

Effecten van scenario's voor grootschalige omleidingsroutes door Regionale Verkeerscentrales

**Onderzoek naar de effecten, in termen van voertuigverliesuren, van het
instellen van omleidingsroutes via het hoofdwegennet bij incidenten**

Peter van Bekkum
MuConsult
p.vanbekkum@muconsult.nl

Alex Dragan
MuConsult
a.dragan@muconsult.nl

Henk Meurs
MuConsult
h.meurs@muconsult.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
20 en 21 november 2014, Eindhoven**

Samenvatting

Effecten van scenario's voor grootschalige omleidingsroutes door Regionale Verkeerscentrales. Onderzoek naar de effecten, in termen van voertuigverliesuren, van het instellen van omleidingsroutes via het hoofdwegennet bij incidenten

Vanuit de regionale verkeerscentrale Zuidwest Nederland van Rijkswaterstaat in Rhoon wordt gemiddeld iedere dag een scenario voor een grootschalige omleidingsroute ingezet. Er is sprake van grootschalige omleidingsroutes als het verkeer vanwege een incident wordt omgeleid en de omleidingsroutes via de Rijkswegen lopen.

Rijkswaterstaat wil inzicht in de omvang van de reistijdbaten van de inzet van zo'n scenario. In het opstellen, implementeren en beheren van de scenario's is in de afgelopen jaren veel energie gestoken. Met de resultaten van het onderzoek wordt inzichtelijk wat de scenario's opleveren. Ook vormt het inzicht in de effecten belangrijke informatie bij de keuze voor de inzet van de scenario's voor grootschalige omleidingsroutes.

In het onderzoek zijn de baten van 7 cases onderzocht, waarvan bij 4 incidenten sprake is van een grootschalige omleidingsroute en bij 3 van overige omleidingsroutes.

Door het instellen van een grootschalig scenario worden tot 1.500 voertuigverliesuren per incident bespaard. De reistijdbaten bedragen in de onderzochte cases bij grootschalige omleidingen maximaal 20.000 euro per incident. In de overige, niet grootschalige, scenario's worden tot 900 voertuigverliesuren bespaard, de reistijdbaten bedragen 12.000 euro.

We noemen enkele aspecten die een belangrijke invloed hebben op het effect van de maatregelen.

- De tijdsduur die verstrijkt tussen het optreden van het incident en de inzet van de maatregelen heeft een belangrijke invloed op de effectiviteit; hoe sneller de maatregel wordt ingezet, hoe groter het effect.
- Daarnaast speelt een rol dat een deel van het verkeer wordt afgevangen op grotere afstand van het ongevalswegvak. Verkeer wordt in de onderzochte incidenten in het keuzepunt op relatief korte afstand voor het ongevalswegvak geïnformeerd over het ongeval en mogelijke omrijroutes met scenario-teksten.

Ook verder stroomopwaarts van het ongeval blijkt verkeer de route richting het ongeval te verlaten en te kiezen voor een andere route of vanwege het ongeval niet (met de auto) te reizen. Dit verkeer wordt niet altijd geïnformeerd met een scenario-tekst, maar verandert zijn routekeuze dan op basis van de automatische informatie over rijtijden op de DRIPs of op basis van andere bronnen zoals de radioverkeersinformatie, routeplanners, internet of teletekst.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Jaarlijks vinden er grote aantallen incidenten plaats op het hoofdwegennet. De verschillende regionale verkeerscentrales van Rijkswaterstaat hebben scenario's ontwikkeld om de verkeershinder die ontstaat door deze incidenten zoveel mogelijk te beperken, door – naast de inzet van incident management - het aankomende verkeer te informeren en te geleiden naar andere routes. De scenario's beschrijven de routes waarover verkeer wordt omgeleid, als op een bepaald wegvak een ongeluk plaatsvindt. Rijkswaterstaat maakt onderscheid tussen grootschalige en niet grootschalige inzet van scenario's. Van grootschaligheid is sprake als alternatieve routes gebruik maken van het hoofdwegennet; als alternatieve routes uitsluitend via het onderliggende wegennet lopen, is geen sprake van een grootschalige omleidingsroute.

Per maand wordt in de regio Zuid-Holland gemiddeld 30 tot 35 maal een scenario voor grootschalige omleidingsroutes ingezet.

1.2 Onderzoeksvragen

Rijkswaterstaat heeft behoefte aan inzicht in de effecten van de inzet van deze grootschalige scenario's op het hoofdwegennet van Zuid-Holland. Daarbij staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

- Wat is het kwantitatieve effect van het instellen van een omleidingsroute op het HWN;
- Wat zijn de maatschappelijke baten van de ingezette scenario's, uitgedrukt in voertuigverliesuren;
- Wat is de extra rijtijd door omrijden via de omleidingsroute;
- Wat is de extra filevorming op de omleidingsroute.

In het onderzoek richten we ons vooral op de reistijdbaten. Overige baten die bijvoorbeeld samenhangen met veiligheid en leefomgeving worden buiten beschouwing gelaten. Verwacht wordt dat met de reistijdbaten de belangrijkste baten ook wel zijn benoemd.

2. Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk beschrijven we de methodiek waarmee het effect van de scenario's wordt bepaald en de ongevals-cases die in het onderzoek zijn betrokken.

2.1 Methodiek

De effecten van de scenario's zijn vastgesteld voor een aantal ongevallen die zich in de onderzoeksperiode hebben voorgedaan. Ongevallen leiden tot reistijdverliezen omdat de capaciteit van de weg (tijdelijk) kleiner wordt zodat de instroom van verkeer niet kan worden verwerkt. Daardoor ontstaan wachtrijen. Een deel van het verkeer zal, op basis van verkeersinformatie, voor een andere route kiezen. Ook kan een deel van de mobilisten besluiten om op een ander tijdstip te gaan reizen, dan wel besluiten de reis in het geheel niet (met de auto) te maken.

In essentie worden de effecten van de scenario's vastgesteld door de gerealiseerde verkeersafwikkeling in de ongevalssituatie te vergelijken met een, min of meer vergelijkbare, referentiesituatie. Omdat situaties nooit helemaal vergelijkbaar zijn worden meerdere ongevallen onderzocht om totaal inzichten te verkrijgen die minder door toevallige omstandigheden worden beïnvloed.

De effecten van de scenario's zijn vastgesteld voor een aantal ongevallen die zich in de onderzoeksperiode hebben voorgedaan. Ongevallen leiden tot reistijdverliezen omdat de capaciteit van de weg (tijdelijk) kleiner wordt zodat de instroom van verkeer niet kan worden verwerkt. Daardoor ontstaan wachtrijen. Een deel van het verkeer zal, op basis van verkeersinformatie, voor een andere route kiezen. Ook kan een deel van de mobilisten besluiten om op een ander tijdstip te gaan reizen, dan wel besluiten de reis in het geheel niet (met de auto) te maken.

In essentie worden de effecten van de scenario's vastgesteld door de gerealiseerde verkeersafwikkeling in de ongevalssituatie te vergelijken met een, min of meer vergelijkbare, referentiesituatie. Omdat situaties nooit helemaal vergelijkbaar zijn worden meerdere ongevallen onderzocht om totaal inzichten te verkrijgen die minder door toevallige omstandigheden worden beïnvloed.

Bij de analyse van de effecten worden achtereenvolgens een aantal stappen gezet. De essentiële onderdelen zijn:

1. Bepaling verliestijden op het ongevalswegvak indien op de ongevalsdag de "normale" instroom zou hebben plaatsgevonden en vergelijking daarvan met de verliestijden die in werkelijkheid zijn opgetreden. Deze vergelijking levert het totale effect van verkeersinformatie op het wegvak op;
2. Bepaling van het aantal omrijders naar andere wegvakken, gekoppeld aan de informatie die deze gebruikers hebben gekregen via DRIPs. Dit levert het aandeel van de besparingen op dat samenhangt met de instelling van de scenario's.
3. De effecten van het omrijden op de verliestijden elders in het netwerk (indien van toepassing);
4. Het saldo-effect van de inzet van scenario's en de omrekening daarvan in reistijdbaten (euro's) met vuistregels zoals die door RWS zijn ingesteld.

Wachtrijmodel

In stap 1 bepalen we de verliestijd op het ongevalswegvak, in de hypothetische situatie dat op de ongevalsdag de "normale" instroom zou hebben plaatsgevonden. We vergelijken die hypothetische situatie met de verliestijden die in werkelijkheid zijn opgetreden. Deze vergelijking levert het totale effect van verkeersinformatie op het wegvak op.

De verliestijden in de hypothetische situatie zijn geschat met behulp van een wachtrijmodel, dat is ontwikkeld in samenwerking met prof Hoogendoorn van de TU Delft.

In het model wordt eerst de ongevalsdag nagebootst: de aantallen voertuigen die per tijdseenheid bij het ongevalswegvak aankomen worden vergeleken met de aantallen voertuigen die daar vertrekken. De aankomende voertuigen zijn op de ongevalsdag lager dan in de normale situatie, als gevolg van het instellen van omleidingsroutes en andere manieren waarop het verkeer over het ongeval is geïnformeerd.

Uitgangspunt is dat in de situatie zonder ongeval, de capaciteit toereikend is en de aantallen aankomende en vertrekkende voertuigen aan elkaar gelijk zijn. Als gevolg van het ongeval daalt de capaciteit, zodanig dat er minder voertuigen kunnen vertrekken dan er aankomen.

Het overschot aan voertuigen vormt een wachtrij, waarin deze voertuigen vertraging oplopen. De omvang van de capaciteitsreductie bepaalt de aantallen aankomende voertuigen die niet afgewikkeld kunnen worden en de mate waarin de vertraging ontstaat. De omvang van de capaciteitsreductie kan worden gecalibreerd aan de hand van de gemeten voertuigverliesuren.

Vervolgens wordt de invloed berekend van de gecalibreerde capaciteitsreductie als gevolg van het ongeval op de aantallen voertuigen die op een referentiedag, zonder ongeval, bij het betreffende wegvak aankomen. Zonder verkeersinformatie is deze toestroom groter dan die op de ongevalsdag is geweest. De wachtrij zal sneller en langer aangroeien dan op de ongevalsdag en ook de afbouw van de wachtrij na het vrijgeven van de weg duurt langer. Met deze gegevens wordt het aantal voertuigverliesuren berekend in de hypothetische situatie van het optreden van een ongeval, waarbij verkeer daarover niet wordt geïnformeerd.

2.2 Ongevals-cases

In totaal zijn van 7 incidenten de effecten bepaald. In tabel 2.1 zijn de incidenten aangeduid waarbij een grootschalig scenario is ingezet. In tabel 2.2 zijn de andere incidenten opgenomen.

Tabel 2.1 Incidenten waarbij een grootschalig scenario is ingezet

Datum	weg	richting	hm	t.h.v.
wo 13 maart 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	36	kp Terbregseplein
do 4 april 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	30	Rotterdam Centrum
ma 6 mei 2013	A15R	Rotterdam ri Gorinchem	85	Sliedrecht-Oost
vr 28 juni 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	30	Rotterdam Centrum

Tabel 2.2 Overige incidenten

Datum	weg	richting	hm	t.h.v.
wo 30 januari 2013	A4L	Delft ri Amsterdam	42	Leidschendam
vr 22 februari 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	28	Giessenbrug
di 21 mei 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	30	Rotterdam Centrum

3. Resultaten

3.1 De rijtijdbaten van de inzet van scenario's

In deze paragraaf beantwoorden we de vragen naar de kwantitatieve effecten, uitgedrukt in voertuigverliesuren en reistijdbaten uitgedrukt in euro's.

Value of Time

In deze studie is een Value of Time (VoT) gebruikt van € 13,15.

Periodiek berekent het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) de maatschappelijke waarde die reizigers in Nederland toekennen aan kortere en meer betrouwbare reistijden. Het KiM komt in haar rapportage "De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden" tot een waarde van € 9,-- per persoon in 2010. We zijn in de berekening uitgegaan van een gemiddelde bezettingsgraad van 1,1 personen per voertuig, van een opslag van 25% voor effecten op de betrouwbaarheid en door inflatie neemt de waarde in de periode 2010-2014 toe met 6,2%.

Daarmee bedraagt de VoT: € 9 x 1,1 x 125% x 106,2% = € 13,15

De navolgende tabellen tonen de rijtijdbaten van de inzet van (al dan niet grootschalige) omleidingsroutes. Het gaat om de effecten van de DRIPs, die worden bereikt door de inzet van specifieke scenario-teksten waarmee weggebruikers worden geïnformeerd over het ongeval en alternatieve routes.

In tabel 3.1 zijn de effecten van de DRIPs weergegeven voor de incidenten waarbij een scenario voor grootschalige omleidingsroutes is ingesteld. We drukken de rijtijdbaten uit in voertuigverliesuren en in euro's.

Tabel 3.1 Rijtijdbaten van de grootschalige omleidingsroutes

Datum	weg	richting	vermeden VVU	rijtijdbaten
wo 13 maart 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	883	€ 11.600
do 4 april 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	3	€ 40
ma 6 mei 2013	A15R	Rotterdam ri Gorinchem	271	€ 3.555
vr 28 juni 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	1.508	€ 19.830

In tabel 3.2 staan de resultaten voor de incidenten waarbij een scenario is ingezet waarbij geen sprake is van grootschalige omleidingsroutes.

Tabel 3.2 Rijtijdbaten van de overige scenario's

Datum	weg	richting	vermeden VVU	rijtijdbaten
wo 30 januari 2013	A4L	Delft ri Amsterdam	899	€ 11.809
vr 22 februari 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	68	€ 894
di 21 mei 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	131	€ 1.720

Uit de tabellen komt naar voren dat het effect van het instellen van een grootschalig scenario uiteenlopen tussen 40 en 20.000 euro. De hoogst gemeten reistijdbaten van de overige scenario's bedragen 12.000 euro.

Een verklaring voor de verschillen in de omvang van de effecten is de tijd die verstrijkt tussen het ongeval en de inzet van de maatregel. Er zijn 3 cases met een ongeval op de A20 richting Hoek van Holland, die dat goed illustreren. De ongevallen kennen veel overeenkomsten, maar de tijdsduur tussen het ongeval en de inzet van de maatregelen verschilt. Op woensdag 13 maart staan de maatregelen 6 minuten na het ongeval op de borden, de baten bedragen 12.000 euro. Op vrijdag 22 februari duurt het 18 minuten voordat de maatregelen zichtbaar zijn, de baten bedragen 900 euro. Op donderdag 4 april verstrijkt een uur tussen ongeval en maatregelen en bedragen de reistijdbaten 40 euro. Dit leidt tot de conclusie dat de tijdsduur tussen het optreden van het ongeval en de het moment waarop de maatregelen worden ingezet, effect heeft op de reistijdbaten. Hoe sneller de maatregelen worden ingezet, hoe groter de reistijdbaten.

De afvang van verkeer op grotere afstand van het incident speelt ook een belangrijk rol. Bij opvolgende keuzepunten op de weg richting het ongevalswegvak zien we dat de verkeersstroom op de ongevalsdag lager ligt dan op een referentieperiode. Het verschil tussen de referentie en de ongevalsdag neemt toe naar mate de afstand tot het ongevalswegvak kleiner wordt. Ter hoogte van het ongevalswegvak is het verschil uiteraard het grootst. De scenarioteksten worden ingezet op DRIPs die op relatief korte afstand van het ongevalswegvak staan. Bovenstreams van deze keuzepunten heeft een relatief groot deel van het verkeer al gekozen om niet door te rijden in de richting van het ongevalswegvak maar een andere route te nemen. Dit verkeer wordt in de onderzochte incidenten niet altijd geïnformeerd met een scenario-tekst maar met de automatisch getoonde rijtijden. Mogelijk kan het effect van het scenario worden vergroot door ook op verderweg gelegen DRIPs een scenario-tekst te tonen.

Verkeer dat bij een bovenstreams gelegen keuzepunt een andere route kiest, komt niet langs de scenario-DRIP. Hoe groter het effect bovenstreams van de scenario-DRIP, hoe kleiner het effect dat bij de scenario-DRIP nog gehaald kan worden. Verkeer dat bij de scenario-DRIP nog op de route rijdt in de richting van het ongeval, heeft minder keuzemogelijkheden dan verkeer dat hier niet meer rijdt. Het verkeer dat een keuzemogelijkheid heeft, zal al eerder zijn route hebben aangepast.

Kortom, er zijn verschillen in de baten van de scenario's die samenhangen met de tijd die verstrijkt tussen het optreden van het ongeval en het inzetten van de scenario-tekst en met de afvang van verkeer op grotere afstand van het ongevalswegvak.

3.2 De extra rijtijd en filevorming door omrijden via de omleidingsroute

Een deel van de weggebruikers maakt gebruik van een omrijroute, hetgeen elders in het netwerk tot vertragingen kan leiden. We drukken de extra rijtijd en filevorming op de omrijroute uit in het aantal extra voertuigverliesuren op de netwerkdelen die worden gebruikt als omrijroute.

De verkeersdruk op de omrijroutes is hoger, als gevolg van het verkeer dat omrijdt en daarmee het ongevalswegvak vermijdt. Op de omrijroutes kan daardoor extra vertraging ontstaat, als de restcapaciteit niet groot genoeg is om de extra toestroom te faciliteren.

Tabel 3.3 Extra vertraging als gevolg van de grootschalige omleidingsroutes

Datum	weg	richting	extra VVU
wo 13 maart 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	+560
do 4 april 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	+732
ma 6 mei 2013	A15R	Rotterdam ri Gorinchem	+1.063
vr 28 juni 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	+168

Tabel 3.4 Extra vertraging als gevolg van de overige scenario's

Datum	weg	richting	extra VVU
wo 30 januari 2013	A4L	Delft ri Amsterdam	+410
vr 22 februari 2013	A20L	Gouda ri Hoek van Holland	+259
di 21 mei 2013	A20R	Hoek v Holland ri Gouda	+270

In de tabellen met de extra voertuigverliesuren op de omrijroutes springt het incident op maandag 6 mei eruit. Op deze dag is een ongeval op de A15 gebeurd tussen kp Ridderkerk en kp Gorinchem. De A15 is gedurende meer dan een uur volledig afgesloten en de omrijroute via A16, A59 en A27 is relatief lang. Uit het feit dat relatief veel extra VVU's ontstaan door de omrijders, concluderen we dat de restcapaciteit op de A16 en A27 relatief klein is en niet voldoende om alle verkeer van de A15 zonder vertraging te kunnen faciliteren.

Kortom, de restcapaciteit op de alternatieve routes is een belangrijke factor bij de verklaring van secundaire vertragingen die ontstaan door het instellen van omleidingsroutes.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Door de inzet van een scenario van een grootschalige omleidingsroute worden tot 1.500 voertuigverliesuren bespaard. De reistijdbaten van scenario's van een grootschalige omleidingsroute liggen tussen 40 en 20.000 euro. Met de overige scenario's worden tot 900 voertuigverliesuren bespaard. De reistijdbaten daarvan bedragen maximaal 12.000 euro.

De variatie in de effecten en daarmee samenhangende maatschappelijke baten hangen onder meer samen met:

- De tijd die verstrijkt tussen het ongeval en het inzetten van de omleidingsroute speelt een belangrijke rol in de omvang van het effect. Hoe sneller het scenario wordt ingezet, hoe groter het effect.
- De omvang van het incident; hoe groter het aantal voertuigverliesuren, des te groter ook het absolute aantal mijders is;
- Hoe dicht bij het ongevalswegvak, hoe groter het verschil tussen de intensiteit op de referentiedag en de ongevalsdag. Omgekeerd geldt, hoe verder stroomopwaarts van het ongevalswegvak, hoe kleiner het verschil tussen de intensiteiten op de referentiedag en de ongevalsdag. Een deel van het verkeer besluit al op grote afstand van het ongevalswegvak een andere route te kiezen. Bij ieder volgend keuzepunt op weg naar het ongevalswegvak kiest weer een deel van het verkeer voor een andere route.
- De scenarioteksten worden relatief dicht bij het ongevalswegvak ingezet, kort voor het laatste grote keuzepunt (knooppunt). Daar heeft het resterende verkeer een laatste kans om het ongevalswegvak te mijden door een alternatieve route te kiezen. Mogelijk is de invloed van deze laatste DRIP relatief klein, omdat verkeer dat de mogelijkheid heeft om een andere route te kiezen, de route naar het ongevalswegvak al eerder heeft verlaten. Verkeer dat bij dit laatste keuzepunt nog in de richting van het ongeval rijdt, heeft mogelijk minder keuzevrijheid.

Daarnaast speelt de restcapaciteit op de omleidingsroutes een rol. Als deze beperkt is en als veel verkeer wordt omgeleid, dan zal sprake zijn van meer aanvullende congestie op de omleidingsroutes.

4.2 Aanbevelingen

Het verdient aanbeveling om dit type onderzoek vaker uit te voeren, om beter inzicht te krijgen in de reistijdbaten. Inzicht in de effecten van een groter aantal cases kan aanwijzingen geven wat de oorzaken zijn van de variatie in de effecten. Daarmee wordt het mogelijk om de werking van de scenario's te optimaliseren.

Door dit type onderzoek ook in andere regio's uit te voeren en periodiek te herhalen kunnen de maatschappelijke baten van de scenario's inzichtelijk worden gemaakt. Dit kan bijdragen aan het vergroten van het draagvlak bij bestuurders voor DVM bij incidenten en specifiek voor de ontwikkeling en inzet van scenario's.

Als scenarioteksten worden ingezet, vervangen die de automatisch getoonde rijtijden. Deze studie beperkt zich tot het effect van de inzet van de scenario's; het effect van de

getoonde rijtijden is niet onderzocht. Het verdient aanbeveling om nader te onderzoeken wat de meerwaarde is van het tonen van de scenarioteksten, ten opzichte van het automatisch tonen van de rijtijden van de twee routes waarover de DRIP informeert.

De effectiviteit van de scenario's kan mogelijk worden vergroot door de scenario-teksten zo snel mogelijk na het optreden van het ongeval aan het verkeer te tonen. Daarvoor is gewenst dat snel inzicht bestaat in de omvang van de capaciteitsbeperking (aantal geblokkeerde rijstroken) en een (goede) inschatting gemaakt wordt van de duur van de capaciteitsbeperking (afhandeling ongeval). Het verdient aanbeveling te kijken hoe dit proces verloopt en welke informatie behulpzaam kan zijn bij het verbeteren van de inschatting.

In de onderzochte incidenten worden maatregelen ingezet bij de grote keuzepunten bovenstrooms van het ongevalswegvak. Een onverwachte bevinding is dat bij verschillende incidenten niet ook op grotere afstand van het ongeval bij de keuzepunten een scenario-tekst wordt ingezet. Door de scenario-teksten ook op grotere afstand van het ongeval te tonen, kan de effectiviteit van de scenario's worden vergroot. We bevelen aan om te onderzoeken hoe de inzet van de scenario's ook op verder bovenstrooms gelegen keuzepunten zichtbaar gemaakt kan worden.

Het percentage van het verkeer voor wie de DRIPtekst doorslaggevend is in de keuze voor een bepaalde route, is bepaald op basis van een tevredenheidsonderzoek van verschillende bronnen voor verkeersinformatie. Dit onderzoek biedt indicaties voor een bepaald effect van de DRIPtekst. In het onderzoek is geen onderscheid gemaakt naar specifieke situaties zoals incidenten en ongevallen. Het verdient aanbeveling om een onderzoek uit te voeren onder weggebruikers, waarbij ook gevraagd wordt naar de waardering van de DRIPteksten in bijzondere situaties.

Het is mogelijk om het precieze aandeel van het verkeer te meten, dat zijn routekeuze door de DRIPtekst laat beïnvloeden. Dat kan door longitudinaal de routes van grote aantallen voertuigen te meten, bijvoorbeeld door de inzet van kentekencamera's (ANPR). Door dit over een langere periode te doen, verkrijgen we inzicht in het normale verplaatsingspatroon van het verkeer en kunnen we het afwijkende patroon bij bijzondere omstandigheden daarmee vergelijken.

Referenties

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013). De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden.

Veenstra, M.J. (2012). Realised capacity estimation with use of vertical queuing method: Improving the method of estimating the overall effect of traffic measures on the vehicle delay time at the Dutch national freeway network. Afstudeerverslag TU Delft.