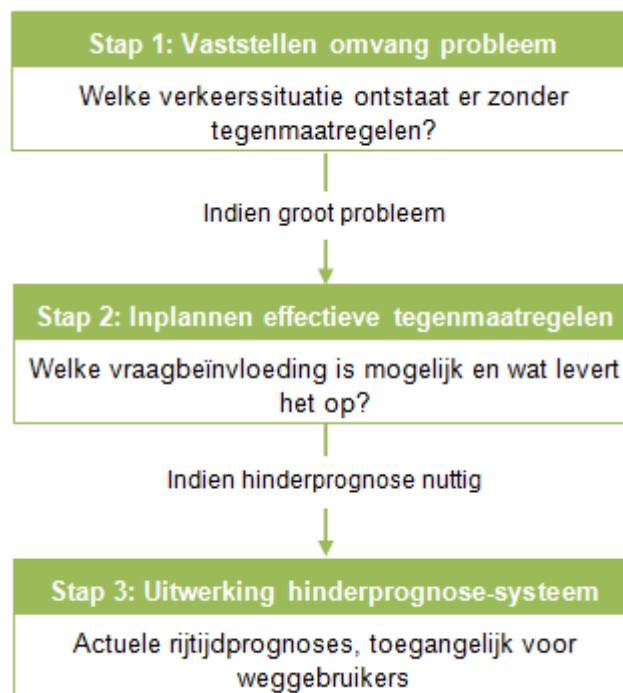
Minder hinder in één consequente lijn

De pilot was pas in het eind van de voorbereidingsfase ingeschoten. De verkeershinderbeperkende maatregelen waren toen al met alle partijen doorgesproken en gepland. Omdat voor de uitvoering daarvan echter toch de voorgenomen maatregelen op effectiviteit moesten worden ingeschat, liet dit onmiddellijk zien hoeveel beter het zou zijn geweest als alle stappen in één consequente lijn waren aangepakt.

Transpute en Flow Innovation hebben nagedacht over een generiekere invulling van het proces dan bij de A12-pilot was gevolgd. D.w.z. hoe kan men in het algemeen nagaan welke problemen er voor het verkeer gaan ontstaan, hoe kunnen deze worden gekarakteriseerd en gekanaliseerd, hoe kan het effect van vraagbeïnvloeding worden ingeschat en als na dit alles blijkt dat het beschikbaar stellen van reistijdverwachtingen nuttig is, hoe kan zo'n verwachting worden opgesteld?

Minder hinder in drie stappen

Lering trekkend uit de pilot A12 zijn wij gekomen tot een aanpak die pragmatisch en efficiënt is, en successievelijk voor de wegbeheerder de belangrijkste vragen waar men bij voorgenomen wegwerkzaamheden mee zit, beantwoordt en afpelt tot de alsdan belangrijkste vraag. Het stappenplan bestaat uit de volgende onderdelen:



De stappen zijn volgordeelijke stappen. Mocht uit stap 1 blijken dat het probleem beperkt blijft, dan kan worden gestopt maar heeft men uit de exercitie wel de zekerheid verkregen dat de consequenties van de nieuwe situatie zijn onderzocht en onderkend. Blijkt uit stap 1 dat er wel degelijk een groot verkeersprobleem op komst is, dan kan met stap 2 worden nagegaan of en hoe de verkeersvraag met eenvoudige dan wel minder eenvoudige maatregelen kan/moet worden teruggebracht. Deze voorgestelde aanpak is zeer geschikt als ondersteunend instrument voor Toekan.

In stap 3 worden voorafgaand aan en gedurende de werkzaamheden met een modelmatige aanpak de verwachte rijtijden en bijbehorende vertragingen berekend. Via een website of andere middelen worden de prognoses voor publiek toegankelijk gemaakt. Voor stap 3 geldt dat, hoe onoverzichtelijker de situatie, bijvoorbeeld omdat omrijstromen ook zelf weer problemen kunnen veroorzaken, hoe meer de modelmatige aanpak een uitkomst biedt.

Op zichzelf zijn de drie stappen, zeker de eerste twee, niet uniek of bijzonder te noemen. Eenieder die zich voor hetzelfde probleem geplaatst ziet, zal het op soortgelijke manier aanpakken. Wat men in de praktijk echter veelal ziet is dat in elke stap aparte studies worden uitgezet en dat daarbij verschillende instrumenten worden gebruikt om de hinder en vertragingen te berekenen. Dit resulteert in een incoherent proces waarbij in de verschillende

stappen veel werk wordt overgedaan. Met de hier beschreven aanpak en ondersteunende instrumenten wordt dit vermeden. Belangrijkste instrument om de aanpak wel coherent te houden is het verkeerssimulatiemodel FlowSimulator dat beschikbaar is voor alle hoofdwegen, voor alle dagen van de week, zonder en met vakantie en voor 24 uur van de dag. Hoe de inzet van FlowSimulator bij de invulling van de opvolgende stappen werkt, wordt hieronder toegelicht. Het idee is dat bij iedere stap die verfijningen worden aangebracht, nodig voor de beantwoording van de vragen in kwestie. Per stap vergt dit een overzienbare inspanning. Na elke stap kan men stoppen als de omvang van het probleem verder voortgaan niet rechtvaardigt. Gaat men door t/m de laatste stap, dan is tevens de hindervoorspeller gereed.

Stap 1: Vaststellen omvang probleem

Allereerst moet worden vastgesteld welke situatie er ontstaat als geen tegenmaatregelen worden genomen: "Hoe groot is het knelpunt dat wordt gecreëerd en wat is het uitstralend effect op het netwerk?"

Eerste analyse: wat gebeurt er als niemand wat doet?

Begonnen wordt met de analyse van een afgebakende vraag: welke situatie ontstaat er als noch de wegbeheerder, noch het verkeer zich aanpast aan de tijdelijke situatie. Deze vraag kan namelijk zeer gemakkelijk worden beantwoord met een run met het verkeerssimulatiemodel FlowSimulator. Dit model is dynamisch, dat wil zeggen file-opbouw en file-afbouw, filetijden en vertragingen volgen uit een run met dit model nadat de capaciteit van het werkvak is ingevoerd. Als het simulatieresultaat aangeeft dat de nieuwe situatie tot grote vertragingen leidt, is duidelijk dat men met het wegwerk op een probleemsituatie afstevent.



Pilot A12: Situatie op gemiddelde werkdag in de avondspits om 17 uur

Links: Situatie zomerperiode zonder werkzaamheden

Rechts: Situatie met wegwerkzaamheden indien noch wegbeheerder, noch weggebruiker zich aanpast

Onderdeel van deze stap is het opstellen van een schatting voor de wegcapaciteit van het werkvak. Dit gebeurt aan de hand van de plannen die de aannemer heeft opgesteld voor het werk, zoals tekeningen met dwars- en langprofiel en een interview om de te verwachten zichthinder te kunnen schatten. Indien het werk in fasen wordt uitgevoerd, kan het betekenen dat er meerdere perioden moeten worden onderscheiden, elk met een eigen capaciteit.

Tweede analyse: in kaart brengen effecten op omrij-alternatieven

Als de eerste analyse heeft uitgewezen dat men afstevent op een probleem, worden de omrij-alternatieven over het wegennet bekeken. Het voorgenomen wegwerk levert dus een barrière op, maar hoe gemakkelijk kan men er omheen? En in hoeverre leidt dit dan weer tot problemen? Nagegaan wordt hoe het verkeer zich over het wegennet zal herverdelen, nog steeds onder de premisse dat geen vraagbeïnvloedende maatregelen worden genomen. Ook dit kan worden uitgewerkt met FlowSimulator, aangevuld met informatie over de samenstelling en herkomst-bestemming van de verkeersstroom op het werkvak. Hier kan een bestaand regiomodel of enquêtemateriaal voor worden gebruikt.

Resultaat Stap 1:

- Een beeld van de files en vertragingen in de situatie met wegwerk zonder dat vraagbeïnvloedende maatregelen zijn getroffen
- voor het gehele etmaal op werkdagen, weekenddagen en vakantiedagen,
- voor de situatie zonder en met route-evenwicht

Stap 2: Inplannen effectieve tegenmaatregelen

Indien uit stap 1 blijkt dat het wegwerk tot onacceptabele vertragingen leidt (ook op omrij-alternatieven), is stap 2 een manier om tot effectieve tegenmaatregelen te komen. Hier wordt gekeken welke vraagbeïnvloeding mogelijk is en wat dit oplevert, waarbij er een wisselwerking plaatsvindt tussen de door Rijkswaterstaat ontwikkelde Toekan-methodiek en FlowSimulator. Met de gelijktijdige modelondersteuning zoals in deze stap beschreven wordt direct naar een realistische evenwichtssituatie toegewerkt.

Combinatie met FlowSimulator

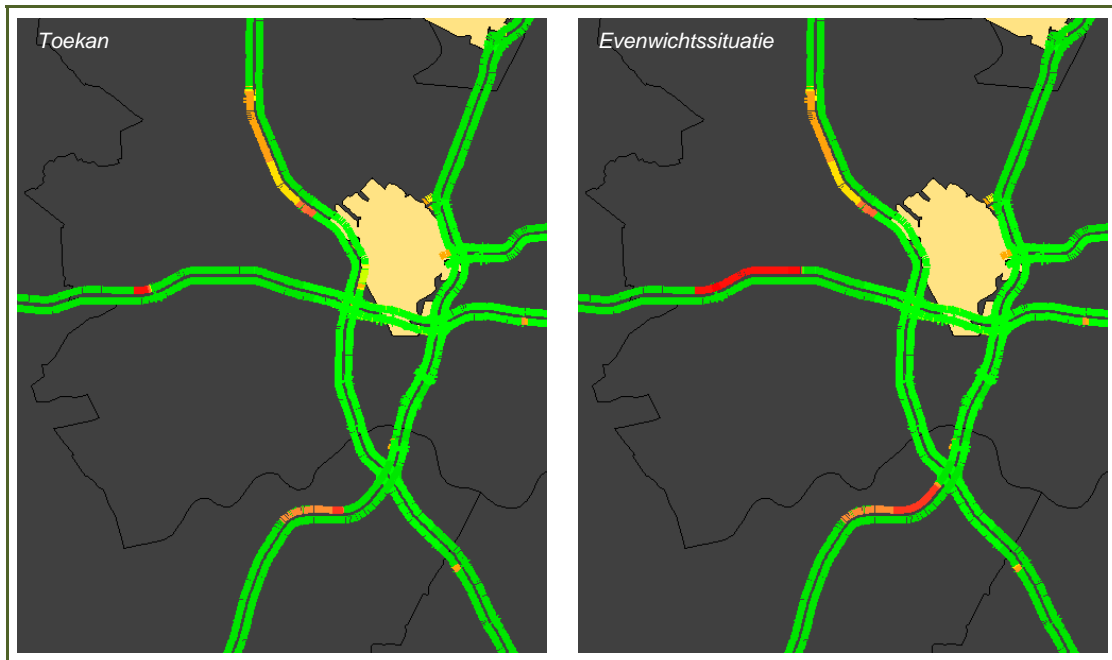
Bij de A12-pilot is de Toekan-uitkomst, achteraf, met FlowSimulator doorgerekend. Wat bleek: de spitsen waren volledig opgelost! Een onrealistische situatie. Immers, als de maatregelen zoveel verkeer wegnemen dat er geen file meer ontstaat, vervalt vanzelf de motivatie om van de maatregelen gebruik te maken. De optredende vertragingen zullen dus ergens het midden houden tussen die zoals ze zouden optreden zonder mitigerende maatregelen en met. Door de met Toekan geschatte hoeveelheid omrijders, vertrektijdverschuivers en verdamping bij een maatregel direct door te rekenen, kunnen de

De Toekan-methodiek

'Toekan' is een manier van werken waarbij een kleine groep experts in korte tijd de alternatieven voor de weggebruiker inventariseert en beoordeelt. De bereidheid om van deze alternatieven gebruik te maken wordt ingeschat. Daarbij wordt naast de expertise van de deelnemers gebruik gemaakt van allerlei beschikbaar materiaal, afkomstig uit tellingen, enquêtes, verkeersmodellen e.d.

Tijdens dit proces wordt onderzocht welke doelgroepen in aanmerking komen voor vraagbeïnvloeding en wat hun elasticiteit is. Onder vraagbeïnvloeding valt aanpassen van vertrektijd, omrijden, overstappen naar een alternatieve vervoerswijze of geheel afzien van een verplaatsing.

Toekan-sessies worden versneld en to-the-point gehouden: de experts krijgen direct terugkoppeling van het probleemoplossend potentieel van een maatregel. Zo wordt duidelijk wat een bepaalde vraagbeïnvloeding of maatregel bij een bepaalde doelgroep oplevert. Ook kunnen de kosten van een maatregel (bijvoorbeeld het verstrekken van OV-kaarten) beter worden afgewogen tegen de 'opbrengsten' op het wegennet in de vorm van minder overlast.



Pilot A12: Situatie op gemiddelde werkdag in de avondspits om 17 uur

Links: situatie met Toekan uitkomst, voor het eerst doorgerekend met Flowsimulator

Rechts: uitkomst te verwachten evenwichtssituatie tijdens werkzaamheden A12

Resultaat stap 2:

- Inzicht in hoeveel verkeer moet worden weggenomen om de vertragingen tot acceptabele proporties terug te brengen.
- Welke vraagbeïnvloedende maatregelen kosten-effectief zijn;
- In welke mate ze de verkeershinder terugbrengen;
- Een beeld van de files en vertragingen in de situatie met wegwerk en de voorgenoemde vraagbeïnvloedende maatregelen, in de evenwichtssituatie en eventueel ook in de aanloop hiernaar toe.

Stap 3: Uitwerking hinderprognose-systeem

Reistijden en vertragingen vormen een belangrijke factor bij de vraagbeïnvloeding. Op basis van de verwachte reistijden beslissen weggebruikers of ze kiezen voor een andere modaliteit, een andere route of een ander tijdstip om te reizen. Het lange afstandsverkeer zal de reistijdverwachtingen gebruiken voor het kiezen van alternatieve routes of andere tijdstippen van vertrek, zeker in het vrachtverkeer. Verkeer met een bestemming langs de route waaraan gewerkt wordt heeft meestal minder opties om uit te wijken naar een andere route en is vooral gebaat bij goede informatie over de te verwachten vertragingen. Daarmee levert het publiceren van reistijdverwachtingen ook een belangrijke bijdrage aan de doelstelling van publieksgericht netwerkmanagement van de wegbeheerder.

Reistijdverwachtingen vormen dus een nuttige aanvulling op de generieke en algemene publiekscampagnes van de wegbeheerder die waarschuwen voor vertragingen, maar slechts in algemene termen. Uit een concrete hinderverwachting kan de weggebruiker namelijk niet alleen afleiden op welke tijden men beter om kan rijden, maar ook wanneer dit *niet* hoeft omdat er geen vertraging wordt verwacht.

Reistijdverwachtingen

De modelmatige aanpak waarmee de verwachte hinder in Stap 2 in kaart is gebracht kan relatief eenvoudig en snel worden doorgezet naar een informatiesysteem voor de weggebruiker. Een systeem dat de weggebruiker informeert over de te verwachten reistijden op verschillende momenten op de dag, niet alleen op de route met de wegwerkzaamheden, maar ook op alternatieve routes. Het gaat dan om reistijdverwachtingen voor de middellange termijn, dat wil zeggen voor reizen die plaatsvinden meer dan 4 uur in de toekomst, bijvoorbeeld vanmiddag, morgen, overmorgen en de rest van de week. Reizigers kunnen de reistijdverwachtingen raadplegen via een speciaal daarvoor ingerichte website of andere media.

In de pilot op de A12 werden de reistijdverwachtingen aangeboden met een horizon van zeven dagen. Reizigers kregen een overzicht van de reistijden per half uur voor de verschillende routes tussen de belangrijkste knooppunten op het hoofdwegennet. De voorspellingen werden indien nodig dagelijks aangepast op basis van de meest actuele gerealiseerde reistijden.

Wat is de kwaliteit van de reistijdverwachtingen?

Na evaluatie van de A12-pilot bleek dat bij 71% van de voorspelde reistijden in de spitsen de gemeten reistijd minder dan 10% afweek van de voorspelling. De geadviseerde route van de vrachtplanner tijdens de spitsen was in 75% van de gevallen ook de juiste.

Wanneer reistijdverwachtingen?

Wanneer is het bieden van reistijdverwachtingen zinvol en voor wie? De pilot A12 en de evaluatie van het gebruik van de site leerde ons het volgende:

- *Weken voorafgaand aan werkzaamheden:* Reistijdverwachtingen worden gebruikt om een inschatting te maken of de ritplanning aangepast moet worden en zo ja, op welke wijze.
- *Eerste week werkzaamheden:* Reistijdverwachtingen worden gebruikt om deze te toetsen aan de werkelijkheid en op basis hiervan het eventueel aangepaste reisgedrag voort te zetten. De ervaring van de proef op de A12 is dat de behoefte aan reistijdverwachtingen voor alternatieve routes groter is als door gewijzigde verkeersstromen de vertragingen op de alternatieve routes toenemen. Met de reistijdverwachtingen over de verschillende routes kan een weggebruiker de afweging maken op welke momenten van de dag het reizen via een alternatieve route voordelen biedt.
- *Vanaf tweede week werkzaamheden:* Reistijdverwachtingen zijn vooral nuttig voor incidentele reizigers. Reguliere reizigers zijn voldoende geïnformeerd door de reistijden en eigen ervaringen. Zij kunnen door middel van alerts actief worden geïnformeerd indien er wijzigingen zijn in de werkzaamheden waardoor de vertragingen veranderen.

De voordelen van de aanpak op een rij

De voorgestelde methodiek biedt de wegbeheerder vanaf de start van de voorbereiding van de werkzaamheden tot en met de uitvoering zicht op de te verwachten hinder en vertragingen. Wat zijn de voordelen van deze aanpak?

- *Stapsgewijze aanpak*: De aanpak wordt stapsgewijs opgezet en uitgevoerd. Na elke stap kan, als blijkt dat de hinder meevalt, worden besloten om te stoppen.
- *Consistente hinderprognoses*: Door het toepassen van dezelfde modelmatige aanpak in de verschillende stappen van het proces zijn de uitgangspunten en daaruit volgende hinderprognoses consistent.
- *Kosteneffectieve reistijdverwachtingen*: De reistijdverwachtingen die tijdens de uitvoeringsfase aan weggebruikers worden geboden kunnen op efficiënte wijze vanuit het model worden gegenereerd. Hiervoor is geen aparte studie of modelontwikkeling meer nodig (zoals bij de proef pilot A12 nog wel het geval was)
- *Groot netwerk op elk willekeurig moment*: Het voordeel van FlowSimulator als model is dat er geen beperkingen zijn aan de omvang van het wegennet / invloedsgebied. Daarnaast worden de berekeningen uitgevoerd voor 24 uur voor alle dagen in de week, in- en buiten de vakantie periode.
- *Hogere effectiviteit van de Toekan-methodiek*: De aanpak versterkt de effectiviteit van de Toekan-methodiek omdat de experts in de Toekan-sessies feedback krijgen over de verkeerseffecten van de voorgestelde vraagbeïnvloeding en de mobiliteitsbeïnvloedende maatregelen.
- *Beter gebalanceerd maatregelenpakket*: Omdat de aanpak alle maatregelen gelijktijdig verwerkt in de verkeersstromen wordt het totaaleffect van de maatregelen zichtbaar. De wegbeheerder kan daarmee ook de doelmatigheid van de geselecteerde maatregelen beoordelen en verkrijgt daarmee een beter gebalanceerd en kosteffectiever pakket aan maatregelen.
- *Krachtige bijdrage publieksgericht netwerkmanagement*: De doelgroepen personenverkeer en vrachtverkeer worden zo concreet mogelijk geïnformeerd over de hinder die het tijdens de eigen reis zal ondervinden.