

Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Evaluatie inhaalverbod vrachtver- keer in Limburg en Utrecht Hoofdrapport

Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Evaluatie inhaalverbod vrachtver- keer in Limburg en Utrecht Hoofdrapport

Datum 9 december 2005
Kenmerk AVV541/Bqp/8777
Eerste versie

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Titel rapport	Evaluatie inhaalverbod vrachtverkeer in Limburg en Utrecht Hoofdrapport
Kenmerk	AVV541/Bqp/8777
Datum publicatie	9 december 2005
Projectteam opdrachtgever(s)	de heer O. Tool
Projectteam Goudappel Coffeng	de heer P. van Beek, mevrouw M.J.T. Olde Kalter, de heer F. Brandt, de heer M. Wagenaar
Projectomschrijving	Onderzoek naar de effecten van het dynamische inhaalverbod vrachtverkeer op twee locaties op de A2 in Utrecht en Limburg.
Trefwoorden	dynamisch, inhaalverbod, vrachtverkeer, evaluatie, onderzoek

	Inhoud	Pagina
1	Inleiding	1
2	Onderzoeksaanpak	3
2.1	Onderzoeksopzet	3
2.1.1	Algemeen	3
2.1.2	Dataverzameling	4
2.1.3	Enquête weggebruikers	4
2.1.4	Digitale videobeelden	5
2.1.5	Lusdata	6
2.1.6	Systeemlogging van het DIVV	8
2.1.7	Bepaling indicatoren	9
3	De DIVV-trajecten in vogelvlucht	13
3.1	Inleiding	13
3.2	De situatie A2/A76 Limburg	13
3.3	De situatie A2 Utrecht	15
3.4	Samenvatting	17
4	De werking van het algoritme	19
4.1	Inleiding	19
4.2	DIVV-Limburg: in- en uitschakelen	20
4.3	DIVV-Limburg en de inwinlocaties	22
4.4	DIVV-Utrecht	23
4.5	Samenvatting	25
5	Hoe vaak staat het DIVV aan?	26
5.1	Inleiding	26
5.2	Gebruikte gegevens	26
5.3	Situatie A2 DIVV-Limburg	26
5.4	Situatie A2 DIVV-Utrecht	31
5.5	Samenvatting	34
6	Naleving	36
6.1	Inleiding	36
6.2	Gebruikte gegevens	36
6.3	De situatie in Limburg	37
6.3.1	Resultaten Limburg	38
6.3.2	Beleving inhaalverbod	41
6.3.3	Compensatie	43
6.4	De situatie in Utrecht	45
6.4.1	Resultaten Utrecht	46

	Inhoud (vervolg)	Pagina
6.4.2	Beleving inhaalverbod	50
6.4.3	Compensatie	52
6.5	Samenvatting	54
7	Veiligheid en begrijpelijkheid	55
7.1	Inleiding	55
7.2	Gebruikte gegevens	55
7.3	De situatie in Limburg	56
7.4	Knooppunt Kerensheide	59
7.4.1	Einde inhaalverbod A76 in richting Antwerpen	60
7.4.2	Begin inhaalverbod A76 vanuit richting Antwerpen	60
7.4.3	Einde inhaalverbod A2 vanuit richting Eindhoven	60
7.4.4	Begin inhaalverbod A2 in richting Eindhoven	61
7.5	De situatie in Utrecht	61
7.5.1	Veiligheid en begrijpelijkheid volgens de enquête	61
7.5.2	Veiligheid volgens een gedetailleerde analyse van het weggedrag	65
7.5.3	Veiligheid bij het invoegen	66
7.6	Samenvatting	68
8	Doorstroming	70
8.1	Inleiding	70
8.2	De situatie in Limburg	70
8.2.1	Limburg de effecten op de doorstroming	70
8.2.2	Beleving van de weggebruiker	75
8.3	De situatie in Utrecht	76
8.3.1	Utrecht en de effecten op de doorstroming	76
8.3.2	Beleving van de weggebruiker	80
8.4	Samenvatting	81
9	Conclusies	83
10	Samenvatting	86
11	Summary	88

1 Inleiding

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft de laatste jaren veel ervaring opgedaan met een scala van verkeersbeheersingsmaatregelen. Deze maatregelen beogen op een kosteneffectieve wijze te komen tot betere benutting van autosnelwegen en tot een veiliger verkeersgedrag. Een succesvol voorbeeld hiervan is het inhaalverbod voor vrachtverkeer. Het statische inhaalverbod voor vrachtwagens is na een aantal proeven eind jaren negentig inmiddels op vrijwel alle drukke *tweestrooks* autosnelwegen ingevoerd. De effecten op de doorstroming en de verkeersveiligheid zijn positief: de wegcapaciteit wordt significant vergroot (maximaal 3,6%) en de maatregel wordt door de overige weggebruikers in overgrote meerderheid positief gewaardeerd.

Vraagstuk bij de maatregel is evenwel dat dit inhaalverbod ook in werking is op momenten dat het niet druk is en er vanuit doorstromings- en verkeersveiligheidsoogpunt geen bezwaar zou zijn wanneer vrachtwagens een inhaalmanoeuvre uitvoeren. Het dynamische inhaalverbod komt hieraan tegemoet doordat het verbod pas in werking treedt (onder meer) wanneer het druk is en er veel vrachtverkeer aanwezig is. Hiermee zou een goed compromis zijn gevonden tussen de wensen vanuit de transportbranche, die voorstander zijn van een dynamische variant van het inhaalverbod, en de overige weggebruikers, die in meerderheid achter een (statisch) inhaalverbod voor vrachtwagens staan. Of dit inderdaad een goed compromis is, moet blijken uit een evaluatieonderzoek.

Beleidsinpassing

In de Nota Mobiliteit wordt het dynamisch inhaalverbod genoemd bij de netwerkbenaandering¹. Deze maatregel kan een rol spelen bij de MIT-verkenning nieuwe stijl waar het gaat om een verkenning van mogelijke oplossingen voor knelpunten.

Eerdere proeven

In de jaren '90 is er in Limburg een proef gedaan met het DIVV op het wegvak Roosteren-Born op de A2 ('Evaluatie dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer A2, Roosteren-Born', Goudappel Coffeng in opdracht van Rijkswaterstaat, 1996). Dit was aanleiding om het DIVV uit te breiden tot het huidige traject.

Een eerdere proef met een statisch inhaalverbod op een driestrooks autosnelweg (A12 tussen Gouda en De Meern) leverde geen meetbare positieve effecten op voor de doorstroming en zowel positieve als negatieve effecten op de verkeersveiligheid. De vraag is dan welke doorstromings- en verkeersveiligheidseffecten te verwachten zijn bij een dynamische variant van een inhaalverbod op een driestrooks autosnelweg.

¹ Dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer wordt genoemd in deel I en III van de nota.

Onderwerp van het onderzoek

In januari 2005 is op twee delen van de A2 een dynamisch inhaalverbod in werking getreden. De minister van Verkeer en Waterstaat heeft de Tweede Kamer toegezegd dat beide inhaalverboden proeven betreffen die tot eind 2005 doorlopen en die worden geëvalueerd. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft een openbare aanbesteding opgestart om de deze evaluatie uit te voeren (AV-5749). De inhoudelijke werkzaamheden voor deze evaluatie staan in bijlage A: Toelichting bij het bestek AV 5749; Werkplan evaluatie.

Doel van de proeven en de evaluatie

Volgens het Werkplan evaluatie is het doel:

Het verkrijgen van informatie over de effecten van dynamisering van het inhaalverbod voor vrachtverkeer en inhaalverboden op driestrookswegen ten behoeve van de verdere beleidsontwikkeling inhaalverboden op Nederlandse autosnelwegen.

Van belang is dat beide proeven enerzijds hetzelfde fenomeen betreffen, namelijk de invoering van een dynamisch inhaalverbod op een autosnelweg, maar anderzijds ook van elkaar verschillen. De verschillen zijn:

- de proef op de A2 in Limburg betreft een verandering van een statisch inhaalverbod (met spitsvenstertijden op werkdagen) naar een dynamische variant;
- de proef op de A2 in Utrecht betreft een invoering van een dynamisch inhaalverbod op een *driestrooks* autosnelweg waar voorheen geen inhaalverbod geldig was.

In beide proeven gaat het in de evaluatie om de vergelijking tussen de voorgaande situatie en de huidige situatie op de hoofdthema's namelijk:

- dynamisch versus statisch voor wat betreft de werking van het systeem;
- naleving;
- veiligheid en begrijpelijkheid, en;
- doorstroming.

Het gehele onderzoek is uitgevoerd door Goudappel Coffeng BV met uitzondering van de videowaarnemingen die zijn uitgevoerd door Connection Systems en de analyse van individuele voertuiggegevens die is uitgevoerd door dr Serge Hoogendoorn van de TU-Delft in samenwerking met Onno Tool, projectleider van dit onderzoek namens AVV.

2 Onderzoeksaanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak van het onderzoek. De beschrijving van de aanpak volgt de indeling uit de projectspecificatie 'Evaluatie dynamisch inhaalverbod voor vrachtverkeer in Limburg en Utrecht' (AV-5749)².

In het kader van dit project zijn naast de onderhavige rapportage twee aanvullende rapportages gemaakt:

- *Evaluatie DIVV Limburg en Utrecht*. Analyseplan. In dit document is de methode van onderzoek apart gerapporteerd;
- *Evaluatie DIVV Limburg en Utrecht*. Resultatenrapport. Dit bevat een kwantitatief overzicht van alle projectresultaten.

2.1 Onderzoeksopzet

2.1.1 Algemeen

Voor het uitvoeren van de evaluatiestudie is een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden gedefinieerd. Hierna volgt een korte opsomming van de uitgangspunten en randvoorwaarden.

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 2.1. Op twee locaties in Nederland is een dynamisch inhaalverbod voor vrachtverkeer ingesteld. In Limburg is het inhaalverbod van kracht op de A2 van Grathem tot knooppunt Kerensheide en op de A76 van knooppunt Kerensheide tot knooppunt Ten Esschen. Het inhaalverbod geldt hier voor beide richtingen op een tweestrooks autosnelweg. In Utrecht is het inhaalverbod ingesteld op de A2 van Abcoude naar Maarssen in de richting Utrecht (driestrooks autosnelweg). Het onderzoekstraject zal iets langer zijn dan de hectometrerig van het inhaalverbod.

Onderzoeksvragen

De evaluatie van het dynamisch inhaalverbod voor vrachtverkeer in Limburg en Utrecht vindt plaats op vier hoofdthema's. Bij elk thema is een aantal onderzoeksvragen gedefinieerd, die op basis van de resultaten van het evaluatieonderzoek moeten worden beantwoord. Deze onderzoeksvragen zijn (per thema):

1. Dynamisch versus statisch:
 - . *Wat is de verhouding tussen het aantal uren dat het statisch inhaalverbod actief is en het aantal uren dat het dynamisch inhaalverbod actief is?*
 - . *Wat is de gevoeligheid van de gekozen instelling van het algoritme en het verloop van de berekende waarden?*

² Dit betreft *Bijlage A: Toelichting bij het bestek AV 5749. Werkplan evaluatie*.

2. Naleving:
 - . *Hoe is de naleving van het dynamische en statische inhaalverbod?*
 - . *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving?*
 - . *Is er sprake van compensatiegedrag voor of na het onderzoekswegvak?*
3. Veiligheid en begrijpelijkheid:
 - . *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de verkeersveiligheid?*
 - . *Is er sprake van een veranderde verkeersveiligheid door een inhaalverbod op een locatie met drie rijstroken (geldt alleen voor de A2 nabij Utrecht)?*
4. Doorstroming:
 - . *Wat is het effect van het dynamisch inhaalverbod op de verkeersafwikkeling?*
 - . *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de doorstroming?*

Naast deze onderzoeksvragen wordt specifiek voor het dynamisch inhaalverbod in Limburg aandacht geschonken aan:

- de effecten ter hoogte van knooppunt Kerensheide, vooral op het gebied van naleving en compenserend gedrag;
- inzicht in de keuze van de inwinlocaties op basis van het intensiteitverloop van alle wegvakken op het Dynamisch Inhaal Verbod Vrachtverkeer (DIVV)-traject.

Onderzoeksperiode

In het onderzoek worden drie perioden onderscheiden:

- referentieperiode: april t/m juni 2004;
- voormeting: september t/m november 2004;
- nameting: april t/m juni 2005.

Onderzoeksopzet

Voor de uitvoering van het onderzoek is een uitgebreid analyseplan gemaakt waaruit op deze plaats enkele hoofdkenmerken zijn opgenomen. Figuur 2.2 geeft een overzicht van de geraadpleegde bronnen. In dit hoofdstuk zijn de bronnen kort toegelicht.

2.1.2 Dataverzameling

Voor de analyse zijn verschillende data beschikbaar:

- enquête weggebruikers;
- videobeelden;
- lusdata;
- loggingdata.

2.1.3 Enquête weggebruikers

Voor de verzameling van subjectieve gegevens over het DIVV is een enquête onder weggebruikers uitgevoerd. Deze enquête is uitgevoerd in de periode september-oktober 2005 dus geruime tijd nadat het inhaalverbod in werking was. Deze enquête had de volgende kenmerken:

- in Limburg zijn in totaal 492 bestuurders van personenauto's en 410 bestuurders van vrachtauto's ondervraagd;
- in Utrecht ging het om 476 bestuurders van personenauto's en 382 bestuurders van vrachtauto's;

De enquêtes zijn uitgevoerd in de maanden september en oktober 2005 steeds op werkdagen en zoveel mogelijk op momenten dat het inhaalverbod in werking was. Het betrof een 'face to face'-interview op een drietal verzorgingspunten langs de A2, namelijk Swentibold en Het Anker in Limburg en Haarrijn in Utrecht. De vragenlijst bevatte 28 vragen en kon in minder dan tien minuten afgenomen worden. De enquête bevatte de onderwerpen: introductie, kenmerken van de gemaakte reis, algemene bekendheid met maatregelen, vragen over het DIVV afgesloten met een aantal stellingen. De vragenlijsten zijn opgenomen in het *Analyseplan*.

2.1.4 Digitale videobeelden

Voor 'DIVV2 Limburg' is in totaal 360 uur videomateriaal geanalyseerd (zes locaties, elk 30 uur, zowel voor als tijdens de proef) en voor 'DIVV3 Utrecht' in totaal 320 uur videomateriaal (twee locaties, elk 30 uur, zowel voor als tijdens de proef, plus twee invoeglocaties, elk 50 uur, zowel voor als tijdens de proef). De locaties waren:

- Limburg (beide richtingen): km 223.4, km 230.0, km 237.5;
- Utrecht (richting Utrecht): km 46.6 en km 50.4 (intensiteiten) en km 43.9 en km 49.7 (invoegen).

Op deze plaats gaan we nader in op de volgende onderwerpen:

- geregistreerde grootheden;
- registratie invoeggedrag 'DIVV3 Utrecht'.

Geregistreerde grootheden

De volgende informatie is uit de videobeelden gehaald:

- voor beide proeven: totaalintensiteiten per kwartier, vrachtintensiteiten per kwartier per rijstrook;
- hieruit is het aantal linksrijdende vrachtvoertuigen gedurende de geldigheid van het inhaalverbod voor vrachtverkeer (naleving) afgeleid en bijbehorend nalevingpercentage;
- specifiek voor 'DIVV3 Utrecht': invoeggedrag in een bepaalde grootheid (zie hierna).

De bepaling van het aantal linksrijdende vrachtvoertuigen gedurende de geldigheid heeft plaatsgevonden door koppeling met de systeemlogging.

Registratie invoeggedrag 'DIVV3 Utrecht'

Onderzocht is of het dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer mogelijk leidt tot een ander invoeggedrag. Hiervoor is in overleg met de opdrachtgever besloten het zogenaamde zijwaartse conflict waar te registreren. Er is sprake van een zijwaarts conflict wanneer de invoegende weggebruiker zijn of haar gedrag aanpast aan verkeer dat op de hoofdrijbaan rijdt. Ook aanpassing van gedrag door verkeer op de hoofdrijbaan is

van belang. Er wordt van een zijwaarts conflict gesproken wanneer een van beide voertuigen zijn gedrag aanpast door:

- het versnellen van de invoeger;
- het remmen van één van beide voertuigen;
- het uitwijken van het voertuig op de hoofdrijbaan (naar links);
- naast elkaar rijden gedurende enige tijd.

Bij de metingen is de meeteenheid steeds het invoegende voertuig en is het volgende geregistreerd:

- conflictvrij invoegen;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofdrijbaan personenauto;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofdrijbaan personenauto;
- invoegconflict vrachtauto invoegstrook-hoofdrijbaan personenauto;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofdrijbaan vrachtauto;
- invoegconflict vrachtauto invoegstrook-hoofdrijbaan vrachtauto;
- invoegen tijdens file.

Er is op twee locaties het invoeggedrag gemeten, namelijk op de toerit Vinkeveen (hm 43,900, en de invoeger Breukelen (hm 49,700). Op elk van die locaties is zowel in de voor- als nameting 50 uur videobeelden gescoord op vorenstaande wijze.

2.1.5 Lusdata

Voor de bepaling van de effecten van het DIVV op de doorstroming is gebruik gemaakt van de volgende bronnen.

Lusdata Monica

Om de intensiteiten te analyseren is een aantal strategische locaties geselecteerd. De informatie op deze locaties komt uit de Monica- en MTR-data. De locaties en gebruikte data zijn in tabel 2.1 (Limburg) en tabel 2.2 (Utrecht) weergegeven. De hectometreering geeft de globale locatie aan van de meetpunten (deze kan voor de ene richting net iets anders zijn dan voor de andere).

nr	wegvak	ri Maastricht (hm)	ri Eindhoven (hm)	bron
1	A2 Kelpen - Grathem	211,8	211,7	Monica
2	A2 tussen toe- en afrit	213,1	213,2	Monica
3	A2 Grathem - Wessem	214,7	214,7	Monica
4	A2 tussen toe- en afrit	216,0	216,0	Monica
5	A2 Wessem - Maasbracht	217,4	217,2	Monica
6	A2 tussen toe- en afrit	217,9	217,7	Monica
7	A2 Maasbracht - St. Joost	218,6	218,6	Monica
8	A2 St. Joost - Echt	222,5	222,5	Monica
9	A2 Echt - Roosteren	226,3	226,2	Monica
10	A2 tussen toe- en afrit	227,8	227,7	Monica
11	A2 Roosteren - Born	231,2	231,1	Monica
12	A2 tussen toe- en afrit	232,4	233,0	Monica
13	A2 Born - Urmond	237,5	237,5	Monica
14	A2 tussen toe- en afrit	238,6	238,5	Monica
15	A2 Urmond - Kerensheide	239,5	239,4	Monica
16	A2 Kerensheide	241,3	241,4	Monica
17	A76 Kerensheide	2,5	2,3	Monica
18	A76 Kerensheide - Geleen	3,8	3,7	Monica
19	A76 tussen toe- en afrit	4,9	4,9	Monica
20	A76 Geleen - Spaubeek	5,7	5,6	Monica
21	A76 Spaubeek - Ginnen	8,4	8,3	Monica
22	A76 Ginnen - Nuth	10,3	10,2	Monica
23	A76 tussen toe- en afrit	12,3	12,2	Monica
24	A76 Nuth - Voerendaal	13,4	13,4	Monica
25	A76 Voerendaal - Ten Eschen	15,0	15,0	Monica

Tabel 2.1: Locaties intensiteitsmeting Limburg

nr	wegvak	hm	Bron
1	A2 Knp Holendrecht - Abcoude	38,0	Monica
2	A2 tussen toe- en afrit	38,8	Monica
3	A2 Abcoude - Vinkenveen	41,4	Monica
4	A2 Vinkenveen - Breukelen	45,9	Monica
5	A2 tussen toe- en afrit	49,3	Monica
6	A2 Breukelen - Maarssen	51,6	Monica
7	A2 Breukelen - Maarssen	55,1	Monica
8	A2 tussen toe- en afrit	56,4	Monica
9	A2 Maarssen - Utrecht-Noord	58,1	Monica
10	A2 Maarssen - Utrecht-Noord	59,5	Monica

Tabel 2.2: Locaties intensiteitsmeting Utrecht

Van de geselecteerde locaties is de gemiddelde intensiteit per werkdag per uur en per kwartier bepaald.

Lusdata MTR

Het aandeel vrachtverkeer is bepaald op basis van de MTR-data voor de hiernavolgende punten:

hm	wegvak	% personenverkeer	% middelzwaar vrachtverkeer	% zwaar vrachtverkeer
Utrecht				
48,9	A2 Vinkenveen - Breukelen			
54,7	A2 Breukelen - Maarssen			
Limburg				
216,5	A2 Wessem - Maasbracht			
226,9	A2 Echt - Roosteren			
231,5	A2 Roosteren - Born			
239,8	A2 Urmond - knp Kerensheide			
7,9	A76 Spaubeek - Schinnen			

Tabel 2.3: Samenstelling verkeer

2.1.6 Systeemlogging van het DIVV

De werking van het DIVV wordt uitgebreid gelogd zodat per minuut is na te gaan of het systeem aanstond of uitstond. Deze gegevens zijn ook op kwartierniveau gebracht.

Individuele voertuiggegevens.

Voor het DIVV3 traject in Utrecht zijn op een drietal locaties individuele voertuiggegevens verzameld. Dit betreft de hectometerringen 40.5 en 45.5 (beide op het DIVV3-traject) en 54.8 (na het traject). Uit deze data wordt de (elektrische) lengte van het voertuig, snelheid en passagemoment (msec) afgeleid. Dit gebeurt per rijstrook, zodat bijvoorbeeld volgtijdverdelingen per rijstrook kunnen worden afgeleid. Er zijn meerdere grootheden uit deze data afgeleid, waaronder volgtijden, hiaten, rijstrookverdelingen per lengtecategorie (categorie 1 is korter dan 5.5 m, categorie 2 ligt tussen 5.0,5-10 m en categorie 3 is langer dan 10 m) en colonnevorming. Deze data is verwerkt en geanalyseerd door S.P. Hoogendoorn van de TUDelft in samenwerking met de opdrachtgever.

Naast de gegevens van het DIVV3-traject op de A2 in Utrecht zijn ook de gegevens van een tweetal punten op de A12 (hm 42.5 en 49.3) gebruikt. Deze punten zijn gebruikt voor de evaluatie van het statische inhaalverbod voor vrachtverkeer op een driestroomsweg (2002). Het betrof hier de A12 tussen Gouda en De Meern richting Utrecht. Deze zijn nu uitgebreider en op dezelfde wijze geanalyseerd als de gegevens op de A2 in Utrecht. Let wel, het betrof hier een statisch inhaalverbod met twee spitsvensters (06.00-10.00 en 15.00-19.00 uur).

De analyse van de individuele voertuiggegevens heeft plaatsgevonden naar intensiteitklasse. Hierbij zijn stappen gehanteerd van 900 voertuigen (per uur). Dit is gedaan om de invloed van mogelijke verschillen in de frequentieverdelingen van diverse situaties te neutraliseren. Dus snelheden zijn bijvoorbeeld berekend bij een intensiteit van 0-900 voertuigen per uur, 900-1800 voertuigen per uur et cetera. Daarnaast is een aparte congestieklasse gehanteerd. Alle waarnemingen die zijn gedaan tijdens conges-

tie zijn in een aparte klasse samengenomen om ook deze effecten apart te behandelen. Op deze wijze kon een zo zuiver mogelijke vergelijking (op basis van intensiteit) tussen voor- en nameting worden uitgevoerd. In de nameting zijn alleen die perioden geanalyseerd dat het inhaalverbod voor vrachtverkeer ook daadwerkelijk van kracht was. In de voormeting is een wat ruimer tijdvenster gehanteerd.

Voor de A12 betreft het data van vier weken zonder en vier weken met een statisch inhaalverbod voor vrachtverkeer (april/mei 2001). Voor de A2 betreft het drie weken data uit juni 2005 (periode waarin door technisch mankement het DIVV niet actief was) en drie weken uit september 2005, met een actief dynamisch inhaalverbod voor vrachtverkeer. Op deze manier is het individuele rijgedrag van enkele honderdduizenden voertuigen geanalyseerd.

2.1.7 Bepaling indicatoren

Met behulp van de lusgegevens zijn diverse indicatoren berekend. De manier waarop dat heeft plaatsgevonden is hierna toegelicht.

Snelheid

Op basis van de gemeten snelheden zijn gemiddelde snelheden op trajecten bepaald (per uur en per kwartier). Dit betreft steeds snelheden op rijbaan niveau waarbij over gehele perioden gemiddeld is.

Congestie

Op basis van de intensiteiten en snelheden op alle luslocaties (Monica) in het onderzoeksgebied, zijn voor de trajecten verschillende indicatoren voor de mate van congestie berekend. Om deze indicatoren te berekenen is een aantal deeltrajecten gespecificeerd:

- deeltraject 1: A2 Grathem tot knooppunt Kerensheide;
- deeltraject 2: A2 knooppunt Kerensheide tot Grathem;
- deeltraject 3: A76 knooppunt Kerensheide tot knooppunt Ten Esschen;
- deeltraject 4: A76 knooppunt Ten Esschen tot knooppunt Kerensheide;
- deeltraject 5: A2 Abcoude tot Maarssen.

Voor elk van deze deeltrajecten is op basis van Monica-data uitgerekend hoe het zit met de filelengte, filezwaarte en voertuigverliesuren.

De detectielussen die op deze trajecten liggen zijn weergegeven in het analyserapport. In principe worden de intensiteiten en snelheden van al deze locaties gebruikt om de resultaten te berekenen. Aan deze detectielussen wordt een bepaalde lengte gekoppeld, waarover verondersteld wordt dat de metingen gelden. Hiervoor is een bestand gebruikt met daarin alle luslocaties in Nederland (codering, locatie, lengte). Bij lussen waarvan de gegevens onbruikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van de gegevens van beide naastliggende lussen. De lengte die bij de onbruikbare lus behoort, wordt in gelijke mate aan beide naastliggende lussen toegekend.

Uit de individuele voertuiggegevens worden ook snelheden herleid. Van elk passerend voertuig is de snelheid berekend. Derhalve kan een snelheidsverdeling van alle passerende voertuigen bijvoorbeeld per rijstrook of per voertuigcategorie afgeleid worden. In dit geval betekent het dat te herleiden is voor het DIVV3 traject op de A2 in Utrecht en A12 welke snelheidsverschillen per rijstrook of voertuigcategorie optreden door het inhaalverbod voor vrachtverkeer.

Berekening filelengte

Om de filelengte te bepalen is per detectielocatie per kwartier gecheckt of de snelheid lager is dan 70 km/h. Als er gedurende een kwartier minder dan 70 km/h gereden wordt, is verondersteld dat er sprake is van file. Incidentele snelheidsverlagingen (korte schokgolven) zijn op deze manier niet als file geregistreerd, maar alleen de structurele snelheidsverlagingen. In eerdere evaluatiestudies is deze maat ook gehanteerd. Indien er sprake is van file, dan is de lengte van de detectielus opgeteld bij de filelengte op het betreffende deeltraject. Per dag is de maximale filelengte berekend en dit maximum is gemiddeld over de werkdagen.

Berekening filezwaarte

De filezwaarte is het product van filelengte en tijd en wordt uitgedrukt in kmuur. Voor de verschillende trajecten is uitgerekend hoeveel kmuur file er heeft gestaan. Voor elk kwartier is voor elk traject uitgerekend hoeveel kilometer file er staat. Vervolgens zijn deze lengtes voor alle kwartieren gesommeerd en de eenheid aangepast (van kmkwartier naar kmuur).

Berekening voertuigverliesuren

De voertuigverliesuren (een maat voor vertraging) zijn per traject berekend. Voor elke wegvak is het reistijdverlies per kwartier (verschil tussen werkelijke reistijd en een referentie reistijd) vermenigvuldigd met de intensiteit. Dit geeft voor dat wegvak voor dat kwartier het aantal voertuigverliesuren. De sommatie over alle wegvakken en over alle kwartieren geeft het aantal voertuigverliesuren voor een gemiddelde werkdag. Het aantal voertuigverliesuren is ook berekend voor de ochtendspits (06.00-10.00 uur) en de avondspits (15.00-19.00 uur). De resultaten worden gemiddeld per weekdag weergegeven, waarbij ook het minimum en maximum wordt gepresenteerd.

Voor het bepalen van de voertuigverliesuren zijn twee referentiesnelheden gebruikt, namelijk:

- Een referentiesnelheid van 100 km/h, om een beeld te krijgen van het absolute aantal voertuigkilometers.
- Een hoge referentiesnelheid (140 km/h), zo hoog dat die vrijwel nooit wordt overschreden door de werkelijke gemiddelde snelheid, zodat er geen negatieve waarden optreden. Met de absolute waarden is in dit geval uiteindelijk niets gedaan, maar er is alleen naar het verschil in voertuigverliesuren tussen de referentieperiode, voormeting en nameting gekeken.

Capaciteit

Voor het traject in Utrecht is onderzocht of de capaciteit is veranderd. Hierbij is gebruik gemaakt van individuele voertuiggegevens. Dit gebeurt door analyse van de volgtijdverdelingen en het aandeel 'vrije' rijders hierin. Deze schattingen zijn meestal aan de hoge kant, echter in een vergelijking tussen voor- en nasituatie kan wel het effect worden herleid.

Voor het inhaalverbod in Limburg zijn deze berekeningen niet gemaakt omdat hier immers reeds sprake was van een statisch inhaalverbod en er niet verwacht werd dat een verandering van een statisch inhaalverbod naar een dynamisch inhaalverbod invloed heeft op de capaciteit van een weg.

Rijtijden

Voor elke detectielus is per kwartier bekend welke snelheid is gerealiseerd. Samen met de lengte die de lus beslaat, wordt de gemiddelde rijtijd over een traject berekend. Hiervoor wordt de trajectoriënmethode gehanteerd. De rijtijd over een traject kan uit de Monica-data worden afgeleid door een denkbeeldig voertuig 'door de data' te laten reizen. Het denkbeeldige voertuig wordt op tijdstip t gestart bij de eerste meetlus van het traject en vertrekt met de snelheid, die voor dat tijdstip gemeten is, naar de volgende meetlus (de scheidslijn tussen twee meetlussen ligt daarbij in het midden tussen beide). De rijtijd hiervoor is Δt . Vanaf daar rijdt het voertuig verder met de snelheid die gemeten is op deze meetlus op het tijdstip $t + \Delta t$ enz. tot aan de laatste meetlus aan het einde van het traject. Op deze wijze worden weg-tijdlijnen uitgerekend, trajectoriën genoemd, waardoor deze methode bekend staat onder de naam 'trajectoriënmethode'.

Volgtijden/hiaten/kolonne

Omdat de individuele voertuiggegevens de passagemomenten van voertuigen bevat, worden hieruit volgtijden per rijstrook en per voertuigcategorie. De volgtijd is hier gedefinieerd als de tijd die verstrijkt tussen passeren van de voorbumpers van leider en volger. De hiaattijd ontstaat door de tijd die verstrijkt tussen achterbumper (leider) en voorbumper (volger) te berekenen.

Daarnaast is de mate van kolonnevorming berekend. De analyse is hier per rijstrook gebeurd. Voor elk passerend voertuig is bepaald of het gedrag van dit voertuig (chauffeur) wordt bepaald door het voertuig daarvoor. Indien dit het geval is, is er sprake van rijgedrag in een kolonne. Alle 'vrij' rijdende voertuigen zijn derhalve kolonne met een lengte van één voertuig. Deze zijn verder niet meegenomen in de analyses. De minimale kolonnelengte in deze analyse is twee voertuigen. Om aan te geven of een voertuig het gedrag van een volgend voertuig bepaald, is de volgende definitie gehanteerd:

- Indien het snelheidsverschil tussen volger en leider minder dan 5 km/h bedraagt én de volgtijd is minder dan 5 sec. (volger is een personenauto, 7 sec. bij volger is vrachtauto), dan wordt het gedrag van het volgende voertuig bepaald door het leidende voertuig.

- Op deze wijze wordt het gehele bestand van passages per rijstrook iteratief doorgelopen en indien sprake is van 'vrij rijden' dan begint de telling opnieuw.

3 De DIVV-trajecten in vogelvlucht

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt, bij wijze van voorproef, een overzicht gegeven van beide locaties waar het DIVV is ingevoerd. Dit dient als achtergrond voor de volgende hoofdstukken waarin de (mogelijke) effecten van het inhaalverbod worden onderzocht. Er wordt zowel ingegaan op de fysieke infrastructuur, de werking van de maatregel als op enkele belangrijke kenmerken van de verkeersafwikkeling.

3.2 De situatie A2/A76 Limburg

De DIVV-maatregel

De maatregel is op 24 januari 2005 ingesteld op een *tweestrooks* autosnelweg. Voorheen gold op dit deel van de A2 en de A76 een statisch inhaalverbod vrachtverkeer met als venstertijden 06.00-10.00 uur, en, 15.00-19.00 uur. De bebording van dit statische inhaalverbod is per 22 januari 2005 niet meer zichtbaar geweest.

Figuur 3.1 geeft een overzicht van de locatie in Limburg waar het inhaalverbod in werking is. In feite zijn er vier trajecten te onderscheiden waar het DIVV werkzaam is:

- traject 1: A2 van Grathem naar het knooppunt Kerensheide;
- traject 2: A76 van het knooppunt Kerensheide tot aan de afslag Ten Esschen vlakbij Heerlen;
- traject 3: A76 vanaf afslag Ten Esschen tot aan het knooppunt Kerensheide;
- traject 4: A2 vanaf het knooppunt Kerensheide tot aan Grathem.

De trajecten op de A2 zijn 26 km lang en de trajecten op de A76 12 km.

Het knooppunt Kerensheide is buiten de maatregel gehouden vanwege de complexiteit van het knooppunt (zie verder hoofdstuk 7).

De DIVV-signaalgever is geplaatst in het midden van de portalen, tussen de twee standaard matrixborden in (zie de foto op de kaft van het rapport). In principe is na elke toerit een DIVV-signaalgever geplaatst. Wanneer de afstand groter werd dan twee kilometer is een extra signaalgever geplaatst. Door middel van een algoritme dat is gebaseerd op snelheid, de totale intensiteit en de intensiteit van het vrachtverkeer worden de vier trajecten afzonderlijk van elkaar in- of uitgeschakeld (zie hoofdstuk 4 voor een analyse van dit regime). De instellingen zijn tijdens dit evaluatieonderzoek niet veranderd.

Kenmerken van de verkeersafwikkeling

In dit evaluatie-onderzoek wordt uitgebreid op allerlei kenmerken van de verkeersafwikkeling ingegaan (zie hoofdstuk 8) en wordt de vraag beantwoord of en in welke

mate een dynamisch inhaalverbod invloed heeft op de verkeersafwikkeling. Op voorhand zou niet verwacht worden dat het inhaalverbod invloed zou kunnen hebben op het verkeersaanbod: het lijkt onwaarschijnlijk dat gedragsveranderingen als tijdstipkeuze en/of routekeuze veroorzaakt worden door een inhaalverbod voor het vrachtverkeer. Vandaar dat in dit hoofdstuk een beeld wordt gegeven van het verkeersaanbod. Informatie over de intensiteiten dient dan ook meer als achtergrondinformatie waarmee de andere gepresenteerde verkeersafwikkelingsaspecten kunnen worden beoordeeld. Bij de presentatie van de intensiteitontwikkeling zijn de volgende aspecten onderscheiden:

- referentiesituatie (voorjaar 2004), voorsituatie (najaar 2004) en nasituatie (voorjaar 2005);
- onderscheid tussen vrachtverkeer en personenauto's;
- onderscheid naar uren op de dag en dagen van de week.

Referentie-, voor- en nasituatie

In tabel 3.1 is het verkeersaanbod op de vier trajecten weergegeven. Het betreft de gemiddelde intensiteiten per dag op werkdagen voor de referentie-, voor- en nasituatie.

	referentie (voorjaar 2004)	voorsituatie (najaar 2004)	nasituatie (voorjaar 2005)
A2 Grathem - knp Kerensheide	39.455	39.553	39.262
A76 knp Kerensheide - knp Ten Esschen	38.592	38.140	38.199
A76 knp Ten Esschen - knp Kerensheide	39.970	39.545	40.545
A2 knp Kerensheide - Grathem	40.958	39.712	41.317

Tabel 3.1: Gemiddelde dagintensiteiten naar trajectdeel en periode (werkdagen)

Conclusies:

- De gemiddelde verkeersintensiteit op de vier trajectdelen is vrijwel constant gebleven, zowel tussen de referentie en de voorsituatie, als tussen de voorsituatie en de nasituatie.

Trajectdeel en voertuigtype

Tabel 3.2 geeft het onderscheid tussen drie voertuigtypen. Dit onderscheid wordt gemaakt door een meting van de voertuiglengte met behulp van MTR-lussen. Het betreft hier de nasituatie, er is vrijwel geen verschil met de voorsituatie.

wegvak	% personen- autoverkeer	% middelzwaar vrachtverkeer	% zwaar vrachtverkeer
A2 Roosteren - Born	81,6%	7,1%	11,2%
A2 Born - Roosteren	80,8%	7,8%	11,4%
A76 Spaubeek - Schinnen	81,2%	7,4%	11,4%
A76 Schinnen - Spaubeek	81,6%	7,3%	11,1%

Tabel 3.2: Samenstelling verkeer naar trajectdeel, gemiddelde werkdag

Conclusies:

- Het aandeel zwaar vrachtverkeer op werkdagen is circa 11% en het aandeel middelzwaar vrachtverkeer is 7 à 8%. Per uur omgerekend (etmaalbasis) betreft dit gemiddeld 185 voertuigen zwaar vrachtverkeer en 125 voertuigen middelzwaar vrachtverkeer;
- De vier trajecten verschillen vrijwel niet van elkaar wat betreft het aandeel (middel)zwaar vrachtverkeer;
- (Hier niet gepresenteerd) er is geen verschil in deze aandelen tussen de referentie-, voor- en nasituatie.

Uren op de dag en dagen van de week

Ten slotte is in figuur 3.2 (linkerpagina) de de gemiddelde verkeersintensiteit (per uur) op de DIVV-wegvakken weergegeven naar het tijdstip op de dag. De voorsituatie betreft de periode september-november 2004 en de nasituatie de periode april-juni 2005. Het betreft de zogenaamde rijbaanintensiteiten. Op grond van deze figuur zijn de volgende conclusies te trekken:

- Op de vier DIVV-trajecten zijn duidelijke pieken waarneembaar in het verkeersaanbod: een ochtendpiek die rond 08.00 uur maximaal is en een avondpiek met een maximum rond 17.00 uur.
- De pieken op de A2-trajecten zijn wat hoger dan op de A76-trajecten.
- Er is weinig verandering op getreden in het verkeeraanbod per uur. De intensiteiten per uur zijn op de A76 voor elk uur van de dag vrijwel constant. Alleen de trajecten op de A2 laten een lichte stijging zien: richting Eindhoven in de ochtenspits en het dal en in de richting Maastricht in de avondspits.

3.3 De situatie A2 Utrecht

De DIVV-maatregel

De maatregel is op 10 januari 2005 ingesteld op een *driestrooksautosnelweg*. Voorheen gold op dit deel van de A2 geen inhaalverbod. Overigens is het zo dat wanneer op dit deel een statisch inhaalverbod ingesteld zou zijn, dit een inhaalverbod met een dagvenster geweest zou zijn van 06.00-19.00 uur.

Figuur 3.3 geeft een overzicht van de locatie in Utrecht waar het inhaalverbod in werking is. Op de A2 in Utrecht is er één traject waar het DIVV werkzaam is (in één richting), namelijk van Abcoude (km 39,7) naar Maarssen (km 53,8). Dit traject op de A2 heeft een lengte van 14,1 km.

De DIVV-signaalgever is geplaatst in tussen de matrixsignaalgevers van de middelste en de rechterrijstrook omdat de doelgroep zich daar bevindt. Merk op dat het vrachtverkeer op een driestrooks autosnelweg zich per definitie niet op de linkerrijstrook mag begeven.

Op dit traject zijn er in totaal tien DIVV-signaalgevers geplaatst met een onderlinge afstand van circa 1,5 km. De eerste signaalgever staat bij Abcoude (km 39,7). Na de twee toeritten, namelijk bij Vinkeveen en bij Breukelen staan er signaalgevers en de laatste staat net na de toerit van de verzorgingsplaats Haarrijn (km 53,8).

Door middel van een algoritme dat is gebaseerd op snelheid, de totale intensiteit en de intensiteit van het vrachtverkeer worden de tien signaalgevers op het gehele traject in- of uitgeschakeld (zie hoofdstuk 4 voor een analyse van dit regime). De instellingen zijn tijdens dit evaluatieonderzoek niet veranderd.

Kenmerken van de verkeersafwikkeling

In dit evaluatieonderzoek wordt uitgebreid op allerlei kenmerken van de verkeersafwikkeling ingegaan (zie hoofdstuk 8) en wordt de vraag beantwoord of en in welke mate een dynamisch inhaalverbod invloed heeft op de verkeersafwikkeling. Op voorhand zou niet verwacht worden dat het inhaalverbod invloed zou kunnen hebben op het verkeersaanbod: het lijkt onwaarschijnlijk dat gedragsveranderingen als tijdstipkeuze en/of routekeuze veroorzaakt worden door een inhaalverbod voor het vrachtverkeer. Vandaar dat in dit hoofdstuk een beeld wordt gegeven van het verkeersaanbod. Informatie over de intensiteiten dient dan ook meer als achtergrondinformatie waarmee de andere gepresenteerde verkeersafwikkelingsaspecten kunnen worden beoordeeld. Bij de presentatie van de intensiteitontwikkeling zijn de volgende aspecten onderscheiden:

- referentiesituatie (voorjaar 2004), voorsituatie (najaar 2004) en nasituatie (voorjaar 2005);
- onderscheid tussen vrachtverkeer en personenauto's;
- onderscheid naar uren op de dag en dagen van de week.

Referentie-, voor- en nasituatie

In tabel 3.3 is het verkeersaanbod op het traject weergegeven. Het betreft de gemiddelde intensiteiten per dag op werkdagen voor de referentie-, voor- en nasituatie.

	referentiesituatie (voorjaar 2004)	voorsituatie (najaar 2004)	nasituatie (voorjaar 2005)
A2 Utrecht	76.921	75.012	75.180

Tabel 3.3: Gemiddelde dagintensiteiten naar periode (werkdagen)

Conclusies:

- De gemiddelde verkeersintensiteit op dit traject is vrijwel niet veranderd.
- Alleen tussen de referentie- en voorsituatie is er sprake van een lichte daling van het aanbod met 2%.
- Deze daling treedt niet op tussen de voor- en nasituatie.

Voertuigtype

Tabel 3.4 geeft het onderscheid tussen drie voertuigtypen. Dit onderscheid wordt gemaakt door een meting van de voertuiglengte met behulp van MTR-lussen. Het betreft hier de nasituatie, er is vrijwel geen verschil met de nasituatie.

wegvak	% personen- autoverkeer	% middelzwaar vrachtverkeer	% zwaar vrachtverkeer
A2 Utrecht	88,8%	4,7%	6,5%

Tabel 3.4: Samenstelling verkeer naar trajectdeel, gemiddelde werkdag

Conclusies:

- Het aandeel zwaar vrachtverkeer op werkdagen is circa 6,5% en het aandeel middelzwaar vrachtverkeer is 4 à 5%. Per uur komt (op etmaalbasis) dit neer op respectievelijk 200 en 150 voertuigen;
- (Hier niet gepresenteerd) er is geen verschil in deze aandelen tussen de referentie-, voor- en nasituatie.

Uren op de dag en dagen van de week

Ten slotte is in figuur 3.4 (linkerpagina) de de gemiddelde verkeersintensiteit (per uur) op het DIVV-wegvakken weergegeven naar het tijdstip op de dag. De voorsituatie betreft de periode september-november 2004 en de nasituatie de periode april-juni 2005. Het betreft de zogenaamde rijbaanintensiteiten. Op grond van deze figuur zijn de volgende conclusies te trekken:

- Op dit DIVV-traject zijn duidelijke pieken waarneembaar in het verkeersaanbod: een ochtendpiek die rond 07.30 uur maximaal is en een gelijkmatige brede avondpiek tussen 15.00 en 19.00 uur.
- De ochtendpiek is met 6.000 voertuigen per uur juist hoger dan de avondpiek met 5.500 voertuigen per uur.
- Er is weinig verandering op getreden in het verkeeraanbod per uur: De intensiteiten per uur zijn vrijwel constant gebleven.
- Het enige dat opvalt is een lichte afname van het verkeeraanbod tussen 09.00 en 11.00 uur en, eveneens een afname tussen 18.00 en 19.00 uur.

3.4 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn de twee gedeelten waar het dynamisch inhaalverbod in werking is gesteld in vogelvlucht aan de orde gekomen. De trajecten zijn getypeerd, de werking van het DIVV is beschreven en het verkeersaanbod en de ontwikkeling daarin is bepaald. Tabel 3.5 geeft de belangrijkste resultaten. Voor het dynamische inhaalverbod in Limburg is een vergelijking gemaakt met het daarvoor in werking zijnde statische inhaalverbod (spitsvenstertijden) en in Utrecht met de situatie wanneer daar een sta-

tisch inhaalverbod (met dagvenster) in werking geweest zou zijn. In onderstaand overzicht zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Wat is het wegtype?	tweestrooks	driestrooks
Geldt DIVV in beide richtingen?	ja	nee, alleen richting Utrecht
Wat is de lengte van het wegvak met DIVV?	26 km A2, 12 km A76	14 km
Sinds wanneer in werking?	24 januari 2005	10 januari 2005
Gold er voorheen een inhaalverbod vrachtverkeer?	ja, statisch met venstertijden 06.00-10.00 uur en 15.00-19.00 uur	nee
Hoeveel signaalgevers?	56	10
Om de hoeveel km?	1,5-2 km	1,5 km
Aandeel vrachtverkeer?	7-8% middelzwaar en 11% zwaar, respectievelijk 125 en 185 per uur	5% middelzwaar en 6-7% zwaar, respectievelijk 150 en 200 per uur
Intensiteitsverandering tussen voorjaar 2004 en voorjaar 2005?	nee	nee
Hoogste piek verkeersaanbod?	A2 ri Eindhoven ochtend 3.100 vtg/h	ochtend 6.000 vtg/h
Verdeling verkeersaanbod naar uur van de dag veranderd?	A2 ri Eindhoven ochtend iets drukker A2 ri Maastricht avond iets drukker	lichte afname eind ochtendpiek en eind avondpiek

Tabel 3.5: Belangrijkste resultaten

4 De werking van het algoritme

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de werking van het algoritme centraal. Er wordt ingegaan op de beantwoording van de volgende vraag:

- *Wat is de gevoeligheid van de gekozen instelling van het algoritme en het verloop van de berekende waarden?*

Dynamische verkeersbeheersingsmaatregelen treden in werking wanneer bepaalde drempels worden overschreden. Die drempels worden bepaald door actuele informatie van het verkeer. Vaak is het daarbij zaak te voorkomen dat een maatregel in een korte tijdsperiode al te veel in- en uitschakelt. De trajecten waar het dynamische inhaalverbod is ingevoerd is zijn tamelijk lang (zie hoofdstuk 3), zodat een weggebruiker er gedurende langere tijd mee te maken kan krijgen.

Bij keuze van het algoritme is rekening gehouden met een al te onrustig beeld door het toepassen van een conservatief in- en uitschakelregime. In essentie komt het er op neer dat de uitschakeldrempel beneden de inschakeldrempel ligt. Bovendien is er sprake van afvlakking zodat toevallige pieken genegeerd worden: het algoritme houdt de intensiteiten per minuut bij en berekent een gemiddelde intensiteit van de afgelopen minuten waarbij de voorgaande minuten steeds minder invloed hebben. Tabel 4.1 geeft de in- en uitschakeldrempels weer voor DIVV Limburg en Utrecht.

	DIVV-Limburg		DIVV-Utrecht	
	inschakelen	uitschakelen	inschakelen	uitschakelen
rijbaanintensiteit	2.600>	2.300<	> 4.500	< 4.200
rijbaanintensiteit vrachtverkeer	250>	230<	> 150	< 130

Tabel 4.1: In- en uitschakeldrempels DIVV-Limburg en DIVV-Utrecht

De drempels voor inschakelen en uitschakelen (rijbaanintensiteit) voor DIVV Limburg en Utrecht zijn gekozen op basis van de drempels voor het statische inhaalverbod. De drempels voor de rijbaanintensiteit voor het vrachtverkeer zijn gekozen op basis van empirische kennis van AVV over de relatie tussen inhaalgedrag van het vrachtverkeer en de rijbaanintensiteit. De vraag is echter hoe de berekende waarden gedurende de dag verlopen en of deze er toe leiden dat het DIVV toch nog al te veel in- en uitschakelt. In paragraaf 5.2 wordt de situatie in Limburg behandeld en in paragraaf 5.3 de situatie in Utrecht.

Zoals hiervoor is beschreven, wordt het in- en uitschakelen van het DIVV bepaald door de rijbaanintensiteiten van alle verkeer en van het vrachtverkeer. Beide parameters worden berekend uit actueel gemeten intensiteiten door de monitoringlussen op

bepaalde locaties die aan het DIVV-systeem zijn gekoppeld. In die berekende waarden zit steeds een bepaalde mate van fluctuatie, ook nadat de intensiteiten zijn afgevlakt. De vraag die dan kan worden gesteld of de berekende waarden sterk rond de drempels fluctueren of dat de fluctuatie juist rond waarden ligt ver uit de buurt van in- en uitschakel drempels.

Om een idee te krijgen van de gevoeligheid van gekozen instelling van het algoritme en het verloop van de berekende waardes zijn voor beide gebieden twee analyses uitgevoerd:

- Er is bepaald in welke mate de verkeersafwikkeling fluctueert rondom de gekozen drempelwaardes. Dit is van belang om na te gaan in hoeverre het vaak of minder vaak voorkomt dat er afvlakking nodig is: in de situatie dat er vaak fluctuaties in het aanbod zijn rondom de drempelwaardes is er veel afvlakking noodzakelijk. In feite is dit een input analyse.
- Er is bepaald hoe vaak per dag het systeem in en uitschakelt. Dit wordt veroorzaakt door de combinatie van verkeersaanbod en afvlakking en is in feite een outputanalyse. Veel in- en uitschakelen per dag zou er op kunnen wijzen dat de gekozen manier van afvlakken niet adequaat is.

Inwinlocaties

De directie Limburg had daarnaast behoefte aan een ander inzicht in de keuze van de inwinlocaties. De DIVV-trajecten in Limburg zijn tamelijk lang, terwijl de DIVV-systeem wordt aangestuurd door een beperkt aantal lusgegevens. Vraag daarbij is of de desbetreffende lussen goed gekozen zijn. Het gaat daarbij om de beantwoording van de volgende vraag: *Zijn de inwinlocaties goed gekozen?*

Om deze vraag te beantwoorden is een analyse gemaakt van het intensiteitsverloop van de inwinlocaties, vergeleken met de intensiteiten op andere locaties.

4.2 DIVV-Limburg: in- en uitschakelen

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de fluctuatie van de verkeersintensiteit totaal en de intensiteit van het vrachtverkeer en de hoeveelheid tijd per dag dat elke combinatie voorkomt. Hierbij is gekozen voor één locatie namelijk de A2-West. De overige trajecten geven een soortgelijk beeld. De tabel is gebaseerd op MTR-gegevens (zie hoofdstuk 2) over een periode van drie maanden in 2005 (april, mei, juni). Geteld is hoe vaak het voorkomt dat intensiteiten zich rondom de inschakeldrempels bevinden.

totale intensiteit	intensiteit vrachtverkeer			totaal
	0-230	230-250	>250	
0-2.300	73	1	11	85
2.300-2.500	0	0	3	4
>2.500	0	0	11	12
totaal	73	2	25	100

Tabel 4.2: Totale intensiteit en intensiteit vrachtverkeer voor de A2-West, Limburg (% verdeling)

Conclusies:

- Niet onverwacht is dat de totale intensiteit het grootste deel van de tijd zich onder de in-/uitschakeldrempel bevindt. In 16% van de uren, gemiddeld zo'n 4 uur per dag (over alle dagen gemeten, inclusief het weekend) bedraagt de totale intensiteit meer dan 2.300 voertuigen per uur.
- De intensiteit van het vrachtverkeer is in 27% van de tijd meer dan 230 vrachtwagens per uur.
- In een kwart van de tijd dat de totale intensiteit zich boven de uitschakeldrempel bevindt, varieert deze tussen 2.300 en 2.600 voertuigen per uur.
- Voor het vrachtverkeer werkt dit geheel anders. In minder dan 10% van de uren met meer dan 230 vrachtwagens per uur varieert de vrachtwagenintensiteit tussen 230 en 250 vrachtwagens per uur. Dit gegeven komt overeen met de bevinding zoals in hoofdstuk 3 gerapporteerd waaruit blijkt dat de intensiteit van het vrachtverkeer tamelijk stabiel is.
- Binnen de categorie met een totale intensiteit groter dan 2.500 voertuigen is de vrachtwagenintensiteit altijd groter dan 250 voertuigen per uur (op werkdagen). Andersom, dus binnen de categorie vrachtwagenintensiteit groter dan 250 voertuigen per uur varieert de totale intensiteit wel.

Conclusie is derhalve dat het in- en uitschakelen van het inhaalverbod voornamelijk wordt veroorzaakt door fluctuaties in de totale intensiteit. Het vrachtverkeer is tamelijk stabiel en zelfs bij een uitschakeldrempel die dezelfde waarde zou hebben als de huidige inschakeldrempel zou het algoritme niet beduidend vaker doen aanslaan of afslaan.

In figuur 4.1 op de linkerpagina is het in- en uitschakelen voor een voorbeelddag weergegeven³. De blauwe lijn geeft de rijbaanintensiteit per minuut. De rode en groene lijnen geven de in- en uitschakeldrempels aan en de paarse lijn de zogenaamde afgevlakte intensiteit. Te zien is dat het DIVV hier vier keer is ingeschakeld.

Tabel 4.3 geeft voor de periode april-juni 2005 een overzicht van het aantal keer in en uitschakelen (bij elkaar geteld) per type werkdag per trajectdeel.

³ Het betreft een locatie op de A2 richting Eindhoven, hm 227,5 (nabij Roosteren).

	A2-west	A76-west	A76-oost	A2-oost
maandag	10,2	6,4	6,4	6,9
dinsdag	8,2	5,6	5,5	4,6
woensdag	8,8	6,0	5,0	6,2
donderdag	9,9	7,1	6,2	5,2
vrijdag	6,6	6,7	7,4	5,6
werkdag	8,7	6,4	6,2	5,7

Tabel 4.3: Aantal keren in- en uitschakelen DIVV naar dag van de week en trajectdeel

Conclusies:

- Het aantal keren dat het systeem per dag in en uitschakelt is niet groot⁴. Gevolg is dat het vrijwel niet voor zal komen dat een weggebruiker twee in- of uitschakelingen zal meemaken tijdens een rit op een trajectdeel of zelfs het hele traject.
- Op de A76 zijn er vrijwel geen verschillen tussen de rijbaanrichtingen. Op de A2 zijn er wel verschillen en het blijkt dat het aantal in- en uitschakelingen op de A2-West beduidend groter is dan het aantal in- en uitschakelingen op de A2-Oost.
- Het maximale aantal schakelmomenten wordt aangetroffen op de A2-West op maandagen. Op die dag schakelt het DIVV-systeem gemiddeld tien keer aan en uit. Met andere woorden: er zijn vijf aaneengesloten perioden op die dag dat het systeem in werking is.
- Het minimumaantal geldt op de A2-Oost op dinsdagen.

Aparte analyses laten zien dat in de ochtendspits het gemiddeld aantal in en uitschakelingen rondom de 2 fluctueert. Dit betekent dat het systeem normaliter in de ochtendspits het systeem één keer inschakelt en één keer uit. In de avondspits is het aantal in- en uitschakelingen wat hoger en ligt op gemiddeld 2,3.

4.3 DIVV-Limburg en de inwinlocaties

Zoals reeds uit het voorgaande blijkt schakelt het systeem voornamelijk op basis van de totale rijbaanintensiteit. De intensiteit van het vrachtverkeer is tamelijk stabiel op de dag zodat een inschakeling en uitschakeling op basis van fluctuaties in de vrachtintensiteit op een dag niet vaak plaatsvindt.

Op een lang wegvak wordt de gemeten intensiteit per tijdseenheid bepaald door het aanbod stroomopwaarts en het saldo van instroom bij toeritten en uitstroom bij afritten. Resultaat is dat de gemiddelde intensiteit per tijdseenheid tussen aansluitingen kan verschillen. Op een lang traject kan de keuze van de inwinlocaties daarom cru-

⁴ Bedacht kan worden dat in de statische variant er in feite sprake is van vier in- en uitschakelmomenten per dag.

ciaal zijn voor de werking van het algoritme: wanneer (toevallig) locaties zijn gekozen die atypisch zijn voor het gehele traject zorgen deze voor een niet ideaal werkend algoritme, of beter omschreven, een algoritme dat niet werkt zoals van tevoren bedoeld was. In met name Limburg is sprake van een lang traject met vele toeritten, zodat speciaal voor Limburg is nagegaan of er sprake is van een atypische keuze.

In figuur 4.2 (linkerpagina) is het intensiteitsverloop van de inwinlocaties afgezet tegen het intensiteitsverloop op andere locaties⁵. Daarbij zijn de vier trajecten onderscheiden.

Conclusies:

- Zoals verwacht mag worden, zijn op alle punten de beide spitsen duidelijk waarneembaar.
- Er is, zoals verwacht, veel variatie in de hoogte van de intensiteiten. Deze variatie bedraagt gemakkelijk 10% per tijdseenheid.
- Het maakt daarom uit welke lussen worden gebruikt om het algoritme aan te sturen.
- De algemene conclusie is de intensiteiten ter hoogte van de inwinlocaties aan de bovenkant van de verdeling van de intensiteiten liggen op de trajecten. Er is dus niet een keuze gemaakt voor een gemiddelde situatie, maar voor een conservatief regime: als op de drukke trajecten de intensiteiten boven de drempel uitkomen schakelt het systeem in. Dit lijkt een goede keuze omdat hierdoor niet de situatie kan optreden dat het systeem niet in werking is wanneer het op een trajectdeel zeer druk is.

4.4 DIVV-Utrecht

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de fluctuatie van de verkeersintensiteit totaal en de intensiteit van het vrachtverkeer en de hoeveelheid tijd per dag dat elke combinatie voorkomt. De tabel is gebaseerd op MTR-gegevens over een periode van drie maanden in 2005 (april, mei, juni). Geteld is hoe vaak het voorkomt dat intensiteiten zich rondom de inschakeldrempels bevinden.

totale intensiteit	intensiteit vrachtverkeer			totaal
	0-130	130-150	>150	
0-4.200	41	6	27	74
4.200-4.500	0	0	4	4
>4.500	0	1	22	22
totaal	41	7	52	100

Tabel 4.4: Totale intensiteit en intensiteit vrachtverkeer voor de A2-West, Utrecht (% verdeling op werkdagen)

⁵ Hierbij is gekozen voor intensiteiten van Monica-lussen tussen aansluitingen.

Conclusies:

- De totale intensiteit bevindt zich het grootste deel van de tijd onder de in-/uitschakeldrempel. In 26% van de uren, gemiddeld zo'n 6 uur per dag (over alle dagen gemeten, inclusief het weekend) bedraagt de totale intensiteit meer dan 4.200 voertuigen per uur.
- De intensiteit van het vrachtverkeer is in 59% van de tijd meer dan 130 vrachtwagens per uur.
- In 15% van de tijd dat de totale intensiteit zich boven de uitschakeldrempel bevindt, varieert deze tussen 4.200 en 4.500 voertuigen per uur.
- Voor het vrachtverkeer geldt dat in 12% van de uren met meer dan 130 vrachtwagens per uur de vrachtwagenintensiteit tussen 130 en 150 vrachtwagens per uur varieert. Dit gegeven komt overeen met de bevinding zoals in hoofdstuk 3 gerapporteerd, waaruit blijkt dat de intensiteit van het vrachtverkeer tamelijk stabiel is.
- Binnen de categorie met een totale intensiteit groter dan 4.500 voertuigen is de vrachtwagenintensiteit vrijwel altijd groter dan 150 voertuigen per uur. Andersom, dus binnen de categorie vrachtwagenintensiteit groter dan 150 voertuigen per uur varieert de totale intensiteit wel.

Conclusie is derhalve dat het in- en uitschakelen van het inhaalverbod, net als bij DIVV-Limburg, voornamelijk wordt veroorzaakt door fluctuaties in de totale intensiteit. De intensiteit van het vrachtverkeer is tamelijk stabiel en zelfs bij een uitschakeldrempel die dezelfde waarde zou hebben als de huidige inschakeldrempel zou het algoritme niet beduidend vaker doen aanslaan of afslaan.

Tabel 4.5 geeft een overzicht van het aantal keer in en uitschakelen (bij elkaar geteld) per type werkdag.

	A2-West
maandag	6,9
dinsdag	4,7
woensdag	6,6
donderdag	5,6
vrijdag	4,3
werkdag	5,5

Tabel 4.5: Aantal keren in- en uitschakelen DIVV naar dag van de week en trajectdeel

Conclusies:

- Het aantal keren dat het systeem per dag in en uitschakelt is niet groot, gemiddeld schakelt het systeem bijna zes keer op een dag in en uit. Dat komt neer op gemiddeld bijna drie aaneengesloten perioden dat DIVV in werking is (drie keer in- en drie keer uitschakelen).

- Het maximale aantal schakelmomenten wordt aangetroffen op maandag en het minimum op vrijdagen.

Aparte analyses laten zien dat het DIVV in de ochtendspits gemiddeld 1,3 keer per werkdag in- of uitschakelt, in het dal 2,8 keer en in de avondspits 0,3 keer. Na de avondspits schakelt het systeem gemiddeld 1,1 keer in of uit. Uiteraard zal dat vaak uitschakelen betreffen.

4.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op de werking van het algoritme. Er is nagegaan in welke mate het systeem reageert op fluctuaties in het verkeersaanbod en hoe vaak op een dag het systeem inschakelt. Specifiek voor Limburg is de keuze van de inwinlocaties onderzocht. In tabel 4.6 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Wanneer inschakelen?	intensiteit > 2.600 vracht > 250	intensiteit < 4.500 vracht > 150
Wanneer uitschakelen?	intensiteit < 2.300 vracht < 230	intensiteit > 4.200 vracht > 130
Hoeveel % van de dag boven grens?	11%	22%
Wat fluctueert?	totale intensiteit	totale intensiteit
Hoe vaak inschakelen per werkdag?	3 á 4 keer	3 keer
Inwinpunten goed gekozen?	ja, conservatief	n.v.t.

Tabel 4.6: Belangrijkste resultaten

5 Hoe vaak staat het DIVV aan?

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de werking van het systeem centraal. De volgende onderzoeksvraag wordt beantwoord:

- *Wat is de verhouding tussen het aantal uren dat het statisch inhaalverbod actief is en het aantal uren dat het dynamisch inhaalverbod actief is?*

Deze vraag wordt voor beide locaties apart beantwoord. In paragraaf 5.2 beschrijven we kort de gebruikte gegevens. In paragraaf 5.3 gaan we in op de situatie in Limburg en in paragraaf 5.4 op de situatie in Utrecht. Paragraaf 5.5 sluit af met een aantal conclusies.

5.2 Gebruikte gegevens

Voor de beantwoording van deze vragen is gebruik gemaakt van de systeemlogging. Daarin is bekend wanneer het inhaalverbod wel of niet in werking is. Van alle DIVV-signaalgevers is de systeemlogging verzameld. In hoofdstuk 2 is verder uiteengezet op welke wijze deze informatie is verwerkt. Nadere details staan in het apart gerapporteerde analyseplan.

5.3 Situatie A2 DIVV-Limburg

Zoals beschreven gaat het om de beantwoording van de vraag:

- *Wat is de verhouding tussen het aantal uren dat het statisch inhaalverbod actief is en het aantal uren dat het dynamisch inhaalverbod actief is?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van de systeemlogging van de DIVV-signaalgever. In de situatie vóórdat het inhaalverbod in werking trad was er sprake van een statisch inhaalverbod. Dit inhaalverbod was in werking van maandag tot en met vrijdag in de ochtendspits van 06.00-10.00 uur en in de avondspits van 15.00-19.00 uur⁶. Het inhaalverbod was in werking op het gehele traject waar nu een dynamisch inhaalverbod geldig is. Het dynamische inhaalverbod is in werking bij voldoende aanbod van (vracht)verkeer. Achtereenvolgens beantwoorden we de volgende vragen:

- Is DIVV per week langer of korter dan het statische inhaalverbod in werking?

⁶ Volgens de normen voor invoering van een statisch inhaalverbod zou de A2 tussen Grathem en het knooppunt Kerensheide ook in beide richtingen in aanmerking zijn gekomen voor een dagvenster (van 06.00-19.00 uur), maar vooruitlopend op de inwerkingstelling van het DIVV is hiervan afgezien.

- Hoeveel tijd is DIVV gedurende de venstertijden van het statische inhaalverbod in werking?
- Hoeveel tijd is DIVV buiten de venstertijden in werking?

DIVV in vergelijking met het statisch inhaalverbod

Het statische inhaalverbod was exact acht uur per werkdag in werking, namelijk 4 uur in de ochtendspits en 4 uur in de avondspits. Het DIVV is gemiddeld per werkdag 6 uur en 32 minuten in werking. Conclusie is dus dat de inwerkingstelling met gemiddeld 1 uur en 28 minuten is afgenomen, ofwel met gemiddeld 18%⁷. Tabel 5.1 geeft aan hoe de algemene inwerkinstelling op werkdagen is verdeeld over de vier trajectdelen.

	uren in werking	afname ten opzichte van statisch (minuten en %)
A2 Grathem - knp Kerensheide	7,7	17 min (4%)
A76 knp Kerensheide - knp Ten Esschen	5,2	2 uur 36 min (35%)
A76 knp Ten Esschen - knp Kerensheide	6,0	2 uur en 2 min (25%)
A2 knp Kerensheide - Grathem	7,2	59 min (11%)
totaal	6,5	1 uur en 42 min (18%)

Tabel 5.1: Inwerkingstelling DIVV naar trajectdeel

Op grond van deze tabel zijn de volgende conclusies te trekken:

- Op de A2-delen van het traject waar DIVV functioneert, is het inhaalverbod duidelijk meer uren per dag in werking dan op de A76. Dit kan worden verklaard door de hogere verkeersintensiteit op de A2 (zie ook hoofdstuk 3).
- Op de A2 zijn er nauwelijks verschillen tussen de oostelijke en westelijke rijbaan.
- Voor de A76 blijkt dat in de richting van Heerlen het systeem minder vaak in werking is dan in de richting van het knooppunt Kerensheide.
- Op geen van de trajectdelen staat het dynamische systeem vaker aan dan het statische systeem.

Tabel 5.2 geeft aan hoe de inwerkingstelling is verdeeld over de dagen van de week en de trajectdelen.

	A2-West	A76-West	A76-Oost	A2-Oost
maandag	6,5	4,3	5,1	6,3
dinsdag	6,6	4,5	6,0	6,4
woensdag	7,9	5,2	6,2	7,7
donderdag	7,2	5,5	5,2	6,5
vrijdag	10,7	6,8	7,4	8,8

Tabel 5.2: Inwerkingstelling DIVV naar dag van de week (uren)

⁷ Uiteraard hangt dit resultaat en de resultaten die verder in dit hoofdstuk aan de orde komen, sterk samen met de hoogte van de instellingsparameters. Wanneer deze op een lager niveau worden gesteld, stijgt de inwerkingstelling en omgekeerd.

Conclusies:

- Er zijn grote verschillen tussen de dagen van de week met betrekking tot de inwerkingstelling.
- Op alle trajectdelen is het systeem op vrijdag het vaakst aan.
- Op de westelijke rijbaan richting Heerlen is het inhaalverbod relatief het minst vaak op maandag aan en op de oostelijke rijbaan is het systeem het minst vaak op donderdag aan.
- Alleen op de A2 en dan alleen op vrijdagen is het inhaalverbod vaker aan dan het statische inhaalverbod (in werking > 8 uur per dag).

DIVV gedurende de venstertijden van het statische inhaalverbod

Op een gemiddelde werkdag is het DIVV in Limburg 2,1 uur in werking in de ochtend- en 3,0 uur in de avondspits. Dit houdt in dat het IVV aan staat in 53% van de venstertijd in de ochtendspits en 76% van de venstertijd in de avondspits.

In tabel 5.3 is de inwerkingstelling uitgesplitst naar de ochtend- en avondspits en naar de verschillende trajectdelen.

	in ochtendspits (06.00-10.00 uur)	in avondspits (15.00-19.00 uur)
A2 Grathem - knp Kerensheide	2,6	2,9
A76 knp Kerensheide - knp Ten Esschen	1,9	2,8
A76 knp Ten Esschen - knp Kerensheide	1,7	3,1
A2 knp Kerensheide - Grathem	2,2	3,3
totaal	2,1	3,0

Tabel 5.3: Inwerkingstelling DIVV naar trajectdeel (uren)

Conclusies:

- Ook nu blijkt weer dat op de A2-delen het DIVV veel vaker aanstaat dan op de A76-delen. Uiteraard houdt dit rechtstreeks verband met de hogere verkeersintensiteiten op de A2. In de ochtendspits zijn de verschillen tussen de A2 en de A76 overigens groter dan in de avondspits.
- De hoogste inwerkingstijd treffen we aan op het traject A2 knooppunt Kerensheide - Grathem in de avondspits en de laagste inwerkingstijd op het traject A76 knooppunt Ten Esschen - knooppunt Kerensheide in de ochtendspits.

DIVV buiten de venstertijden

De tijdvakken buiten de venstertijden van het statische inhaalverbod zijn van 00.00-06.00, 10.00-15.00 en van 19.00-24.00 uur. Gemiddeld is het inhaalverbod op die tijden als volgt in werking:

- van 00.00-06.00 uur: 0,00 uur, dat is minder dan 1% van deze tijdsperiode;
- van 10.00-15.00 uur: 1,4 uur, dat is 27% van deze tijdsperiode;
- van 19.00-24.00 uur: 0,1 uur, dat is 1% van deze tijdsperiode.

In tabel 5.4 is dit weer uitgesplitst naar de trajectdelen.

	vóór de ochtendspits (00.00-06.00 uur)	dalperiode (10.00-15.00 uur)	na de avondspits (19.00-24.00 uur)
A2 Grathem - knp Kerensheide	0,0	2,1	0,1
A76 knp Kerensheide - knp Ten Esschen	0,0	0,5	0,1
A76 knp Ten Esschen - knp Kerensheide	0,0	1,2	0,0
A2 knp Kerensheide - Grathem	0,0	1,7	0,0
totaal	0,0	1,4	0,1

Tabel 5.4: Inwerkingstelling DIVV naar tijdvakken buiten de venstertijden, werkdagen (uren)

Conclusies:

- In de periode vóór de ochtendspits is het inhaalverbod vrijwel nooit in werking.
- Dat geldt ook voor de periode na 19.00 uur.
- Op het traject A2 Grathem - knooppunt Kerensheide is het systeem in de dalperiode in 41% van de tijd in werking (tegen gemiddeld 27%) en op het westelijk deel van de A76 is het systeem in 10% van de tijd in de daluren in werking.

Tabel 5.5 geeft de verdeling naar dagen van de week weer. Hier is voor één traject gekozen, namelijk de A2 Grathem - knooppunt Kerensheide. Gegevens over de andere trajecten zijn bekend bij AVV.

	vóór de ochtendspits (00.00-06.00 uur)	dalperiode (10.00-15.00 uur)	na de avondspits (19.00-24.00 uur)
maandag	0,0	1,4	0,0
dinsdag	0,0	1,3	0,1
woensdag	0,0	1,6	0,2
donderdag	0,0	2,0	0,1
vrijdag	0,0	4,3	0,4

Tabel 5.5: Inwerkingstelling DIVV naar dag van de week (uren)

Conclusie:

- Duidelijk is weer de inwerkingstelling op de vrijdag te zien: gemiddeld is het systeem dan 4,3 uur in het dal in werking, ofwel 85% van de tijd.

Weekend

Anders dan het statische inhaalverbod kan het dynamische inhaalverbod ook op de zaterdagen en de zondagen in werking treden. Op een gemiddelde zaterdag is het inhaalverbod 0,8 uur in werking en op een gemiddelde zondag 0,6 uur. Tabel 4.6 geeft aan hoe dat verdeeld is over de trajectdelen.

	zaterdag	zondag
A2 Grathem - knp Kerensheide	1,1	0,9
A76 knp Kerensheide - knp Ten Esschen	0,3	Na
A76 knp Ten Esschen - knp Kerensheide	0,1	0,3
A2 knp Kerensheide - Grathem	1,5	1,6
totaal	0,8	0,6

Tabel 5.6: Inwerkingstelling DIVV voor de weekenddagen (uren)

Conclusies⁸:

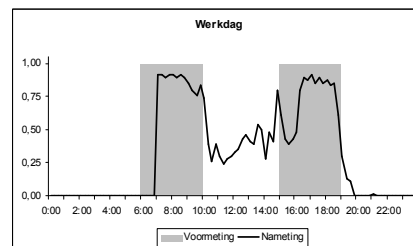
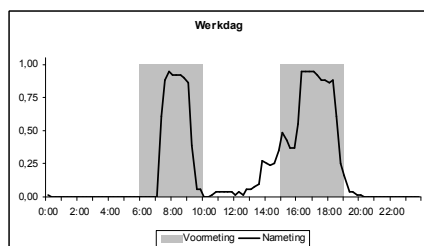
- Het inhaalverbod staat op de zaterdag en zondag gemiddeld minder dan 1 uur aan.
- Op de A2 is het systeem vaker in het weekend aan dan op de A76.

Tot slot

Ten slotte is ook een meer gedetailleerde analyse gemaakt van de inwerkinstelling van het inhaalverbod. Daarbij is voor elk kwartier van de dag bepaald of het IVV aan stond. Het resultaat is dan te zien als een kans waarop het IVV in werking is. In figuur 5.1 is voor elk kwartier van de dag aangegeven wat de kans is dat het inhaalverbod in werking is⁹. De lijn geeft de huidige inwerkinstelling aan en de grijze blokken de inwerkinstelling in de vóórsituatie.

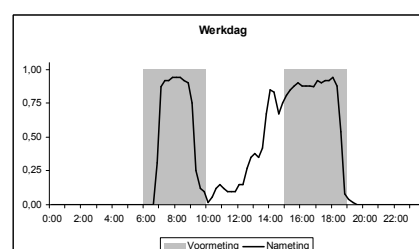
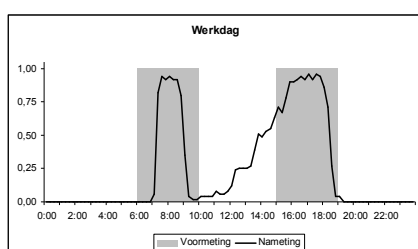
⁸ Deze waarnemingen zijn gebaseerd op een beperkt aantal dagen.

⁹ Bij een kans van 1,00 is het DIVV op elke werkdag op dat kwartier in werking en bij een kans van 0,00 op geen enkele dag. Een kans van 0,50 geeft aan dat DIVV op de helft van de werkdagen in werking is en op de helft van de werkdagen dus niet.



A76 knp Kerensheide – knp Ten Esschen

A2 Grathem – knp Kerensheide



A76 knp Ten Esschen – knp Kerensheide

A2 Kerensheide – Grathem

Figuur 5.1: Inwerkingstelling DIVV naar trajectdeel (uren)

Op grond van deze figuur zijn de volgende conclusies te trekken:

- In de ochtend- en avondspits is de kans dat DIVV is ingeschakeld het grootst en groter dan 80%.
- De verschillen tussen de ochtend- en avondspits zijn niet groot.
- Het is niet zo dat DIVV op bepaalde momenten van de dag altijd aanstaat: iemand die dagelijks in de spits over het traject rijdt treft in vier van de vijf gevallen een IVV aan¹⁰.
- Het inhaalverbod is vrijwel nooit vóór 07.00 uur 's ochtends in werking. Dat houdt in dat in de periode 06.00-07.00 uur op werkdagen het IVV bijna niet aanstaat. Dit is precies de reden van het feit dat het inhaalverbod slechts in iets meer dan de helft van de tijd van het ochtendvenster aanstaat.
- Vanaf circa 12.00 uur wordt de kans op inschakeling steeds groter oplopend tot 16.00 uur.

5.4 Situatie A2 DIVV-Utrecht

Voor het dynamische inhaalverbod op de A2 in Utrecht is de situatie anders dan voor de A2 in Limburg. Op de eerste plaats gaat het in Utrecht om een driestrooks rijbaan,

¹⁰ Dit zal in de praktijk nog hoger zijn, omdat iemand die over het traject rijdt ook voor een deel van het traject te maken kan krijgen met het IVV.

In de tweede plaats is het DIVV slechts in één richting ingevoerd en op de derde plaats was er in de vóórsituatie geen inhaalverbod. Zoals in hoofdstuk 1 is beschreven zou, als op die locatie een statisch inhaalverbod voor vrachtverkeer zou gelden, op grond van de intensiteiten zo'n inhaalverbod van 06.00-19.00 uur werkzaam zijn op werkdagen, dus in totaal 13 uur per werkdag. De vraag is dan hoe de dynamische variant zich gedraagt ten opzichte van een (virtuele) statische variant:

- *Wat is de verhouding tussen het aantal uren dat het statisch inhaalverbod actief zou zijn en het aantal uren dat het dynamisch inhaalverbod actief is?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van de systeemlogging van de DIVV-signaalgever. Het dynamische inhaalverbod is in werking bij voldoende aanbod van (vracht)verkeer. Achtereenvolgens beantwoorden we de volgende vragen:

- Is DIVV per week langer of korter in werking dan het statische inhaalverbod zou zijn?
- Hoeveel tijd is DIVV gedurende de 06.00-19.00 uur in werking?
- Hoeveel tijd is DIVV buiten deze venstertijden in werking?

DIVV in vergelijking met het statische inhaalverbod

Het statische inhaalverbod zou 13 uur per werkdag in werking zijn, namelijk van 06.00-19.00 uur op werkdagen. DIVV in op de A2 in Utrecht is gemiddeld per werkdag 10 uur en 28 minuten in werking. Conclusie is dus dat de gemiddelde inwerkingstelling minder lang is dan in het geval er een statisch inhaalverbod zou gelden, namelijk circa 2 ½ uur minder.

Tabel 5.7 geeft aan hoe de inwerkingstelling is verdeeld over de dagen van de week.

A2-Utrecht	
maandag	8,9
dinsdag	10,1
woensdag	10,5
donderdag	11,3
vrijdag	11,7

Tabel 5.7: Inwerkingstelling DIVV naar dag van de week (uren)

Conclusies:

- Er zijn grote verschillen tussen de dagen van de week met betrekking tot de inwerkingstelling.
- Het systeem is op vrijdag het vaakst aan en op maandag duidelijk minder vaak.

DIVV gedurende de venstertijden van het statische inhaalverbod

Op een gemiddelde werkdag is het DIVV in Utrecht 9,8 uur (9 uur en 45 minuten) in werking binnen de venstertijd 06.00-19.00 uur. Dit houdt in dat het IVV aanstaat in

75% van de venstertijd in het geval er een statisch inhaalverbod op werkdagen geweest zou zijn.

DIVV buiten de venstertijden

De tijdvakken buiten de venstertijden van het statische inhaalverbod zijn van 00.00-06.00 en van 19.00-24.00 uur. Gemiddeld is het inhaalverbod op die tijden als volgt in werking:

- van 00.00-06.00 uur: 0 minuten, dat is minder dan 1% van deze tijdsperiode;
- van 19.00-24.00 uur: 43 minuten, dat is 14% van deze tijdsperiode.

En tabel 5.8 geeft weer de verdeling naar dagen van de week

	vóór de ochtendspits 00.00-06.00 uur)	na de avondspits (19.00-24.00 uur)
maandag	0,0	0,4
dinsdag	0,0	0,8
woensdag	0,0	0,7
donderdag	0,0	0,9
vrijdag	0,0	0,9

Tabel 5.8: Inwerkingstelling DIVV buiten venstertijd naar dag van de week (uren)

Conclusies:

- Op geen enkele dag van de week is het DIVV vóór 06.00 uur ingeschakeld.
- In de tweede helft van de week is het DIVV relatief vaker na 19.00 uur ingeschakeld dan in de eerste helft van de week.

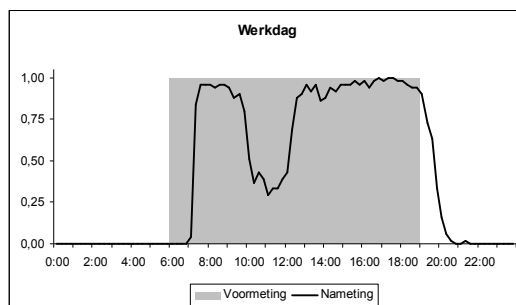
Weekend

Anders dan een statisch inhaalverbod kan het dynamische inhaalverbod ook op de zaterdagen en zondagen in werking treden. Op een gemiddelde zaterdag is het inhaalverbod 1,1 uur in werking en op een gemiddelde zondag 1,3 uur.

Tot slot

Ten slotte ook een meer gedetailleerde analyse gemaakt van de inwerkinstelling van het inhaalverbod. Daarbij is voor elk kwartier van de dag bepaald of het IVV aan stond. Het resultaat is dan te zien als een kans waarop het IVV in werking is. In de figuur 5.2 is voor elk kwartier van de dag aangegeven wat de kans is dat het inhaalverbod in werking is¹¹.

¹¹ Bij een kans van 1,00 is het DIVV op elke werkdag op dat kwartier in werking en bij een kans van 0,00 op geen enkele dag. Een kans van 0,50 geeft aan dat DIVV op de helft van de werkdagen in werking is en op de helft van de werkdagen dus niet.



Figuur 5.2: Inwerkingstelling DIVV (uren)

Op grond van deze figuur zijn de volgende conclusies te trekken:

- In de ochtendspits en met name in de avondspits is de kans dat DIVV is ingeschakeld het grootst en stijgend tot vrijwel 100%.
- Het is zo dat DIVV op bepaalde momenten van de dag vrijwel altijd aanstaat: iemand die dagelijks in de spits over het traject rijdt treft in vrijwel alle gevallen een IVV aan¹².
- Het inhaalverbod is vrijwel nooit vóór 07.00 uur 's ochtends in werking. Dat houdt in dat in de periode 06.00-07.00 uur op werkdagen het IVV bijna niet aanstaat.

5.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk is een antwoord gegeven op de vraag hoe vaak de dynamische inhaalverboden op de A2 in Limburg en Utrecht aan staan. Voor het dynamische inhaalverbod in Limburg is een vergelijking gemaakt met het daarvoor in werking zijn statische inhaalverbod (spitsvenstertijden) en in Utrecht met de situatie wanneer daar een statisch inhaalverbod (met dagvenster) in werking geweest zou zijn. In tabel 5.9 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

¹² Hier valt wel wat op af te dingen omdat de figuren de kans op inwerkstelling op elk kwartier aangeven. Iemand die over het traject rijdt kan ook voor een deel van het traject te maken krijgen met het IVV.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Hoe vaak staat het inhaalverbod aan in vergelijking met de statische variant?	minder vaak, namelijk 79% van de venstertijd	minder vaak, namelijk 77%
Welk deel van de venstertijden staat DIVV aan?	51% van de ochtend- en 71% van de middagspits tussen 06.00 en 07.00 uur staat het inhaalverbod vrijwel nooit aan	72% van de venstertijd tussen 06.00 en 07.00 uur staat het inhaalverbod vrijwel nooit aan
Hoe vaak buiten venstertijd op werkdagen aan?	vóór 06.00 uur en na 19.00 uur vrijwel niet, en in de periode 10.00-15.00 uur 26% van de tijd	vóór 06.00 uur vrijwel niet en na 19.00 uur 15% van de tijd
Hoe vaak in weekend aan?	op zaterdag 1,2 uur en op zondag 2,8 uur	op zaterdag 1,1 uur en op zondag 1,3 uur
Zijn er verschillen tussen trajectdelen?	ja, op A2 vaker aan dan op A76	n.v.t.
Zijn er verschillen tussen dagen van de week?	ja, op vrijdag veel vaker	ja, op vrijdag veel vaker

Tabel 5.9: Belangrijkste resultaten

6 Naleving

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de naleving van het inhaalverbod centraal. De hoofdaandacht richt zich dan op de vraag in hoeverre leden van de doelgroep, vrachtwagenchauffeurs, zich wat aan het dynamisch inhaalverbod gelegen laten liggen. Uiteraard is er voor de situatie in Limburg de mogelijkheid een vergelijking te maken met de vóórsituatie waarbij een statisch inhaalverbod van toepassing was. Voor een beoordeling van de naleving van het inhaalverbod is op diverse wijzen informatie verzameld:

- kwantitatieve informatie waarbij geteld is hoe vaak het inhaalverbod wel en niet wordt nageleefd;
- kwalitatieve informatie waarbij aan weggebruikers is gevraagd in hoeverre men zelf dan wel andere weggebruikers het bedoelde gedrag vertonen;
- informatie over compensatiegedrag vóór en na de wegvakken waar het IVV geldt.

Met deze informatie is een drietal vragen te beantwoorden:

- *Hoe is de naleving van het dynamische en statische inhaalverbod?*
- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving?*
- *Is er sprake van compensatiegedrag voor of na het onderzoekswegvak?*

In paragraaf 6.2 wordt de situatie in Limburg beschreven en in paragraaf 6.3 de situatie in Utrecht.

6.2 Gebruikte gegevens

Voor de naleving van het dynamische inhaalverbod is gebruik gemaakt van de hierna volgende bronnen:

- Tellingen van *video*-opnamen. Voor beide DIVV trajecten zijn gedurende een periode van drie weken video-opnamen beschikbaar. Met behulp van deze opnamen is een registratie uitgevoerd van het gedrag van automobilisten. De verkeersintensiteiten zijn op rijstrookniveau geteld. Daarbij zijn de volgende voertuigtypen onderscheiden:
 - . personenauto;
 - . personenauto met aanhanger;
 - . bussen;
 - . vrachtauto;
 - . kleine vrachtauto/forse bestelauto;
 - . trekker met oplegger, vrachtauto met aanhanger;
 - . losse trekker (truck).
- *Individuele voertuiggegevens*. Hoewel door de lengte-indeling niet een geheel sluitende analyse kan worden uitgevoerd, geeft een nadere analyse toch inzicht

in de naleving van de maatregel (A12 driestrooks statisch en A2 driestrooks dynamisch).

- *Enquêtes* onder weggebruikers (zie hoofdstuk 2). De vragenlijst bevatte vragen over de bekendheid met de maatregel, het functioneren van (onderdelen) van de maatregel en de naleving. Op deze plaats gaat het met name om bekendheid met en naleving van de maatregel.
- Compensatiegedrag zou optreden wanneer chauffeurs van vrachtwagens juist vóór of juist na het inhaalverbod een inhaalmanoeuvre maken. Idee daarbij is dat dit zou kunnen leiden tot onveilige verkeerssituaties. Compensatie kan op diverse manieren plaatsvinden. In deze studie is er voor gekozen compensatie te definiëren door na te gaan welk gedrag optreedt vóór en na de inhaalverbodtrajecten. Hiervoor zijn lusgegevens gebruikt met informatie op rijstrookniveau. Een andere vorm van compensatie zou kunnen optreden wanneer chauffeurs van vrachtwagens in de tijd compenseren, dus vaak inhalen op momenten dat het (juist) is toegestaan. Om dit op te sporen is eerdergenoemde videodata zeer geschikt en is nagegaan welke gedrag men vertoont gedurende momenten van in- en uitschakeling.

6.3 De situatie in Limburg

Algemeen

Zoals in de inleiding is vermeld gaat het op deze plek om de beantwoording van de vraag:

- *Hoe is de naleving van het dynamisch en statische inhaalverbod?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van tellingen van het wel en niet naleven van het inhaalverbod. Niet naleven is daarbij gedefinieerd als: links rijden door een vrachtwagen op een moment dat een (statisch of dynamisch) inhaalverbod in werking is. Wel naleven is dan: op de rechterrijstrook rijden op een moment dat een (statisch of dynamisch) inhaalverbod in werking is. Omdat zowel niet naleven als wel naleven geteld is kunnen eenvoudig nalevingpercentages worden bepaald. Naleving is bepaald voor de categorieën weggebruikers waarvoor het inhaalverbod geldig is, namelijk vrachtauto's, trekker met oplegger/vrachtauto met aanhanger en losse trekker (truck)¹³. Deze percentages zijn onderscheiden naar:

- traject(deel);
- dag van de week;
- tijdstip op de dag.

De vergelijking tussen de voorsituatie en de nasituatie geschiedt in twee stappen. In de eerste stap is naleving onderzocht zonder rekening te houden met verkeersintensitei-

¹³ Deze worden conform de gebruikelijke terminologie aangeduid als vrachtwagens.

ten. In de tweede stap is (het verschil in) naleving onderzocht onder zoveel mogelijk gelijk omstandigheden.

6.3.1 Resultaten Limburg

Algemene resultaten

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de naleving van het inhaalverbod door vrachtwagens. Het betreft nalevingsgegevens op zes locaties op de A2: drie locaties in beide richtingen verdeeld over het traject waar het inhaalverbod in werking is. Onderscheid is gemaakt tussen de voor- en nasituatie en tussen het wel of niet in werking zijn van het inhaalverbod op werkdagen. Hierbij moet bedacht worden dat het inhaalverbod in de voórsituatie 8 uur per dag aanstond op vaste tijden op werkdagen, namelijk van 06.00-10.00 en van 15.00-19.00 uur, en in de nasituatie, op grond van de intensiteiten, op werkdagen gemiddeld 6 uur en 32 minuten in werking was (zie verder hoofdstuk 4). In tabel 6.1 zijn de resultaten van deze locaties samengenomen.

inhaalverbod is in werking?	voorsituatie	nasituatie
	% links rijden	% links rijden
aan	1,4%	1,8%
uit	6,5%	5,3%
totaal	2,6%	3,0%

Tabel 6.1: Naleving inhaalverbod A2 Limburg (werkdagen)

Op grond van deze tabel kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- In totaal zijn in de voorsituatie ruim 55.000 vrachtwagens waargenomen en ruim 60.000 in de nasituatie¹⁴. Daarvan reed in de voorsituatie 2,6% links en in de nasituatie 3,0%.
- Op momenten dat het inhaalverbod in bedrijf is, is het aantal en het aandeel inhalende vrachtwagens begrijpelijkerwijs veel lager vergeleken met momenten dat het inhaalverbod niet in werking is.
- Inhalen op momenten dat het niet is toegestaan is, komt in de nasituatie iets vaker voor dan in de voorsituatie (1,8 tegenover 1,4%).
- Op momenten dat het inhaalverbod *niet* in werking is, wordt in de nasituatie in absolute zin vaker door vrachtwagens ingehaald dan in de voorsituatie. In relatieve zin is het aandeel inhalende vrachtwagens echter lager. Inhalen zal op die momenten ook minder vaak door chauffeurs als noodzaak worden gezien, omdat de intensiteiten relatief laag zijn.

Omdat meerdere typen vrachtwagens geteld zijn, is nagegaan of het inhaalgedrag van deze typen veranderd is. Tabel 6.2 geeft deze informatie.

¹⁴ Op een aantal dagen was hierbij het inhaalverbod vanwege storingen 'uit de lucht', waardoor de absolute aantallen niet goed vergelijkbaar zijn. In beide situaties is 180 uur waargenomen. De getallen komen overeen met respectievelijk 320 en 352 vrachtwagens per uur.

inhaalverbod is in werking?	voorsituatie			nasituatie		
	vrachtauto	trekker met opl. losse trekker		vrachtauto	trekker met opl. losse trekker	
aan	3,0%	0,7%	5,0%	3,6%	1,0%	5,6%
uit	8,1%	5,8%	9,5%	5,7%	5,0%	11,2%
totaal	4,3%	1,8%	6,0%	4,4%	2,4%	7,1%

* De percentages bij losse trekkers zijn gebaseerd op weinig waarnemingen.

Tabel 6.2: Naleving inhaalverbod A2 Limburg (werkdagen) naar type vrachtwagen

Conclusies:

- In zowel de voor- als de nasituatie negeren vrachtauto's vergeleken met trekkers met opleggers relatief vaak het inhaalverbod;
- De trends tussen voor- en nasituatie verschillen niet voor deze voertuigtypen.

In tabel 6.3 is nagegaan in hoeverre de verschillen die zijn gevonden in tabel 6.1 blijven bestaan wanneer een vergelijking wordt gemaakt onder gelijke omstandigheden qua verkeersintensiteiten. Dezelfde vergelijking tussen de voor- en nasituatie wordt nu gepresenteerd op momenten met hoge en lage totale intensiteiten en op momenten met hoge en lage vrachtwagenintensiteiten. De grens tussen lage en hoge intensiteiten is bepaald door de inschakeldrempels van het inhaalverbod (zie hiervoor hoofdstuk 4).

totale intensiteit	intensiteit vrachtverkeer	inhaalverbod is in werking?	voorsituatie	nasituatie
< 2.600	< 250	aan	1,7%	1,9%
		uit	7,0%	1,3%
	> 250	aan	1,6%	4,4%
		uit	6,5%	6,4%
> 2.600	< 250	aan	1,1%	1,1%
		uit	n.a.	0,0%
	> 250	aan	1,3%	1,5%
		uit	6,7%	1,4%

Tabel 6.3: Naleving inhaalverbod A2 Limburg naar totale intensiteit en intensiteit vrachtverkeer (werkdagen)

Conclusies:

- Op momenten waarop de totale intensiteit hoog is (meer dan 2.600 voertuigen per uur) en ook de intensiteit van het vrachtverkeer hoog is, is er vrijwel geen verschil in naleving tussen de voor- en nasituatie: in beide gevallen is het aandeel inhalend vrachtverkeer rond de 1,5%.

- Op momenten waarop de intensiteit van het vrachtverkeer hoog is (meer dan 250 voertuigen per uur) en de totale intensiteit laag, en het inhaalverbod aanstaat, is de naleving in de nasituatie minder goed dan in de voorsituatie.

Resultaten naar traject

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor de twee trajecten in Limburg. Tabel 6.4 geeft een overzicht van de naleving van het inhaalverbod door vrachtwagens voor de A2 richting Eindhoven en richting Heerlen.

trajectdeel	inhaalverbod is in werking?	voorsituatie	nasituatie
		%	%
A2 richting Maastricht	aan		
	uit	1,2%	1,7%
	totaal	5,8%	5,5%
		2,2%	2,6%
A2 richting Eindhoven	aan		
	uit	1,6%	2,1%
	totaal	7,2%	5,2%
		3,0%	3,5%

Tabel 6.4: Naleving inhaalverbod A2 Limburg naar trajectdeel A2 (werkdagen)

Conclusies:

- In de richting Eindhoven wordt meer door vrachtwagens ingehaald dan in de richting Maastricht.
- Het inhaalverbod wordt in de richting Eindhoven minder goed nageleefd dan in de richting Maastricht.

Op beide trajecten is de naleving waargenomen met behulp van drie videocamera's. Bij de voorgaande resultaten zijn de waarnemingen vanaf deze camera's samengevoegd. De methode van waarnemen biedt de mogelijkheid na te gaan of er verschillen in naleving zijn op drie punten op beide trajecten. De uitgebreide tabellen zijn opgenomen in het resultatenrapport. Hieruit blijkt het volgende:

- De naleving van het inhaalverbod is aan het eind van het inhaalverbod beter dan aan het begin: vrachtverkeer dat naar het zuiden richting het knooppunt Kerensheide rijdt houdt zich steeds beter aan het inhaalverbod. Dat geldt zowel voor het statische als het dynamische inhaalverbod.
- Vrachtverkeer dat vanaf het knooppunt richting Eindhoven rijdt, houdt zich op alle trajectdelen in dezelfde mate aan het inhaalverbod.

Resultaten naar dag van de week

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor de dagen van de week. Deze tabel is vanwege de omvang opgenomen in het resultatenrapport. Het blijkt dat in de voorsituatie de naleving iets lager is op donderdagen en in de nasituatie op dinsdagen, woensdagen en donderdagen.

Resultaten naar tijdstip op de dag

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor verschillende tijdstippen op de dag. In tabel 6.5 is een onderscheid gemaakt tussen de periode van 06.00-10.00, 10.00-15.00 en 15.00-19.00 uur.

tijdstip op de dag	inhaalverbod is in werking?	voorsituatie	nasituatie
		%	%
06.00-10.00 uur	aan	1,3%	1,6%
	uit	n.v.t.	3,0%
	totaal	1,3%	2,1%
10.00-15.00 uur	aan	n.v.t.	3,3%
	uit	6,5%	8,0%
	totaal	6,5%	5,8%
15.00-19.00 uur	aan	1,6%	1,3%
	uit	n.v.t.	4,4%
	totaal	1,6%	1,5%

Tabel 6.5: Naleving inhaalverbod A2 Limburg naar tijdstip op de dag (werkdagen)

Conclusies:

- Omdat er in de voorsituatie sprake was van een statisch inhaalverbod gedurende de spitsen, staat het inhaalverbod dan altijd aan en buiten de spitsen altijd uit. In de voorsituatie is de naleving gedurende de ochtendspits wat beter dan gedurende de avondspits.
- In de nasituatie met het dynamisch inhaalverbod is er een ander beeld. Gedurende de spitsen is de naleving (met het inhaalverbod in werking) hoog. De avondspits scoort hierin iets beter dan de ochtendspits. De tabel laat zien dat de naleving laag is in de *dalperiode*. Wanneer DIVV dan werkt, houdt circa 3% zich er niet aan. Dat is dubbel zoveel dan in de spitsen.

6.3.2 Beleving inhaalverbod

Na de beantwoording van de vraag in welke mate de maatregel wordt nageleefd komt de beleving van het dynamisch inhaalverbod aan de orde. De volgende vraag staat daarbij centraal:

- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van kwalitatieve gegevens uit de enquête onder weggebruikers. In de vragenlijst is een aantal vragen opgenomen ten aanzien van de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving. De antwoorden op deze vragen zijn gebruikt om het belevingsaspect in kaart te brengen.

De enquête is gehouden onder gebruikers van de A2 Limburg. Daartoe zijn 410 vrachtwagenchauffeurs en 492 personenwagenchauffeurs ondervraagd over een aantal aspecten van het inhaalverbod. Op deze plaats worden de resultaten gepresenteerd voor de volgende aspecten:

- *bekendheid*: bekendheid van inhaalverbod vaste borden, dynamisch inhaalverbod, inhaalverbod ter plekke;
- *opinie*: over het functioneren van het dynamisch inhaalverbod;
- de *overgang* van het vaste inhaalverbod naar het dynamische inhaalverbod is duidelijk.

Bekendheid

Er is op verschillende manieren gevraagd naar de bekendheid met het inhaalverbod:

- spontaan genoemd als maatregel om de doorstroming te bevorderen;
- geholpen genoemd;
- tegengekomen de laatste paar kilometer;
- na tonen van een afbeelding met het statische inhaalverbod en het dynamische inhaalverbod.

Tabel 6.6 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
spontane bekendheid inhaalverbod ¹⁵	26%	42%
geholpen bekendheid IVV vaste borden	96%	98%
geholpen bekendheid IVV dynamische borden	86%	95%
IVV vaste borden tegengekomen (spontaan)	17%	18%
IVV flexibel tegengekomen (spontaan)	41%	54%
kent IVV vast van afbeelding	100%	99%
kent IVV dynamisch van afbeelding	97%	99%
n	492	410

Tabel 6.6: Bekendheid inhaalverbod A2

Conclusies:

- Dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer als maatregel om de doorstroming te bevorderen heeft nog niet veel bekendheid. Spontaan noemt men vaak het inhaalverbod vrachtverkeer zonder daarbij te specificeren of dat met vaste of dynamische borden plaatsvindt.
- Wanneer ernaar gevraagd wordt (geholpen bekendheid) kent vrijwel iedereen het inhaalverbod in statische en dynamische variant.
- Na het tonen van de panelen zegt vrijwel iedereen IVV in statische en dynamische variant te kennen.
- Niet iedereen zegt het dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer te zijn tegengekomen terwijl in het merendeel geënquêteerd is op momenten dat het bord aanstond.

¹⁵ In meerderheid noemt men inhaalverbod vrachtverkeer. Weinigen specificeren dat als dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer.

- De verschillen tussen chauffeurs van personen- en vrachtauto's zijn niet groot. Het enige wat opvalt is dat vrachtwagenchauffeurs wat meer op de hoogte zijn van DIVV en ook vaker aangegeven dit te zijn tegengekomen onderweg.

Opinies over het functioneren

Ook is gevraagd naar opinies over het functioneren van het dynamisch inhaalverbod. Daarbij is naar de volgende meningen gevraagd:

- of men dynamische inhaalverbod beter vindt dan het statische inhaalverbod;
- chauffeurs van Nederlandse vrachtwagens houden zich aan het verbod;
- chauffeurs van buitenlandse vrachtwagens houden zich aan het verbod;
- men houdt zich er zelf goed aan;
- overgang van vast naar dynamisch is duidelijk.

Tabel 6.7 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
vindt dynamisch inhaalverbod beter dan statisch	84%	86%
vast inhaalverbod zou hier beter zijn	26%	25%
chauffeurs van Nederlandse vrachtwagens houden zich eraan	52%	64%
chauffeurs van buitenlandse vrachtwagens houden zich eraan	34%	31%
men houdt zich er zelf goed aan	nvt	74%
overgang van vast naar dynamisch is duidelijk	82%	90%
n	492	410

Tabel 6.7: Opinies over het functioneren van het dynamische inhaalverbod A2 (procenten eens)

Conclusies:

- Een meerderheid vindt het dynamische inhaalverbod vrachtverkeer beter dan het statische verbod dat eerder was uitgevoerd en een minderheid geeft de voorkeur aan een statische uitvoer van het inhaalverbod.
- De naleving laat in de ogen van de gebruikers van de A2 te wensen over, vooral de buitenlandse vrachtwagenchauffeurs houden zich er niet aan.
- Men vindt de overgang van vast naar dynamisch duidelijk en men is van mening dat DIVV zorgt voor een betere doorstroming.
- Er zijn verschillen tussen chauffeurs van personen- en vrachtwagens. Chauffeurs van vrachtwagens menen dat een meerderheid van de chauffeurs zich aan het verbod houden en dat men er zelf ook goed aan houdt.

6.3.3 Compensatie

Als laatste wordt voor Limburg ingegaan op een mogelijk compensatiegedrag. De volgende vraag staat daarbij centraal:

- *Is er sprake van compensatiegedrag voor of na het onderzoekswegvak?*

Dit is onderzocht op drie manieren:

- Compensatie in de tijd. Hierbij is nagegaan in hoeverre men vaker inhaalt op momenten dat het is toegestaan.
- Compensatie vlak na of vlak voor inschakelen.
- Compensatie op wegvakken voor of na het DIVV-traject.

Compensatie in de tijd

Op deze vorm van compensatie is in het voorgaande reeds uitvoerig ingegaan. Er geldt het volgende:

- verreweg de meeste vrachtwagens halen niet in en rijden op de rechterrijstrook;
- op momenten dat het DIVV niet in werking is, wordt veel vaker ingehaald dan op momenten dat het DIVV wel in werking is.

Compensatie vlak na of vlak voor inschakelen

Om te onderzoeken of er relatief vaak wordt ingehaald op momenten dat het DIVV wordt in- of uitgeschakeld. Op die momenten is een nadere analyse gemaakt van de naleving uitgevoerd. Daartoe is de volgende indeling gemaakt van aansluitende kwartieren:

- kwartieren met op beide kwartieren het DIVV uit;
- kwartier met DIVV uit en het volgende kwartier DIVV aan;
- kwartier met DIVV aan en het volgende kwartier DIVV uit;
- kwartieren met op beide kwartieren het DIVV aan.

Tabel 6.8 geeft de resultaten.

	percentage links rijden
DIVV uit	3,5
DIVV inschakeling	1,9
DIVV uitschakeling	6,5
DIVV aan	1,4
totaal	3,0

Tabel 6.8: Naleving naar variatie van het DIVV A2 Limburg (werkdagen)

Conclusies:

- Rond het inschakelmoment is de naleving zoals ook geldt bij de reeds ingeschakelde stand.
- Rond het uitschakelmoment haalt men relatief vaak in. Hier lijkt sprake te zijn van compensatie: men wacht tot het moment dat het DIVV uitgaat en haalt dan in.

Compensatie op wegvakken voor of na het DIVV-traject

Ten slotte is onderzocht in hoeverre ingehaald wordt op wegvakken kort vóór of na het DIVV. Daarvoor is geen videomateriaal beschikbaar en is uitgeweken naar MTR-

gegevens (zie ook hoofdstuk 2). Er is gebruik gemaakt van een lus buiten het DIVV-systeem, namelijk op de A2 km 243 (vlak na het knooppunt Kerensheide).

Voor die lus zijn uurtijfers per voertuigcategorie en rijstrook bekend zodat het inhaalgedrag kan worden berekend.

Tijdperiode	% inhalend vrachtverkeer	
	buiten DIVV (A2 km 243)	
06.00-10.00 uur	5,3	
10.00-15.00 uur	5,6	
15.00-19.00 uur	5,1	
Totaal	5,3	

Tabel 6.9: Inhaalgedrag inhaalverbod A2 Limburg naar tijdstip op de dag (werkdagen, nasituatie, beide richtingen)

Conclusies:

- Het blijkt dat op zo'n locatie buiten het DIVV vrijwel net zo vaak wordt ingehaald als op het DIVV traject wanneer het DIVV uit staat. Dit wijst niet op een compensatie-effect omdat anders een veel hoger inhaalgedrag was gevonden.

6.4 De situatie in Utrecht

Algemeen

Zoals in de inleiding is vermeld gaat het op deze plek om de beantwoording van de vraag:

- *Hoe is de naleving van het dynamisch en statische inhaalverbod?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van tellingen van het wel en niet naleven van het inhaalverbod. Niet naleven is daarbij gedefinieerd als: links rijden door een vrachtwagen op een moment dat een dynamisch inhaalverbod in werking is. Wel naleven is dan: op de rechterraijstrook rijden op een moment dat een dynamisch inhaalverbod in werking is. Omdat zowel niet naleven als wel naleven geteld is, kunnen eenvoudig nalevingpercentages worden bepaald. Naleving is bepaald voor de categorieën weggebruikers waarvoor het inhaalverbod geldig is, namelijk vrachtauto's, trekker met oplegger/vrachtauto met aanhanger en losse trekker (truck)¹⁶. Deze percentages zijn onderscheiden naar:

- traject(deel);
- dag van de week;
- tijdstip op de dag.

¹⁶ Deze worden conform de gebruikelijke terminologie aangeduid als vrachtwagens.

De vergelijking tussen de voor- en nasituatie geschiedt in twee stappen. In de eerste stap is naleving onderzocht zonder rekening te houden met verkeersintensiteiten. In de tweede stap is (het verschil in) naleving onderzocht onder zo veel mogelijk gelijke omstandigheden.

6.4.1 Resultaten Utrecht

Algemene resultaten

Tabel 6.10 geeft een overzicht van de naleving van het inhaalverbod door vrachtwagens. Het betreft nalevingsgegevens op twee locaties op de A2, verdeeld over het traject waar het inhaalverbod in werking is. Onderscheid is gemaakt tussen de voor- en nasituatie en tussen het wel of niet in werking zijn van het inhaalverbod op werkdagen. Hierbij moet bedacht worden dat het inhaalverbod in de voorsituatie in Utrecht niet van toepassing was, omdat er geen inhaalverbod aanwezig was. Wanneer er een inhaalverbod geweest zou zijn, zou dat de hele dag van toepassing zijn geweest van 06.00-19.00 uur. Vandaar dat onderzocht is hoe het inhaalgedrag was in de periode 06.00-19.00 uur. Gemiddeld stond het dynamische inhaalverbod in die tijd 10 uur en 28 minuten van die tijd aan (80%, zie verder hoofdstuk 4). In Utrecht is op twee locaties de naleving gemeten. In tabel 6.10 zijn de resultaten van deze locaties samengenomen.

inhaalverbod is in werking?	voorsituatie				nasituatie			
	links rijden	midden rijden	totaal vracht	%	links rijden	midden rijden	totaal vracht	%
aan	0	0	0	n.v.t.	43	467	17.653	2,9%
uit	213	1.639	21.344	8,7%	12	243	3.481	7,3%
totaal	213	1.639	21.344	8,7%	55	710	21.134	3,6%

Tabel 6.10: Naleving inhaalverbod A2 Utrecht (werkdagen)

Op grond van deze tabel kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- In totaal zijn zowel in de voor- als nasituatie ruim 21.000 vrachtwagens waargenomen¹⁷. Daarvan reed in de voorsituatie 8,7% links of midden en in de nasituatie 3,6%.¹⁸ De algemene conclusie is derhalve dat inhalen door vrachtwagens met de invoering van het dynamisch inhaalverbod fors is afgenomen.
- Op momenten dat het inhaalverbod in bedrijf is (alleen nasituatie), is het aantal en het aandeel inhalende vrachtwagens begrijpelijkerwijs veel lager vergeleken met momenten dat het inhaalverbod niet in werking is.
- Op momenten dat het inhaalverbod niet in werking is, haalt 7,3% van de vrachtwagens in. Dit is nog lager vergeleken met de situatie zonder inhaalverbod.

Omdat meerdere typen vrachtwagens geteld zijn, is nagegaan of het inhaalgedrag van deze typen veranderd is. Tabel 6.11 geeft deze informatie.

inhaalverbod is in werking?	voorsituatie			nasituatie		
	vrachtauto	trekker met opl.	losse trekker	vrachtauto	trekker met opl.	losse trekker
aan				4,6%	2,0%	6,9%
uit				6,3%	7,8%	17,6%
totaal	10,3%	7,9%	20,7%	4,9%	3,0%	9,0%

* De percentages bij losse trekkers zijn gebaseerd op weinig waarnemingen.

Tabel 6.11: Naleving inhaalverbod A2 Utrecht (werkdagen) naar type vrachtwagen

Conclusies:

- In nasituatie negeren vrachtauto's, vergeleken met trekkers met opleggers, relatief vaak het inhaalverbod;
- De trends tussen voor en nasituatie verschillen niet voor deze voertuigtypen.

In tabel 6.12 is nagegaan in hoeverre de verschillen die zijn gevonden in tabel 6.10 blijven bestaan wanneer een vergelijking wordt gemaakt onder gelijke omstandigheden qua verkeersintensiteiten. Dezelfde vergelijking tussen de voor- en nasituatie wordt nu gepresenteerd op momenten met hoge en lage totale intensiteiten en op momenten met hoge en lage vrachtwagenintensiteiten. De grens tussen lage en hoge intensiteiten is bepaald door de inschakeldrempels van het inhaalverbod (zie hiervoor hoofdstuk 4).

¹⁷ In beide situaties is 60 uur waargenomen. De getallen komen overeen met respectievelijk 356 en 352 vrachtwagens per uur.

¹⁸ Feitelijk is met behulp van videowaarneming alleen links of midden rijden waargenomen. In veel gevallen zal de reden een inhaalmanoeuvre zijn geweest. Of dit in werkelijkheid ook zo was, is onbekend. Bovendien moet worden bedacht dat links rijden sowieso verboden is op de driestrooks rijbaan.

totale intensiteit	intensiteit vrachtverkeer	voorsituatie		nasituatie	
		inhaalverbod is in werking?			
< 4.500	< 130	aan	n.v.t.		n.a.
		uit	7,2%		n.a.
	> 130	aan	n.v.t.		3,7%
		uit	8,4%		7,4%
> 4.500	< 130	aan	n.v.t.		5,7%
		uit	n.a.		n.a.
	> 130	aan	n.v.t.		1,9%
		uit	7,2%		3,3%

Tabel 6.12: Naleving inhaalverbod A2 Utrecht naar totale intensiteit en intensiteit vrachtverkeer (werkdagen)

Conclusies:

- Op momenten waarop de totale intensiteit hoog is (meer dan 4.500 voertuigen per uur) en ook de intensiteit van het vrachtverkeer hoog is, is de naleving maximaal (slechts 1,9% van de vrachtwagens haalt dan in);
- Op momenten waarop de intensiteit van het vrachtverkeer hoog is (meer dan 130 voertuigen per uur) en de totale intensiteit laag, en het inhaalverbod aanstaat, is de naleving in relatief minder goed.

Individuele voertuiggegevens

De individuele voertuiggegevens maken, anders dan voorgaande videowaarneming, gebruik van een lengtecategorie-indeling. Categorie 3 is de categorie voertuigen langer dan 10 m. Dit houdt in de praktijk in dat dit zo goed als bijna allemaal vrachtverkeer is. Categorie 2 is een categorie waarin nogal wat 'vervuiling' door langere personenauto's en busjes kan optreden.

In de data van het dynamische inhaalverbod vrachtverkeer (hm 40.5 en 45.5) is te zien dat van lengtecategorie 2 ongeveer 80% op de rechterrijstrook rijdt. Dit verschilt nauwelijks met en zonder inhaalverbod. Met het dynamische inhaalverbod rijdt ongeveer 2% meer van categorie 2 op de rechterrijstrook. Voor het inhaalverbod reed ongeveer 92-93% van lengtecategorie 3 op de rechterrijstrook, met inhaalverbod is dit ongeveer 97-98%. In de grafiek naar intensiteit is overigens goed te zien dat het overtredingspercentage gelijk naarmate de intensiteit van lengtecategorie 3 toeneemt. Deze percentages komen redelijk goed overeen met de daadwerkelijk getelde waarden en bevestigen daarmee het hiervoor geschetste beeld. De laatste locatie (hm 54.8) laat zien dat na het inhaalverbod voor vrachtverkeer de verkeersstroom zich weer snel aanpast naar een situatie zonder inhaalverbod. De gevonden waarden komen hier in de voor-/nasituatie overeen en zijn vergelijkbaar met de situatie op locatie hm 40.5 en hm 45.5 zonder dynamisch inhaalverbod.

In de hogere intensiteitsklassen is de naleving beter dan in de lagere intensiteitsklassen. De maximale intensiteit van categorie 3 die gemeten is, ligt rond de 400 voertuigen per uur. Met een overtredingspercentrage van 2-3% betekent dit 8-12 voertuigen (langer dan 10 m) per uur. De naleving op locatie hm 45.5 (halverwege het traject) is beter dan op locatie hm 40.5 (begin van het traject).

De data van het statische inhaalverbod met de twee spitsvensters op de driestrooks A12 schetsen overigens eenzelfde beeld als bij een dynamisch inhaalverbod voor vrachtverkeer op de driestrooks A2.

Resultaten naar trajectdeel

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor verschillende punten op het traject. Er is waargenomen met twee videocamera's. Bij de voorgaande resultaten zijn de waarnemingen vanaf deze camera's samengevoegd. De methode van waarnemen biedt de mogelijkheid na te gaan of er verschillen in naleving zijn op twee punten. De uitgebreide tabellen zijn opgenomen in het resultatenrapport. Hieruit blijkt het volgende:

- De naleving van het inhaalverbod verbetert onder vrachtverkeer dat naar het zuiden richting Utrecht rijdt.

Resultaten naar dag van de week

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor de dagen van de week. Deze tabel is vanwege de omvang opgenomen in het resultatenrapport. Het blijkt dat zowel in de voorsituatie als in de nasituatie de naleving relatief laag is op donderdagen.

Resultaten naar tijdstip op de dag

Vervolgens is nagegaan of de algemene resultaten verschillen voor verschillende tijdstippen op de dag. In tabel 6.12 is een onderscheid gemaakt tussen: de periode van 06.00-10.00, 10.00-15.00 en 15.00-19.00 uur.

tijdstip op de dag	inhaalverbod is in werking?	voorsituatie				nasituatie			
		links rijden	midden rijden	totaal vracht	%	links rijden	midden rijden	totaal vracht	%
06.00-10.00 uur	aan	0	0	0	n.v.t.	16	131	6.227	2,4%
	uit	96	270	5.885	6,2%	4	33	824	4,5%
	totaal	96	270	5.885	6,2%	20	164	7.051	2,6%
10.00-15.00 uur	aan	0	0	0	n.v.t.	7	222	4.840	4,7%
	uit	51	781	7.665	10,9%	8	210	2.657	8,2%
	totaal	51	781	7.665	10,9%	15	432	7.497	6,0%
15.00-19.00 uur	aan	0	0	0	n.v.t.	20	114	6.586	2,0%
	uit	66	588	7.794	8,4%	0	0	0	n.v.t.
	totaal	66	588	7.794	8,4%	20	114	6.586	2,0%

* Omdat er in de voorsituatie geen inhaalverbod was, staat het inhaalverbod dan altijd uit.

Tabel 6.13: Naleving inhaalverbod A2 Utrecht naar tijdstip op de dag (werkdagen)

Conclusies:

- Gedurende de spitsen is de naleving (met het inhaalverbod in werking) hoog. De avondspits scoort hierin iets beter dan de ochtendspits. De tabel laat zien dat de naleving laag is in de dalperiode. Wanneer DIVV dan werkt, houdt circa 4,7% zich er niet aan. Dat is dubbel zoveel als in de spitsen.
- Verder blijkt dat ook in de nasituatie wanneer het inhaalverbod niet in werking is, er minder vaak wordt ingehaald dan in de voorsituatie zonder inhaalverbod. Blijkbaar werkt het aanwezig zijn van een systeem met een inhaalverbod al remmend op het inhaalgedrag van vrachtwagens.

6.4.2 Beleving inhaalverbod

Na de beantwoording van de vraag in welke mate de maatregel wordt nageleefd, komt de beleving van het dynamische inhaalverbod aan de orde. De volgende vraag staat daarbij centraal:

- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving?*

Om deze vraag te beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van kwalitatieve gegevens uit de enquête onder weggebruikers. In de vragenlijst is een aantal vragen opgenomen ten aanzien van de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de naleving. De antwoorden op deze vragen zijn gebruikt om het belevingsaspect in kaart te brengen.

De enquête is gehouden onder gebruikers van de A2 Utrecht. Daartoe zijn 384 vrachtwagenchauffeurs en 477 personenwagenchauffeurs ondervraagd over een aantal aspecten van het inhaalverbod. Op deze plaats worden de resultaten gepresenteerd voor de volgende aspecten:

- *bekendheid*: bekendheid van inhaalverbod vaste borden, dynamisch inhaalverbod, inhaalverbod ter plekke;
- *opinions*: over het functioneren van het dynamische inhaalverbod.

Bekendheid

Er is op verschillende manieren gevraagd naar de bekendheid met het inhaalverbod:

- spontaan genoemd als maatregel om de doorstroming te bevorderen;
- geholpen genoemd;
- tegengekomen de laatste paar kilometer;
- na tonen van een afbeelding met het statische inhaalverbod en het dynamische inhaalverbod.

Tabel 6.14 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
spontane bekendheid IVV ¹⁹	22%	40%
geholpen bekendheid IVV vaste borden	97%	100%
geholpen bekendheid IVV dynamische borden	91%	96%
IVV vaste borden tegengekomen (spontaan)	10%	5%
IVV flexibel tegengekomen (spontaan)	46%	66%
kent IVV dynamisch van afbeelding	94%	96%
n	477	384

Tabel 6.14: Bekendheid inhaalverbod A2

Conclusies:

- Dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer als maatregel om de doorstroming te bevorderen, heeft nog niet veel bekendheid. Spontaan noemt men vaak het inhaalverbod vrachtverkeer zonder daarbij te specificeren of dat met vaste of dynamische borden plaatsvindt.
- Wanneer ernaar gevraagd wordt, kent vrijwel iedereen het inhaalverbod in de statische en dynamische variant.
- Na het tonen van de panelen zegt vrijwel iedereen IVV in dynamische variant te kennen.
- Niet iedereen zegt het dynamische inhaalverbod vrachtverkeer te zijn tegengekomen, terwijl in het merendeel geënquêteerd is op momenten dat het bord aanstond.
- De verschillen tussen chauffeurs van personen- en vrachtauto's zijn niet groot. Het enige dat opvalt is dat vrachtwagenchauffeurs wat meer op de hoogte zijn van DIVV en ook vaker aangeven dit te zijn tegengekomen onderweg.

Opinies over het functioneren

Ook is gevraagd naar opinies over het functioneren van het dynamisch inhaalverbod. Daarbij is naar de volgende meningen gevraagd:

- of men het dynamische inhaalverbod beter vindt dan het statische inhaalverbod;
- chauffeurs van Nederlandse vrachtwagens houden zich aan het verbod;
- chauffeurs van buitenlandse vrachtwagens houden zich aan het verbod;
- men houdt zich er zelf goed aan;
- overgang van vast naar dynamisch is duidelijk.

Tabel 6.15 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

¹⁹ In meerderheid noemt men inhaalverbod vrachtverkeer. Weinigen specificeren dat als dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
vast inhaalverbod is beter dan dynamisch	15%	10%
vast inhaalverbod zou hier beter zijn	21%	15%
chauffeurs van Nederlandse vrachtwagens houden zich eraan	56%	69%
chauffeurs van buitenlandse vrachtwagens houden zich eraan	32%	39%
men houdt zich er zelf goed aan	nvt	81%
n	477	384

Tabel 6.15: Opinions over het functioneren van het dynamisch inhaalverbod A2 (procenten eens)

Conclusies:

- Een minderheid geeft de voorkeur aan een statisch uitvoer van het inhaalverbod, oftewel een meerderheid geeft de voorkeur aan een dynamisch inhaalverbod.
- De naleving laat in de ogen van de gebruikers van de A2 te wensen over, vooral de buitenlandse vrachtwagenchauffeurs houden zich er niet aan.
- Men vindt de overgang van vast naar dynamisch duidelijk.
- Er zijn verschillen tussen chauffeurs van personen- en vrachtauto's. Chauffeurs van vrachtwagens menen dat een meerderheid van de chauffeurs zich aan het verbod houden en dat men er zelf ook goed aan houdt.

6.4.3 Compensatie

Als laatste wordt voor Utrecht ingegaan op een mogelijk compensatiegedrag. De volgende vraag staat daarbij centraal:

- *Is er sprake van compensatiegedrag voor of na het onderzoekswegvak?*

Dit is onderzocht op drie manieren:

- Compensatie in de tijd. Hierbij is nagegaan in hoeverre men vaker inhaalt op momenten dat het is toegestaan.
- Compensatie vlak na of vlak voor inschakelen.
- Compensatie op wegvakken voor of na het DIVV-traject.

Compensatie is de tijd

Op deze vorm van compensatie is reeds in het voorgaande uitvoerig ingegaan. Er geldt het volgende:

- verreweg de meeste vrachtwagens halen niet in en rijden op de rechterrijstrook;
- op momenten dat het DIVV niet in werking is, wordt veel vaker ingehaald dan op momenten dat het DIVV wel in werking is;
- de vergelijking met de voorsituatie laat zien dat op momenten dat het verbod niet geldt men zelfs minder vaak inhaalt in vergelijking met de voorsituatie.

Dit alles wijst niet op een compensatiegedrag in de tijd.

Compensatie vlak na of vlak voor inschakelen

Om te onderzoeken of er relatief vaak wordt ingehaald op momenten dat het DIVV wordt in- of uitgeschakeld. Op die momenten is een nadere analyse gemaakt van de naleving uitgevoerd. Daartoe is de volgende indeling gemaakt van kwartierparen:

- kwartierparen met op beide kwartieren het DIVV uit;
- kwartier met DIVV uit en het volgende kwartier DIVV aan;
- kwartier met DIVV aan en het volgende kwartier DIVV uit;
- kwartierparen met op beide kwartieren het DIVV aan.

Tabel 6.16 geeft de resultaten.

	percentage links rijden
DIVV uit	7,3
DIVV inschakeling	3,8
DIVV uitschakeling	6,7
DIVV aan	2,4
totaal	3,6

Tabel 6.16: Naleving naar variatie van het DIVV A2 Utrecht (werkdagen)

Conclusies:

- Rond het inschakelmoment is de naleving zoals ook geldt bij de reeds ingeschakelde stand.
- Rond het uitschakelmoment haalt men relatief vaak in. Hier lijkt sprake te zijn van compensatie: men wacht tot het moment dat het DIVV uit gaat en haalt dan in.

Compensatie op wegvakken voor of na het DIVV-traject

Ten slotte is onderzocht in hoeverre er ingehaald wordt op wegvakken kort vóór of na het DIVV. Daarvoor is geen videomateriaal beschikbaar en is uitgeweken naar MTR-gegevens (zie ook hoofdstuk 2). Er is gebruik gemaakt van twee lussen buiten het DIVV-systeem en één MTR-lus op het DIVV-systeem. Dit laatste is gedaan omdat nu een andere meting van naleving plaatsvindt, namelijk op basis van lusgegevens in plaats van op basis van video. Het gaat om de volgende lus: A2 km 37 (vanaf de richting Amsterdam gezien vóór het DIVV).

Voor die lus zijn uurcijfers per voertuigcategorie en rijstrook bekend, zodat het inhaalgedrag kan worden berekend. Op dit punt buiten het DIVV geldt geen inhaalverbod. In tabel 6.17 is een onderscheid gemaakt naar tijdperiode.

tijdsperiode	% inhalend vrachtverkeer	
	Vóór DIVV (A2 km 37)	
06.00-10.00 uur	6,8%	
10.00-15.00 uur	9,6%	
15.00-19.00 uur	9,4%	
totaal	8,8%	

Tabel 6.17: Inhaalgedrag inhaalverbod A2 Utrecht naar tijdstip op de dag (werkdagen, nasituatie)

Conclusies:

- Het inhaalgedrag op een plek buiten het DIVV traject is vergelijkbaar met het inhaalgedrag op het DIVV traject in de uit-stand. Dit wijst niet op een compensatie-effect.

6.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk is ingegaan op de naleving van het dynamische inhaalverbod. Daarbij is zowel kwantitatief bepaald in hoeverre men zich houdt aan het inhaalverbod als kwalitatief bepaald hoe men denkt over de naleving. Tevens is ingegaan op de vraag of er sprake is van compensatiegedrag. In tabel 6.18 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Is inhaalgedrag veranderd?	gelijk	afgenomen
Hoe vaak inhalen ten tijde van DIVV?	2%	3%
Is dat % toegenomen of afgenomen?	kleine toename in spits niets veranderd	n.v.t.
Wanneer inhalen tijdens DIVV?	in het dal	in het dal
Inhaalverbod vrachtwagens bekend? (geholpen)	vrijwel iedereen	vrijwel iedereen
Vindt DIVV beter dan statisch?	ja, circa 80-90%	ja, circa 80-90%
Houden vrachtwagenschauffeurs zich er aan?	Ja, 50-60%	ja, 50-60%
Is er sprake van compenserend gedrag in de tijd?	ja, bij DIVV-uit vaker inhalen	ja, bij DIVV-uit vaker inhalen
Is er sprake van compenserend gedrag in de tijd?	ja, vlak na uitschakelen vaker inhalen	ja, vlak na uitschakelen vaker inhalen
Buiten DIVV gebied vaker inhalen?	Even vaak als DIVV uit staat	Even vaak als DIVV uit staat

Tabel 6.18: Belangrijkste resultaten

7 Veiligheid en begrijpelijkheid

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de veiligheid en de begrijpelijkheid van het inhaalverbod centraal. Voor een beoordeling van deze aspecten van het inhaalverbod is op diverse wijzen informatie verzameld:

- kwantitatieve informatie van de situatie in Utrecht, waarbij het rijgedrag tot op detailniveau onderzocht is;
- kwalitatieve informatie, waarbij aan weggebruikers is gevraagd naar allerlei aspecten van het inhaalverbod;
- analyse van het invoeggedrag (alleen Utrecht).

Met deze informatie is een viertal vragen te beantwoorden:

- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de verkeersveiligheid?*
- *Wat zijn de effecten ter hoogte van het Knooppunt Kerensheide (alleen Limburg)?*
- *Is er sprake van een veranderde verkeersveiligheid door een inhaalverbod op een locatie met drie stroken (alleen Utrecht)?*
- *Leidt het inhaalverbod op een driestrooks autosnelweg tot een onveiligere invoeggedrag?*

Bij de vraag over veiligheid is met name ingezoomd op de vraag in hoeverre men het systeem begrijpelijk vindt. In paragraaf 7.3 wordt de situatie in Limburg beschreven en in paragraaf 7.4 de situatie in Utrecht.

7.2 Gebruikte gegevens

Voor de veiligheid en de begrijpelijkheid van het dynamische inhaalverbod is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- *Enquêtes* onder weggebruikers. Gedurende de maanden september en oktober 2005 zijn enquêtes uitgevoerd in Limburg en Utrecht (zie hoofdstuk 2). Op deze plaats gaat het met name om de volgende aspecten van die in de vragenlijst zijn opgenomen: zichtbaarheid, kennis over de vraag voor wie het DIVV bedoeld is, wat er wel en niet goed gaat en de begrijpelijkheid van het DIVV-systeem.
- *Individuele voertuiggegevens*. Uit de individuele voertuiggegevens zijn rijstrook-snelheden, voertuigcategorie snelheden, volgtijden en kolonnevorming herleid. Dit betreft de driestrooks situatie in Utrecht;
- Registratie van het invoeggedrag met behulp van *videowaarnemingen*. Voor de locatie Utrecht zijn gedurende een periode van drie weken video-opnamen beschikbaar. Met behulp van deze opnames is een registratie uitgevoerd van het invoeggedrag van weggebruikers. Beoordeeld is of dit gedrag op een veilige dan wel onveilige manier plaatsvond. Daarbij is het volgende geregistreerd:

- . veilig invoegen naar voertuigtype (personenauto, vrachtauto);
- . onveilig invoegen, voertuigtype invoeger naar voertuigtype, waarmee interactie optrad;
- . invoegen tijdens file.

7.3 De situatie in Limburg

Voor Limburg is de veiligheid en begrijpelijkheid gebaseerd op de enquête. Daarbij is de keuze gemaakt niet aan respondenten rechtstreeks een beoordeling te vragen over de veiligheid, maar juist in te gaan op de vraag of men weet voor wie het systeem bedoeld is en of men het systeem ook begrijpt. Deze vragen zijn gesteld aan degenen die het systeem zeggen te kennen. Bovendien is ingegaan op zichtbaarheid

De enquête is gehouden onder gebruikers van de A2 Limburg. Daartoe zijn 410 vrachtwagenchauffeurs en 492 personenwagenchauffeurs ondervraagd over een aantal aspecten van het inhaalverbod. Op deze plaats worden de resultaten gepresenteerd voor de volgende aspecten:

- Zichtbaarheid?
- Voor wie bedoeld?
- Geldt DIVV ook tussen portalen?
- Wat gaat er niet goed?
- Wat kan beter?

Zichtbaarheid

De volgende vraag is gesteld:

- *Zijn de borden altijd goed zichtbaar?*

Tabel 7.1 geeft de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

Zijn de borden altijd goed zichtbaar?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
ja	93%	95%
nee, niet zichtbaar 's avonds	0%	0%
nee, niet zichtbaar als het druk is	0%	0%
nee, niet zichtbaar als het regent	1%	0%
nee, anders (meestal laagstaande zon)	6%	3%
n	474	390

Tabel 7.1: Beoordeling zichtbaarheid dynamisch inhaalverbod A2

Conclusies:

- Een overgrote meerderheid van beide groepen vindt dat de borden altijd goed zichtbaar zijn.

- Wanneer men van mening is dat de zichtbaarheid niet goed is, ligt dat niet aan de lichtgesteldheid, de drukte op de weg of de weersgesteldheid maar aan een laagstaande zon.

Voor wie is het DIVV bedoeld?

Respondenten is gevraagd welke doelgroepen niet mogen inhalen tijdens het inhaalverbod. Tabel 7.2 geeft daarvan de resultaten.

Wie mag er volgens u met het dynamische inhaalverbod niet inhalen? Chauffeurs van:	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
personenauto's	1%	0%
bestelauto's	3%	0%
vrachtauto's	98%	100%
bussen	16%	14%
n	474	390

Tabel 7.2: Beoordelingdoelgroepen dynamisch inhaalverbod A2

Conclusies:

- Een meerderheid van beide groepen weet dat het inhaalverbod bedoeld is voor vrachtauto's.
- Weinigen denken dat bestelauto's ook niet mogen inhalen. Bijna een op de zes weggebruikers denkt echter dat IVV ook geldt voor bussen (wat niet zo is).

Geldt DIVV ook tussen portalen?

Niet op alle portalen is een DIVV-bord geplaatst. Het kan dus voorkomen dat men een aantal portalen tegenkomt met een werkend DIVV en daartussenin geen aanduiding²⁰. Gevraagd is of men denkt dat het DIVV ook tussen de portalen geldt zonder aanduiding. Tabel 7.3 geeft daarvan het resultaat.

Waar geldt volgens u het dynamisch inhaalverbod?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
portaal met DIVV	100%	97%
portaal zonder aanduiding tussen werkende portalen	65%	74%
portaal zonder aanduiding tussen werkende portalen	64%	74%
portaal met DIVV	95%	96%
n	474	390

Tabel 7.3: Werking dynamisch inhaalverbod A2 tussen portalen (meerdere antwoorden mogelijk)

Conclusies:

- Vrijwel iedereen weet dat het inhaalverbod geldig is ter hoogte van de portalen met de melding van een inhaalverbod in werking.

²⁰ Dit werd getoond op een kaartje.

- Een kwart van de vrachtwagenchauffeurs en een derde van de chauffeurs van personenauto's denkt dat het DIVV niet geldt ter hoogte van tussenportalen.

Niet goed functioneren?

Ook is weggebruikers gevraagd of men van mening is dat het systeem goed functioneert en wanneer dat niet het geval is waar dat dan aan ligt. Tabel 7.4 geeft daarvan de resultaten.

Vindt u dat het dynamisch inhaalverbod hier goed werkt?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
ja	78%	78%
geen idee	12%	5%
nee, maatregel is geheel overbodig	0%	5%
nee, inhaalverbod is nooit aan	0%	0%
nee, inhaalverbod is altijd aan	1%	3%
nee, onduidelijk voor wie het bedoeld is	0%	1%
nee, niemand houdt zich er aan	7%	10%
nee, de borden staan te ver uit elkaar	0%	0%
nee, inhaalverbod met vast borden is duidelijker	0%	0%
nee, de overgang van inhaalverbod met vaste borden naar dynamische borden is niet duidelijk	0%	0%
nee, onduidelijk of het ook geldt op knooppunt Kerensheide	0%	0%
nee, anders	1%	2%
n	474	390

Tabel 7.4: Redenen voor het niet goed functioneren van het dynamisch inhaalverbod

A2

Conclusies:

- Zeven op de tien weggebruikers vinden dat het DIVV goed werkt.
- Chauffeurs van personenauto's geven relatief vaak aan niet te weten of het systeem goed werkt.
- Wanneer men van mening is dat het systeem niet goed werkt zijn genoemde redenen: *DIVV is altijd aan*, en, *niemand houdt zich er aan*. Bovendien geven chauffeurs van vrachtauto's als reden dat de maatregel overbodig is.
- Opvallend is dat de andere redenen voor een eventueel niet goed functioneren van DIVV, zoals *de borden staan te ver uit elkaar*, niet worden genoemd.

Kan het beter?

Ten slotte is gevraagd of men van mening is dat het DIVV beter zou kunnen functioneren. Tabel 7.5 gaat daar op in.

Hoe zou deze maatregel hier beter kunnen functioneren?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
meer borden boven de weg	8%	6%
meer borden langs de weg	1%	2%
minder borden boven de weg	0%	2%
minder borden langs de weg	1%	4%
beter voorlichting voor wie de maatregel bedoeld is	17%	9%
beter controle door de politie	45%	31%
anders	15%	27%
n	474	390

Tabel 7.5: Redenen voor het niet goed functioneren van het dynamisch inhaalverbod A2

Conclusies:

- Alhoewel men in meerderheid vindt dat het systeem goed functioneert, zijn er wel adviezen voor een nog betere prestatie van het systeem.
- Daarbij staat een betere controle door de politie met stip op 1.
- Ook zou de voorlichting beter kunnen en het aantal aanduidingen boven de weg.
- Meer borden langs de weg of juist minder borden wordt niet geadviseerd door weggebruikers.

7.4 Knooppunt Kerensheide

In de huidige situatie is het zo dat het DIVV niet op het knooppunt Kerensheide geldt. Vanwege de complexiteit van het knooppunt is er in feite een knip in het DIVV-systeem aangebracht tussen de A76 en de A2 in beide richtingen. De vraag daarbij is of dit, vanuit het oogpunt van de weggebruiker, een verstandige keuze is geweest. Dit vraagstuk is uitgevoerd door middel van een kwalitatief onderzoek. Daarbij zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Op een dag waarbij het DIVV relatief vaak aanstaat (vrijdag), zijn een dag lang vanuit een auto opnamen gemaakt. Daarbij is het knooppunt van alle kanten benaderd en is gelet op diverse aspecten van het DIVV. Er is gelet op: begrijpelijkheid/duidelijkheid, acceptatie en naleving, complexiteit, potentieel gevaar en mogelijk compenserend gedrag.
- Op basis daarvan is, door een ervaren verkeerskundige van Goudappel Coffeng, een kwalitatieve beoordeling gemaakt van het functioneren van het inhaalverbod ter plekke van het knooppunt.
- Dezelfde beoordeling is gemaakt door een andere verkeerskundige van Goudappel Coffeng die tevens de conflictobservatiemethode DOCTOR beheerst.
- Beide beoordelingen zijn naast elkaar gelegd en er is één gezamenlijke beoordeling van gemaakt.

De resultaten zijn hierna vermeld. Hierbij is een onderscheid gehanteerd tussen het eerder, later starten dan wel eindigen van het DIVV.

7.4.1 Einde inhaalverbod A76 in richting Antwerpen

Vanuit de richting Heerlen naar het knooppunt Kerensheide eindigt het DIVV vlak voor splitsing Antwerpen en Eindhoven. Het bord met einde inhaalverbod staat onder het bord voor de beide stroken richting Antwerpen. Voor verkeer richting Antwerpen is het duidelijk wat de bedoeling is. De beide gewone borden verderop zijn echter verwarrend. Richting Eindhoven is de zaak echter minder duidelijk. Verkeer is hier onder het bord (voor het begin van de uitvoegstrook) doorgereden, maar de vraag is of het bord ook geldt voor de richting Eindhoven. Inhalen kan namelijk wel, omdat er dubbele rijstroken op de verbindingsweg zijn.

Eerder plaatsen van het bord met einde inhaalverbod maakt beter duidelijk dat het geldt voor alle verkeer, dus ook richting Eindhoven. Verder plaatsen van dit bord maakt duidelijker dat het bestemd is voor verkeer richting Antwerpen, dus niet voor richting Eindhoven. Probleem is dan dat het de vraag is of het verbod nog wel geldt als je de betreffende weg verlaat?

Conclusie: Eerder plaatsen vergroot de duidelijkheid, begrijpelijkheid en leidt daardoor waarschijnlijk tot een grotere verkeersveiligheid.

7.4.2 Begin inhaalverbod A76 vanuit richting Antwerpen

Op het knooppunt Kerensheide is er eerst een samenvoeging, waarbij verkeer van rechts moet samenvoegen naar links. Vervolgens komt verkeer uit richting Eindhoven er rechts bij op een eigen rijstrook. Alle verkeer vanuit Antwerpen en dus ook vrachtverkeer rijdt dan op de linker rijstrook. Direct na deze samenvoeging begint het inhaalverbod. Vrijwel elke vrachtauto is hier in overtreding want zo snel naar rechts toe kan meestal niet vanwege het verkeer vanuit de richting Eindhoven op de rechterrijstrook. Dit kan leiden tot geforceerde manoeuvres van de linker- naar de rechterrijstrook en kan leiden tot gevaarlijke situaties.

Eerder plaatsen van het begin inhaalverbod is hier niet relevant, omdat de vrachtauto's daarna toch de linkerrijstrook op gestuurd worden. Iets verderop plaatsen maakt het in ieder voor vrachtverkeer mogelijk om tijdig naar rechts te gaan.

Conclusie: Iets later plaatsen van het bord vergroot de naleving en de veiligheid.

7.4.3 Einde inhaalverbod A2 vanuit richting Eindhoven

Het einde van het inhaalverbod is nu gesitueerd halverwege de uitvoegstroken en alleen op de hoofdrijbaan. Het is niet helemaal duidelijk of het ook geldt voor het verkeer richting Antwerpen. Wellicht dat er daarom nog wat extra borden staan richting Antwerpen voorbij het knooppunt.

Eerder het einde van het inhaalverbod aangeven heeft hier niet veel zin en is in verband met de opgaande helling in de weg wellicht niet aan te bevelen. Bij voorkeur wordt het einde inhaalverbod hier een portaal verder geplaatst, dus op het duidelijk

herkenbare punt bij de fysieke scheiding van de beide wegen. De borden zouden dan geplaatst moeten worden boven de doorgaande en boven de afgaande rijstroken. Ook voor verkeer richting Antwerpen is het dan overduidelijk en kunnen de nog aanwezige gewone borden worden weggehaald.

Conclusie: Op deze plek is verder plaatsen van het einde van DIVV aan te bevelen.

7.4.4 Begin inhaalverbod A2 in richting Eindhoven

Momenteel begint het inhaalverbod halverwege het weefvak en achter een boog naar links. Daardoor is de situatie niet goed te overzien wat de transparantie niet ten goede komt. Het is niet gelijk duidelijk dat er een lang weefvak is, en dat snel of geforceerd invoegen ook eigenlijk niet nodig is. Mogelijk dat men verwacht dat het bord aan het begin van een wegvak staat en dat daar dus de invoegstrook zal ophouden. Waarom zou immers juist daar een inhaalverbod beginnen? Vrachtverkeer zal ook daar zo gauw mogelijk naar de hoofdrijbaan willen gaan omdat vanaf dat punt het overige vrachtverkeer geen ruimte meer zal maken door op de linker rijstrook te gaan rijden. In ieder geval leidt het tot manoeuvres die onnodig geforceerd op deze (vrij willekeurige) locatie plaatshebben en daardoor kunnen leiden tot gevaarlijke situaties.

Het verderop plaatsen, bij de afslag Urmond geeft minder aanleiding om direct te gaan invoegen en meer gebruik te maken van het weefvak en is een meer logische plaats voor het begin van een inhaalverbod. Het plaatsen van de borden op een portaal eerder heeft echter de voorkeur en wel boven de hoofdrijbaan en op de invoegstrook van de verbindingsboog. Het is dan duidelijk dat het vrachtverkeer op de hoofdrijbaan niet naar de linkerstrook zal uitwijken bij vrachtverkeer vanuit de zijrichting.

Conclusie: Op deze plek verdient het de voorkeur het begin van het inhaalverbod verder stroomafwaarts te plaatsen.

7.5 De situatie in Utrecht

Voor het dynamische inhaalverbod in Utrecht is wat uitgebreider op de veiligheid en begrijpelijkheid ingegaan. De volgende aspecten zijn aan de orden gekomen:

- veiligheid en begrijpelijkheid volgens de enquête;
- veiligheid volgens een gedetailleerde analyse van het weggedrag;
- veiligheid bij het invoegen.

7.5.1 Veiligheid en begrijpelijkheid volgens de enquête

Bij de enquête is de keuze gemaakt niet aan respondenten rechtstreeks een beoordeling te vragen van de veiligheid maar juist in te gaan op de vraag of men weet voor wie het systeem bedoeld is en of men het systeem ook begrijpt. Deze vragen zijn gesteld aan degenen die het systeem zeggen te kennen.

De enquête is gehouden onder gebruikers van de A2 Utrecht. Daartoe zijn 382 vrachtwagenchauffeurs en 476 personenwagenchauffeurs ondervraagd over een aantal aspecten van het inhaalverbod. Op deze plaats worden de resultaten gepresenteerd voor de volgende aspecten:

- Zichtbaarheid?
- Voor wie bedoeld?
- Geldt DIVV ook tussen portalen?
- Wat gaat er niet goed?
- Wat kan beter?

Zichtbaarheid

De volgende vraag is gesteld:

- *Zijn de borden altijd goed zichtbaar?*

Tabel 7.6 geeft de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtwagens.

Zijn de borden altijd goed zichtbaar?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
ja	90%	95%
nee, niet zichtbaar 's avonds	0%	0%
nee, niet zichtbaar als het druk is	1%	0%
nee, niet zichtbaar als het regent	1%	0%
nee, anders (meestal laagstaande zon)	8%	5%
n	437	364

Tabel 7.6: Beoordeling zichtbaarheid dynamisch inhaalverbod A2

Conclusies:

- Een overgrote meerderheid van beide groepen vindt dat de borden altijd goed zichtbaar zijn.
- Wanneer men van mening is dat de borden niet goed zichtbaar zijn, ligt dat niet aan de lichtgesteldheid, de drukte op de weg of de weersgesteldheid maar aan een laagstaande zon.

Voor wie is het DIVV bedoeld?

Respondenten is gevraagd welke doelgroepen niet mogen inhalen tijdens het inhaalverbod. Tabel 7.7 geeft daarvan de resultaten.

Wie mag er volgens u met het dynamische inhaalverbod niet inhalen? Chauffeurs van:	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
personenauto's	0%	0%
bestelauto's	2%	0%
vrachtauto's	99%	100%
bussen	18%	18%
n	437	364

Tabel 7.7: Beoordelingdoelgroepen dynamisch inhaalverbod A2

Conclusies:

- Een meerderheid van beide groepen weet dat het inhaalverbod bedoeld is voor vrachtauto's.
- Weinigen denken dat bestelauto's ook niet mogen inhalen. Bijna een op de vijf weggebruikers denkt echter dat het ook geldt voor bussen (wat niet zo is).

Geldt DIVV ook tussen portalen?

Niet op alle portalen is een DIVV-bord geplaatst. Het kan dus voorkomen dat men een aantal portalen tegenkomt met een werkend DIVV en daartussenin geen aanduiding²¹. Gevraagd is of men denkt dat het DIVV ook tussen de portalen geldt zonder aanduiding. Tabel 7.8 geeft daarvan het resultaat.

Waar geldt volgens u het dynamisch inhaalverbod?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
portaal met DIVV	99%	100%
portaal 1 zonder aanduiding tussen werkende portalen	73%	90%
portaal 2 zonder aanduiding tussen werkende portalen	72%	90%
portaal met DIVV	99%	100%
n	437	364

Tabel 7.8: Werking dynamisch inhaalverbod A2 tussen portalen (meerdere antwoorden mogelijk)

Conclusies:

- Vrijwel iedereen weet dat het inhaalverbod geldig is ter hoogte van de portalen met de melding van een inhaalverbod.
- Een op de negen vrachtwagenchauffeurs en een op de vier chauffeurs van personenauto's denkt dat het DIVV niet geldt ter hoogte van tussenportalen.

²¹ Dit werd getoond op een kaartje, met DIVV op een begin en eindportaal en daartussen twee portalen zonder DIVV.

Niet goed functioneren?

Ook is weggebruikers gevraagd of men van mening is dat het systeem goed functioneert en wanneer dat niet het geval is waar dat dan aan ligt. Tabel 7.9 geeft daarvan de resultaten.

Vindt u dat het dynamisch inhaalverbod hier goed werkt?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
ja	71%	71%
geen idee	19%	8%
nee, maatregel is geheel overbodig	1%	4%
nee, inhaalverbod is nooit aan	0%	0%
nee, inhaalverbod is altijd aan	4%	5%
nee, onduidelijk voor wie het bedoeld is	1%	0%
nee, niemand houdt zich er aan	5%	8%
nee, de borden staan te ver uit elkaar	0%	0%
nee, inhaalverbod met vast borden is duidelijker	0%	0%
nee, de overgang van inhaalverbod met vaste borden naar dynamische borden is niet duidelijk	0%	0%
nee, anders	4%	3%
n	437	364

Tabel 7.9: Redenen voor het niet goed functioneren van het dynamische inhaalverbod A2

Conclusies:

- Zeven op de tien weggebruikers vinden dat het DIVV goed werkt.
- Chauffeurs van personenauto's geven relatief vaak aan niet te weten of het systeem goed werkt.
- Wanneer men van mening is dat het systeem niet goed werkt zijn genoemde redenen: *DIVV is altijd aan*, en, *niemand houdt zich er aan*. Bovendien geven chauffeurs van vrachtauto's als reden dat de maatregel overbodig is.
- Opvallend is dat de andere redenen voor een eventueel niet goed functioneren van DIVV, zoals *de borden staan te ver uit elkaar*, niet worden genoemd.

Kan het beter?

Ten slotte is gevraagd of men van mening is dat het DIVV beter zou kunnen functioneren. Tabel 7.10 gaat daar op in.

Hoe zou deze maatregel hier beter kunnen functioneren?	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
meer borden boven de weg	9%	9%
meer borden langs de weg	1%	0%
minder borden boven de weg	0%	0%
minder borden langs de weg	2%	0%
betere voorlichting voor wie de maatregel bedoeld is	9%	7%
betere controle door de politie	35%	41%
anders	20%	29%
n	437	364

Tabel 7.10: Redenen voor het niet goed functioneren van het dynamische inhaalverbod A2

Conclusies:

- Alhoewel men in meerderheid vindt dat het systeem goed functioneert, zijn er wel adviezen voor een nog betere prestatie van het systeem.
- Daarbij staat een betere controle door de politie met stip op 1.
- Ook zou de voorlichting beter kunnen en het aantal aanduidingen boven de weg.
- Meer borden langs de weg of juist minder borden wordt niet geadviseerd door weggebruikers.

7.5.2 Veiligheid volgens een gedetailleerde analyse van het weggedrag *Snelheden*

De snelheidsverschillen tussen de voertuigen en categorieën wijzigen slechts zeer weinig. De personenauto's (lengtecategorie 1) rijden met een inhaalverbod voor vrachtverkeer op een driestrooks autosnelweg gemiddelde ongeveer 1-1,5 km sneller dan zonder inhaalverbod vrachtverkeer. Op de rechterrijstrook rijdt het vrachtverkeer (lengtecategorie 3) gemiddeld ongeveer 1-1,5 km langzamer, omdat daar meer vrachtauto's rijden door het inhaalverbod. Daarmee neemt het snelheidsverschil tussen de rechterrijstrook en de middelste/linkerrijstrook ongeveer toe met 2-3 km/h. Voor deze algemene uitspraak zijn zowel de resultaten van de A12 en de A2 gebruikt, aangezien de naleving nagenoeg hetzelfde is. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat deze veranderingen in snelheid niet altijd even eenduidig optreden. De standaarddeviatie laat een sterk wisselend beeld zien tussen de voor- en nameting, tussen de locaties en binnen de intensiteitsklassen. Op basis daarvan kan niet geconcludeerd worden dat een eenduidig beeld voor een meer homogene verkeersstroom optreedt. De dynamiek in de verkeersafwikkeling op een driestrooks autosnelweg blijkt vanuit zichzelf al erg groot te zijn.

Colonnes

Op locatie A2 hm 45.5 betekent het inhaalverbod gemiddeld 15 vrachtauto's (lengtecategorie 3) minder op de middelste rijstrook en 15 vrachtauto's meer op de rechterrijstrook. Voor locatie A2 hm 40.5 betekent het ongeveer 9 vrachtauto's (lengtecategorie 3) per uur meer op de rechterrijstrook. Tussen deze twee locaties ligt de aansluiting Vinkeveen, waardoor iets meer vrachtverkeer op het traject komt. Voor de A12 gelden vergelijkbare waarden. Omdat er meer vrachtverkeer gedwongen wordt op de rechterrijstrook te rijden, is gekeken naar de colonnevorming op de rechterrijstrook.

Op zowel de A2 met een dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer als op de A12 met een statisch inhaalverbod is er bijna geen verschil in het aantal colonnes op de rechterrijstrook. Op de rechterrijstrook komen zowel in de voor- als nasituatie ongeveer 240 colonnes voor met een gemiddelde intensiteit van 3-5 voertuigen per colonne (afhankelijk van de intensiteitsklasse). Per intensiteitsklasse neemt de lengte van een colonne op de rechterrijstrook door het inhaalverbod voor vrachtverkeer ongeveer toe met 0,25 voertuig.

Volggedrag

Vervolgens is geanalyseerd of binnen een colonne het volggedrag verandert. Dit is niet alleen voor de rechterrijstrook gedaan, maar ook voor personenauto's. Het volggedrag binnen colonnes is uitgesplitst naar de volgbeweging, bijvoorbeeld personenauto volgt personenauto, personenauto volgt vrachtauto en vrachtauto volgt vrachtauto.

Het volggedrag binnen een colonne verandert door het inhaalverbod voor vrachtverkeer, voor personenauto's niet. Gemiddeld houden ze zowel achter vrachtauto's als achter personenauto's dezelfde volgtijd aan. Voor het volggedrag van vrachtauto's achter vrachtauto's dat zich nu voornamelijk op de rechterrijstrook afspeelt, is wel een verandering te zien. Gemiddeld rijdt een vrachtauto 0,2-0,4 sec. dicht op een andere vrachtauto met een inhaalverbod voor vrachtverkeer ten opzichte van geen inhaalverbod. De gemiddelde volgtijd van deze volgbeweging binnen een colonne bedraagt zonder inhaalverbod voor vrachtverkeer 3 sec., met inhaalverbod voor vrachtverkeer 2,7 sec. Bij een snelheid van 80 km/u is 0,3 sec. ongeveer 6,5 m.

Als we naar alle volgbewegingen op de rechterrijstrook kijken, dan zien we dat de kans op een hiaat kleiner dan 1 sec. op de rechterrijstrook toeneemt van ongeveer 4 naar 5%. De kansen op een hiaat tussen twee voertuigen dat kleiner is dan 2 sec., neemt met een inhaalverbod voor vrachtverkeer ongeveer 2% punt toe, van gemiddeld 19 naar 21%. De rechterrijstrook wordt 'gedwongen' door meer verkeer benut, waardoor iets kortere volgtijden ontstaan. Ter referentie: op de middelste rijstrook is de kans op een hiaat kleiner dan 1 sec. gemiddeld 12% en kleiner dan 2 sec. 41%.

7.5.3 Veiligheid bij het invoegen

Specifiek voor de Utrechtse situatie is een analyse gemaakt van het invoeggedrag op een tweetal toeritten, namelijk Vinkeveen en Breukelen. De gedachte hierbij is dat het dynamische inhaalverbod mogelijk invloed heeft op het invoeggedrag: wanneer meer vrachtwagens rechts rijden, zou het wellicht voor invoegend verkeer lastiger worden in te voegen. Zoals in het voorgaande is gebleken gaat het hierbij om relatief geringe aantallen vrachtwagens extra op de rechterrijstrook.

Om dit te onderzoeken, is met behulp van videowaarnemingen geregistreerd in hoeverre er sprake was van een zijwaarts conflict (zie hoofdstuk 2 voor een uitleg). Het volgende is geregistreerd:

- conflictvrij invoegen;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofddrijbaan personenauto;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofddrijbaan personenauto;
- invoegconflict vrachtauto invoegstrook-hoofddrijbaan personenauto;
- invoegconflict personenauto invoegstrook-hoofddrijbaan vrachtauto;
- invoegconflict vrachtauto invoegstrook-hoofddrijbaan vrachtauto;
- invoegen tijdens file.

In totaal zijn in de voorsituatie 40.000 invoegmanoeuvres waargenomen en in de nasituatie 36.000. Omdat op exact dezelfde dagtypen en dagdelen is waargenomen, mag hieruit worden geconcludeerd dat het aantal voertuigen dat heeft ingevoegd op deze twee invoegers, met circa 10% is afgenomen. Dit gegeven komt overeen met de waarneming (zie hoofdstuk 3) dat op de A2 in Utrecht het tussen 2004 en 2005 in de spitsen iets minder druk is geworden.

Tabel 7.11 geeft een overzicht van de resultaten.

invoegconflict?	voorsituatie		nasituatie	
		totaal	DIVV aan	DIVV uit
conflictvrij	79	88	87	90
invoegconflict	21	12	13	10
met voertuigen op:				
hoofddrijbaan: invoeger:				
personenauto	personenauto	6	3	2
vrachtauto	personenauto	10	7	5
personenauto	vrachtauto	1	1	0
vrachtauto	vrachtauto	3	2	2
tijdens file		8	2	0

Tabel 7.11: Invoeggedrag A2 Utrecht (werkdagen) (in procenten)

Conclusies:

- Zowel in de voor- als nasituatie blijkt dat er in een meerderheid van de gevallen zonder conflict ingevoegd wordt.
- Wanneer sprake is van een invoegconflict, is er relatief vaak sprake van een invoegende personenauto en een vrachtauto op de hoofddrijbaan.
- Tussen 2004 en 2005 is het aandeel invoegconflicten afgenomen van 21 naar 12%.
- In de nasituatie geldt dat wanneer het DIVV aanstaat, er vaker sprake is van een invoegconflict dan wanneer het DIVV uitstaat (door een grotere drukte).
- Het aandeel invoegen tijdens congestie is fors afgenomen van 8% in 2004 naar 2% in 2005.

Er kan derhalve niet worden geconcludeerd dat het dynamische inhaalverbod voor een vergroting van invoegproblemen heeft gezorgd, integendeel: het aandeel invoegen met een zijwaarts conflict is afgenomen. Die afname lijkt overigens niet te worden veroorzaakt door het inhaalverbod, maar door een algemene afname van de intensiteit (zie hoofdstuk 3). Ook het aandeel invoegers tijdens file is immers afgenomen en het totale aantal invoegende voertuigen is afgenomen.

Resultaten naar intensiteit van het invoegen

Het zou kunnen zijn dat het voorgaande resultaat wordt veroorzaakt doordat er een verandering is opgetreden in de intensiteiten van het invoegen (10% afgenomen).

Vandaar dat onderzocht is of de resultaten anders zijn onder soortgelijke omstandigheden. Daartoe zijn drie intensiteitsklassen van het invoegen onderscheiden van gelijke grootte (dat wil zeggen met evenveel kwartieren). De tabellen zijn te omvangrijk om hier op te nemen en zijn opgenomen in het resultatenrapport. Het volgende resultaat is gevonden:

- op momenten dat er per uur *veel* invoegers zijn, is de kans op conflictvrij invoegen *lager*, vergeleken met momenten dat er *weinig* invoegers zijn. Dat is ook logisch omdat verwacht kan worden dat het invoegen gemakkelijker gaat naarmate er minder voertuigen invoegen. Zo blijkt in de voorsituatie dat bij de laagste intensiteitsklasse 84% van de invoegers conflictvrij invoegt en in de hoogste klasse 77% nasituatie respectievelijk 91% tegenover 85%).
- het verschil tussen de voor- en nasituatie is bij elke intensiteitsklasse hetzelfde.

Resultaten naar tijdstip op de dag

Voorts is een onderscheid gemaakt naar de ochtendspits (06.00-10.00 uur), dalperiode (10.00-15.00 uur) en avondspits (15.00-19.00 uur). De tabellen staan in het resultatenrapport. Daaruit blijken soortgelijke conclusies als bovenstaand. Het aandeel invoegen tijdens congestie is in de spitsen uiteraard fors hoger.

Resultaten voor de twee locaties

Op twee locaties is het invoegen nader onderzocht, namelijk op de toeritten Vinkeveen en Breukelen. Op de toerit Vinkeveen daalt het aandeel invoegers met conflict van 25% in 2004 naar 15% in 2005, en op de toerit Breukelen van 16% in 2004 naar 10% in 2005.

Resultaten naar dag van de week

Voor de verschillende werkdagen worden soortgelijke conclusies gevonden. Zie verder het resultatenrapport.

7.6 Samenvatting

In dit hoofdstuk is op de aspecten veiligheid en begrijpelijkheid van het dynamische inhaalverbod ingegaan. Daarbij zijn vier aspecten aan de orde gekomen:

- de beleving van de weggebruiker;
- de effecten ter hoogte van Kerensheide;
- de veranderde verkeersveiligheid op basis van kenmerken weggedrag in Utrecht;
- het invoeggedrag in Utrecht.

In tabel 7.12 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Vindt men de borden goed zichtbaar?	ja	ja
Wanneer niet?	laagstaande zon	laagstaande zon
Duidelijkheid over doelgroep?	ja	ja
Waar probleem?	bussen	bussen
Duidelijk waar geldig?	ja	ja
Aandachtspunt?	portalen zonder signaalge- ver	portalen zonder signaalgever
Werkt DIVV goed volgens weggebruiker?	ja, 80%	ja, 70%
Welk probleem?	niemand houdt zich er aan (7-10%)	niemand houdt zich er aan (5-8%)
Wat verbeteren? (top drie)	handhaving, voorlichting, borden boven de weg	handhaving, borden boven de weg, voorlichting
Kerensheide veranderen?	A76 verder ri Heerlen starten en eindigen A2 begin en eind aanpassen	n.v.t.
Snelheidsverschillen tussen rijstroken veranderd?	n.a.	Ja geringe toename
Wordt er onveiliger ingevoegd?	nvt.	nee, juist veiliger

Tabel 7.12: Belangrijkste resultaten

8 Doorstroming

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de mogelijke effecten van het DIVV op de doorstroming centraal. Voor een beoordeling van deze aspecten van het inhaalverbod is op diverse wijzen informatie verzameld:

- kwantitatieve informatie van lusgegevens voor zowel de situatie in Limburg als in Utrecht;
- kwalitatieve informatie waarbij aan weggebruikers is gevraagd naar de effecten van het inhaalverbod op de doorstroming.

Met deze informatie worden de volgende vragen beantwoord:

- *Wat is het effect van het dynamisch inhaalverbod op de verkeersafwikkeling?*
- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de doorstroming?*

Bij de vraag over de verkeersafwikkeling zijn de volgende aspecten onderzocht (zie hoofdstuk 2 voor de definities):

- snelheid
- congestie;
- rijstrookgebruik (alleen Utrecht);
- capaciteit (alleen Utrecht);
- reistijd.

8.2 De situatie in Limburg

Zoals beschreven is de eerste onderzoeksvraag:

- *Wat is het effect van het dynamisch inhaalverbod op de verkeersafwikkeling?*

Deze vraag wordt beantwoord in paragraaf 8.3.1. De tweede vraag is:

- *Hoe is de beleving van de weggebruiker ten aanzien van de doorstroming?*

En deze vraag wordt beantwoord in paragraaf 8.3.2.

8.2.1 Limburg de effecten op de doorstroming

De effecten op de doorstroming wordt beoordeeld op de aspecten:

- snelheid;
- reistijd;
- congestie.

Voor elk criterium is de onderzoeksvraag op drie niveaus beantwoord:

- vergelijking tussen de voor- en nasituatie;
- vergelijking tussen de momenten dat het inhaalverbod in werking is;
- vergelijking onder gelijke verkeersintensiteiten.

Snelheid

Bij de presentatie van de snelheidsontwikkeling is zowel de gemiddelde snelheid onderzocht als de afwijking van het gemiddelde (standaarddeviatie). Daarbij zijn de volgende aspecten onderscheiden:

- voorsituatie (najaar 2004) en nasituatie (voorjaar 2005);
- onderscheid tussen wel en niet werkend DIVV;
- onderscheid naar trajectdeel (Limburg).

Eerst wordt de algemene ontwikkeling weergegeven.

trajectdeel	voorsituatie		nasituatie	
	snelheid	std	snelheid	std
A2 richting Maastricht	106,9	9,5	106,4	9,8
A76 richting Heerlen	102,0	9,1	104,5	8,2
A76 richting Kerensheide	101,6	9,0	104,3	8,1
A2 richting Eindhoven	108,2	8,1	108,3	7,3

Tabel 8.1: Gemiddelde snelheid Limburg naar de trajectdelen A2 en A76 (werkdagen)

Conclusies:

- Er is weinig verschil tussen de voor- en de nasituatie in de gemiddelde snelheid.
- Op de A76 trajecten is er sprake van een lichte toename van de gemiddelde snelheid.
- De variatie in de gemiddelde snelheid is vrijwel gelijk gebleven, op de A76 wegvakken is er een lichte afname.

In figuur 8.1 (linkerpagina) is voor de vier trajectdelen de gemiddelde snelheid op werkdagen per kwartier bepaald en is ook de afwijking van het gemiddelde opgenomen. Hiermee wordt een beeld verkregen van het snelheidsverloop over werkdagen.

Conclusies:

- De gemiddelde snelheid is tamelijk stabiel op de onderzochte wegvakken.
- De spitsen zijn te herkennen door een relatief (ten opzichte van zwaarder belaste wegvakken) geringe daling van de gemiddelde snelheid.
- Ook blijkt dat de spreiding in het gemiddelde relatief groot is in de spitsen en relatief klein is in de spitsen.
- Er is nauwelijks verandering in de gemiddelde snelheid.

Vervolgens is bepaald in hoeverre er verschillen zijn in de situatie dat het inhaalverbod in werking is en de situatie dat het inhaalverbod niet in werking is.

trajectdeel	Inhaalverbod is in werking?	voorsituatie		nasituatie	
		snellheid	std	snellheid	std
A2 richting Maastricht	aan	105,1	11,1	104,2	10,1
	uit	108,5	7,5	108,7	8,8
	totaal	106,9	9,5	106,4	9,8
A76 richting Heerlen	aan	99,9	11,3	101,9	8,8
	uit	103,8	6,0	106,1	7,4
	totaal	102,0	9,1	104,5	8,2
A76 richting Kerensheide	aan	100,4	9,1	101,8	8,1
	uit	102,7	8,8	106,4	7,4
	totaal	101,6	9,0	104,3	8,1
A2 richting Eindhoven	aan	106,8	8,9	105,9	7,6
	uit	109,4	7,1	109,6	6,8
	totaal	108,2	8,1	108,3	7,3

Tabel 8.2: Gemiddelde snelheid Limburg naar trajectdeel A2 en A76 (werkdagen)

Conclusies:

- Op momenten waarbij het inhaalverbod zowel in de voor als nameting aanstond, is de gemiddelde snelheid lager dan gemiddeld (omdat het dan drukker is).
- De eerder gevonden toename van de gemiddeld snelheid op de A76 wordt nu alleen gevonden op momenten dat het inhaalverbod niet in werking is.

Verder is onderzocht in hoeverre de gemiddelde snelheid varieert tussen de dagdelen, dagen van de week en intensiteitsklassen. Daaruit blijkt het volgende:

- Binnen het tijdsvenster 06.00-10.00 uur in de nasituatie blijkt dat de gemiddelde snelheid relatief laag is wanneer DIVV uitstaat.
- Vorenstaande conclusie geldt ook voor de avondspits.
- Onderscheid tussen dagen van de week laat zien dat op vrijdagen de gemiddelde snelheid beduidend lager ligt, maar dat er wederom geen verschil is tussen de voor- en nasituatie.
- Wanneer periodes worden vergeleken met een gelijk verkeersaanbod (dezelfde intensiteiten) blijkt wederom dat de gemiddelde snelheid en de variatie daarin niet is veranderd tussen de voor- en nasituatie.

De algemene conclusie is derhalve dat het DIVV weinig tot geen invloed heeft op de gemiddelde snelheid op de trajecten waar het is ingevoerd.

Reistijd

Ook is de reistijd bepaald voor de onderscheiden trajecten. Eerst wordt weer de algemene ontwikkeling weergegeven.

trajectdeel	voorsituatie		nasituatie	
	trajectreistijd	Std	trajectreistijd	std
A2 richting Maastricht	17,4	2,0	17,4	1,6
A76 richting Heerlen	6,3	0,8	6,2	0,3
A76 richting	6,4	0,3	6,3	0,5
A2 richting Eindhoven	16,9	1,6	16,9	0,8

Tabel 8.3: Gemiddelde reistijd Limburg naar de trajectdelen A2 en A76 (werkdagen)

Conclusies:

- Er is weinig verschil tussen de voor- en nasituatie in de gemiddelde reistijden op de onderzochte trajecten, de trajectreistijden zijn vrijwel constant.
- De variatie in de reistijden is afgenomen. Onbekend is of dit aan het DIVV mag worden toegeschreven.

In figuur 8.2 (linkerpagina) is voor de vier trajectdelen de gemiddelde reistijd op werkdagen per kwartier bepaald en is ook de afwijking van het gemiddelde opgenomen. Hiermee wordt een beeld verkregen van het reistijdverloop over werkdagen.

Conclusies:

- Zoals mag worden verwacht is de reistijd in de ochtend- en avondspits langer dan in het dal.
- Ook de variatie in reistijden is in de spitsperioden groter.
- Er is weinig verschil tussen de voorsituatie en de nasituatie. Het enige dat opvalt is dat op de A76 in de richting Heerlen de reistijd in de ochtendspits is afgenomen.

Vervolgens is bepaald in hoeverre er verschillen zijn in de situatie dat het inhaalverbod in werking is en de situatie dat het inhaalverbod niet in werking is.

trajectdeel	Inhaalverbod is in werking?	voorsituatie		nasituatie	
		traject-reistijd	std	traject-reistijd	std
A2 richting Maastricht	aan	18,0	2,6	18,0	2,0
	uit	16,8	0,9	16,9	0,9
	totaal	17,4	2,0	17,4	1,6
A76 richting Heerlen	aan	6,5	1,1	6,3	0,4
	uit	6,2	0,2	6,1	0,2
	totaal	6,3	0,8	6,2	0,3
A76 richting Kerensheide	aan	6,4	0,4	6,4	0,6
	uit	6,3	0,2	6,1	0,2
	totaal	6,4	0,3	6,3	0,5
A2 richting Eindhoven	aan	17,2	2,1	17,2	0,5
	uit	16,6	0,9	16,7	0,8
	totaal	16,9	1,6	16,9	0,8

Tabel 8.4: Gemiddelde reistijd Limburg naar de trajectdelen A2 en A76 (werkdagen)

Conclusies:

- Ook de uitsplitsing naar trajectdeel laat vrijwel geen reistijdeffecten zien.
- De afname van de variatie in reistijden treedt alleen op, op momenten waarop het inhaalverbod in werking is. Dit is een aanwijzing voor een vergrootte betrouwbaarheid als gevolg van het dynamische inhaalverbod.

Verder is onderzocht in hoeverre de gemiddelde reistijd varieert tussen de dagdelen, dagen van de week en intensiteitsklassen. Daaruit blijkt het volgende:

- Binnen het tijdsvenster 06.00-10.00 uur in de nasituatie blijkt dat de gemiddelde reistijd relatief laag is wanneer DIVV uitstaat.
- Vorenstaande conclusie geldt ook voor de avondspits.
- Onderscheid tussen dagen van de week laat zien dat op maandagen de gemiddelde reistijd beduidend lager ligt, maar dat er wederom geen verschil is tussen de voor- en nasituatie.
- Wanneer perioden worden vergeleken met een gelijk verkeersaanbod (dezelfde intensiteiten), blijkt wederom dat de gemiddelde snelheid en de variatie daarin niet is veranderd tussen de voor- en nasituatie.

Congestie

Congestie is bepaald door de filelengte (gemiddelde maximale filelengte in meters), de filezwaarte en de voertuigverliesuren te bepalen voor de voorsituatie, nasituatie voor de onderscheiden trajecten. Omdat er vrij kleine effecten optreden, worden deze niet zo uitgebreid gerapporteerd. In het resultatenrapport zijn meer details te vinden.

trajectdeel	Inhaalverbod is in werking?	voorsituatie				nasituatie			
		lengte (m)	zwaarte (kmuur)	vtg verlies (100)	vtg verlies (140)	lengte	zwaarte	vtg verlies	vtg verlies (140)
A2 richting Maas-tricht	aan				816				605
	uit	1169	4,6	160		1206	3,4	105	
	totaal	134	1,2	39	621	305	0,9	38	331
A76 richting Heerlen	aan	433	1,7	69	326	156	0,4	18	187
	uit	19	0,2	17	239	43	0,1	6	132
	totaal	215	1,2	43	279	89	0,3	12	158
A76 richting Kerensheide	aan	183	0,7	36	277	171	0,5	18	176
	uit	63	0,6	38	262	10	0,0	3	112
	totaal	120	0,7	37	269	85	0,2	11	142
A2 richting Eindhoven	aan				691				459
	uit	439	1,7	72		289	0,7	27	
	totaal	94	0,8	31	600	58	0,2	9	427
		258	1,4	53	644	140	0,4	18	442

Tabel 8.5: Congestieparameters Limburg naar trajectdeel A2 en A76 (werkdagen)

Conclusies:

- De filezwaarte en -lengte is op de A2 vanwege een grotere belasting groter dan op de A76.
- De filezwaarte neemt op alle trajecten af en de maximale filelengte per dag varieert.
- Bedacht moet worden dat de gepresenteerde cijfers betrekking hebben op de tijden (kwartieren) dat er sprake was van filevorming. Filevorming met snelheden onder de 80 km/h komt op alle onderzochte trajecten vrijwel niet voor, zodat de gepresenteerde getallen betrekking hebben op een (zeer) klein deel van de dag.

8.2.2 Beleving van de weggebruiker

Voor dit onderdeel zijn de volgende vragen uit de enquête gebruikt:

- algemene tevredenheid doorstromingsmaatregelen;
- tevredenheid dynamisch inhaalverbod;
- inschatting van de effectiviteit van het DIVV;
- mening over effect op de doorstroming.

Tabel 8.6 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
algemene tevredenheid doorstromingsmaatregelen	68%	61%
tevredenheid DIVV	80%	64%
in welke mate dynamisch inhaalverbod effectief	74%	62%
DIVV zorgt hier voor betere doorstroming	75%	71%
n	492	410

Tabel 8.6: Tevredenheid dynamisch inhaalverbod A2 (procenten zeer tevreden en tevreden, dan wel zeer effectief-effectief)

Conclusies:

- De ondervraagde groepen zijn in meerderheid tevreden over de maatregelen die worden ondernomen om het doorrijden te bevorderen.
- Nog meer tevreden is men (vooral chauffeurs van personenauto's) over het DIVV en men vindt de maatregel in meerderheid effectief.
- Chauffeurs van vrachtwagens zijn minder positief over de maatregel dan chauffeurs van personenauto's.
- Men is van mening dat DIVV zorgt voor een betere doorstroming.

8.3 De situatie in Utrecht

8.3.1 Utrecht en de effecten op de doorstroming

De effecten op de doorstroming wordt beoordeeld op de aspecten:

- snelheid;
- reistijd;
- congestie;
- rijstrookgedrag;
- capaciteit.

Voor elk criterium is de onderzoeksvraag op drie niveaus beantwoord:

- vergelijking tussen de voor- en nasituatie;
- vergelijking tussen de momenten dat het inhaalverbod in werking is;
- vergelijking onder gelijke verkeersintensiteiten.

Snelheid

Bij de presentatie van de snelheidsontwikkeling is zowel de gemiddelde snelheid onderzocht als de afwijking van het gemiddelde (standaarddeviatie). Daarbij zijn de volgende aspecten onderscheiden:

- voorsituatie (najaar 2004) en nasituatie (voorjaar 2005);
- onderscheid tussen wel en niet werkend DIVV.

Eerst wordt de algemene ontwikkeling weergegeven.

trajectdeel	voorsituatie		nasituatie	
	snellheid	std	snellheid	std
	95,7	21,6	96,8	21,9

Tabel 8.7 Gemiddelde snelheid A2 Utrecht (werkdagen)

Conclusies:

- Er is weinig verschil tussen de voor- en nasituatie in de gemiddelde snelheid; de snelheid neemt gemiddeld licht toe.
- De variatie in de gemiddelde snelheid is vrijwel constant.

In figuur 8.3 (linkerpagina) is de gemiddelde snelheid op werkdagen per kwartier bepaald en is ook de afwijking van het gemiddelde opgenomen. Hiermee wordt een beeld verkregen van het snelheidsverloop over werkdagen.

Individuele voertuiggegevens

Op zowel de A2 met een dynamisch inhaalverbod vrachtverkeer en op de A12 met een statisch inhaalverbod voor vrachtverkeer is naar de effecten op snelheid gekeken op deze driestrooks autosnelwegen. De snelheidsverschillen tussen de voertuigen en categorieën wijzigen slechts zeer weinig. De personenauto's (lengtecategorie 1) rijden met een inhaalverbod voor vrachtverkeer op een driestrooks autosnelweg gemiddeld ongeveer 1-1,5 km sneller dan zonder inhaalverbod vrachtverkeer. Op de rechterrijstrook rijdt het vrachtverkeer (lengtecategorie 3) gemiddeld ongeveer 1-1,5 km langzamer. Voor deze algemene uitspraak zijn zowel de resultaten van de A12 en de A2 gebruikt, aangezien de naleving nagenoeg hetzelfde is. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat deze veranderingen in snelheid niet altijd even eenduidig optreden. Dit is het meest voorkomende beeld. De dynamiek in de verkeersafwikkeling op een driestrooks autosnelweg blijkt vanuit zichzelf al erg groot te zijn. Ook het feit dat er drukke toeritten op het traject zijn, heeft invloed op deze dynamiek.

Conclusies:

- Zeer duidelijk is op het traject A2 Utrecht te zien dat de gemiddelde snelheid in de spitsen veel lager ligt dan tussen de spitsen.
- Met name de avondspits laat een fors lagere gemiddelde snelheid zien.
- De vergelijking voor-/nasituatie laat zien dat er vrijwel niets veranderd is in de gemiddelde snelheid tussen de voor- en nasituatie.
- Ook laat de figuur zien dat de variatie rondom het gemiddelde groot is op momenten dat de snelheid laag is.
- Ten slotte is er vrijwel geen ontwikkeling in de variatie van de gemiddelde snelheid: alleen in het dal lijkt er sprake van een afname van snelheidsverschillen. Vervolgens is bepaald in hoeverre er verschillen zijn in de situatie dat het inhaalverbod in werking is en de situatie dat het inhaalverbod niet in werking is. Uiteraard is dit alleen voor de nasituatie mogelijk.

Inhaalverbod is in werking?	voorsituatie		nasituatie	
	snelheid	std	snelheid	std
aan			88,7	23,2
uit			110,9	8,3
totaal	95,7	21,6	96,8	21,9

Tabel 8.8: Gemiddelde snelheid en variatie A2 Utrecht (werkdagen)

Conclusies:

- Wanneer het DIVV aanstaat, zijn de gemiddelde snelheid en de afwijking van het gemiddelde lager dan wanneer het DIVV uitstaat. Dit wordt veroorzaakt doordat het DIVV vaker aanstaat in de spitsen, wanneer het druk is.

Ten slotte is nagegaan in hoeverre er verschillen zijn naar dagen van de week, periodes op de dag en situaties dat het meer en minder druk is. Uitgebreide tabellen zijn opgenomen in het resultatenrapport. Op deze plek zijn er de volgende conclusies:

- In de ochtendspits zijn de gemiddelde snelheid en de variatie van de snelheid niet veranderd, dit geldt ook voor de avondspits. Tussen de spitsen is er een lichte stijging van het gemiddelde en een daling van de variatie.
- Onderscheid tussen dagen van de week laat zien dat op maandagen de gemiddelde snelheid beduidend hoger ligt, maar dat er wederom geen verschil is tussen de voor- en nasituatie.
- Wanneer perioden met een gelijk verkeersaanbod (dezelfde intensiteiten) worden vergeleken, blijkt wederom dat de gemiddelde snelheid en de variatie daarin niet zijn veranderd tussen de voor- en nasituatie.

De algemene conclusie is derhalve dat het DIVV geen invloed heeft gehad op de gemiddelde snelheid.

Reistijd

Ook is de reistijd bepaald voor het DIVV-traject. Eerst wordt de algemene ontwikkeling weergegeven.

trajectdeel	voorsituatie		nasituatie	
	traject-reistijd	std	traject-reistijd	std
A2	14,2	3,7	14,5	4,1

Tabel 8.9: Gemiddelde reistijd (minuten) A2 Utrecht (werkdagen)

Conclusies:

- Er is weinig verschil tussen de voor- en nasituatie in de gemiddelde reistijd.
- De variatie in de gemiddelde reistijd is iets toegenomen.

In figuur 8.4 (linkerpagina) is de gemiddelde reistijd op werkdagen per kwartier bepaald en is ook de afwijking van het gemiddelde opgenomen. Hiermee wordt een beeld verkregen van het reistijdsverloop over werkdagen.

Conclusies:

- Zeer duidelijk is op het traject A2 Utrecht te zien dat de gemiddelde reistijd in de spitsen veel langer is dan in het dal.
- Met name in de avondspits zijn de reistijden relatief lang.
- De vergelijking voor-/nasituatie laat zien dat er weinig is veranderd in de gemiddelde reistijden tussen de voor- en nasituatie.
- Ook laat de figuur zien dat de variatie rondom het gemiddelde groot is op momenten dat de reistijd lang is.
- Ten slotte is er vrijwel geen ontwikkeling in de variatie van de gemiddelde snelheid: alleen in het dal lijkt er sprake van een afname van snelheidsverschillen.

Vervolgens is bepaald in hoeverre er verschillen zijn in de situatie dat het inhaalverbod in werking is en de situatie dat het inhaalverbod niet in werking is. Uiteraard is dit alleen voor de nasituatie mogelijk.

traject	Inhaalverbod is in werking?	voorsituatie		nasituatie	
		traject-reistijd	std	traject-reistijd	std
A2 Utrecht	aan			15,9	4,4
	uit			11,7	0,6
	totaal	14,2	3,7	14,5	4,1

Tabel 8.10: Gemiddelde reistijd naar in-/uitschakeling van het DIVV (werkdagen)

Conclusies:

- Wanneer het DIVV aanstaat, zijn de gemiddelde reistijd en de afwijking van het gemiddelde hoger dan wanneer het DIVV uitstaat. Dit wordt veroorzaakt doordat het DIVV vaker aanstaat in de spitsen, wanneer het druk is.

Ten slotte is nagegaan in hoeverre er verschillen zijn naar dagen van de week, perioden op de dag en situaties dat het meer en minder druk is. Uitgebreide tabellen zijn opgenomen in het resultatenrapport. Op deze plek zijn er de volgende conclusies:

- In de ochtendspits zijn de gemiddelde snelheid en de variatie van de reistijd niet veranderd, in de avondspits is er een lichte stijging.

- Onderscheid tussen dagen van de week laat zien dat op woensdagen en donderdagen de gemiddelde reistijd beduidend hoger ligt, maar dat er wederom geen verschil is tussen de voor- en nasituatie.
- Wanneer perioden worden vergeleken met een gelijk verkeersaanbod (dezelfde intensiteiten), blijkt wederom dat de gemiddelde reistijd en de variatie daarin niet is veranderd tussen de voor- en nasituatie.

De algemene conclusie is derhalve dat het dynamisch inhaalverbod geen invloed heeft gehad op de gemiddelde reistijd.

Congestie

Congestie is bepaald door de filelengte, de filewaarte en de voertuigverliesuren te bepalen voor de voor- en nasituatie.

	voorsituatie				nasituatie				
	Inhaalverbod is in werking?	lengte	zwaarte	vtg verlies (100)	vtg verlies (140)	lengte	zwaarte	vtg verlies	vtg verlies (140)
aan					5.129	18,3	736	1486	
uit					90	0,3	24	375	
totaal	3.515	14,7	592	1392	3.316	10,8	521	977	

Tabel 8.11: Indicatoren congestie A2 Utrecht (werkdagen)

Conclusies:

- De filezwaarte, de maximale filelengte per dag en de voertuigverliesuren nemen af.
- De afname van de filelengte is niet groot.
- Beide congestieparameters zijn, zoals verwacht, relatief hoog op momenten dat het DIVV aanstaat, omdat het dan drukker is.

Capaciteit

Voor de situatie op de A2 Utrecht is gekeken naar de capaciteit aan de hand van de individuele voertuiggegevens. Eerder is al aangegeven dat hier naar de procentuele verandering gekeken moet worden aangezien met deze methodiek meestal de capaciteit overschat wordt. Deze analyse laat zien dat er geen verschil in capaciteit is gemeten. Op de locatie hm 54.8 na het traject, waar niets is veranderd door het inhaalverbod, daalt de capaciteit zeer licht (-0,6%). Deze fluctuatie kan dus gewoon al optreden in het verkeersgedrag in verschillende perioden. Op de locaties op het traject hm 40.5 en hm 45.5 stijgt (0,8%) respectievelijk daalt (-0,3%) de capaciteit licht. Geen aantoonbare veranderingen in de capaciteit dus. Wel is duidelijk dat de rechterrijstrook meer verkeer verwerkt en de capaciteit van deze strook beter wordt benut (+3%).

8.3.2 Beleving van de weggebruiker

Voor dit onderdeel zijn de volgende vragen uit de enquête gebruikt:

- algemene tevredenheid doorstromingsmaatregelen;
- tevredenheid dynamisch inhaalverbod;
- inschatting van de effectiviteit van het DIVV;
- de vraag of de maatregel permanent moet worden ingevoerd;
- mening over effect op de doorstroming.

Tabel 8.12 geeft een overzicht van de resultaten voor chauffeurs van personenauto's en chauffeurs van vrachtauto's.

	chauffeurs van	
	personenauto's	vrachtwagens
algemene tevredenheid doorstromingsmaatregelen	57%	55%
tevredenheid DIVV	83%	69%
In welke mate dynamisch inhaalverbod effectief?	71%	63%
Vindt u dat de maatregel permanent moet worden ingevoerd?	94%	84%
DIVV zorgt hier voor betere doorstroming	74%	75%
n	477	384

Tabel 8.12: Tevredenheid dynamisch inhaalverbod A2 (procenten zeer tevreden en tevreden, dan wel zeer effectief-effectief)

Conclusies:

- De ondervraagde groepen zijn (net) in meerderheid tevreden over de maatregelen die worden ondernomen worden om het doorrijden te bevorderen.
- Nog meer tevreden is men (vooral chauffeurs van personenauto's) over het DIVV en men vindt de maatregel in meerderheid effectief.
- Chauffeurs van vrachtwagens zijn minder positief over de maatregel dan chauffeurs van personenauto's.
- Een overgrote meerderheid van beide groepen vindt dat de maatregel permanent moet worden ingevoerd.
- Men is van mening dat DIVV zorgt voor een betere doorstroming.

8.4 Samenvatting

In dit hoofdstuk is op aspecten van de doorstroming van het dynamisch inhaalverbod ingegaan. Daarbij zijn de volgende aspecten aan de orde gekomen:

- de beleving van de weggebruiker;
- de effecten ter hoogte van Kerensheide;
- de veranderde verkeersveiligheid op basis van kenmerken weggedrag in Utrecht;
- het invoeggedrag in Utrecht.

In tabel 8.13 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Is de gemiddelde snelheid veranderd?	nee, vrijwel constant, op de A76 lichte toename	nee, vrijwel constant
Heeft DIVV effect op de snelheid?	vrijwel geen effect	vrijwel geen effect
Is de gemiddelde reistijd veranderd?	nee, vrijwel constant	nee, vrijwel constant
Heeft DIVV effect op de reistijd?	vrijwel geen effect	vrijwel geen effect
Heeft DIVV effect op de hoeveelheid congestie?	er is nauwelijks congestie	geen effect
Is de weggebruiker tevreden over doorstromings- maatregelen?	60%	60% (zeer) tevreden
Is de weggebruiker tevreden over DIVV?	60-80 (zeer) tevreden	70-80% (zeer) tevreden
Denkt de weggebruiker dat DIVV effectief is voor de verbetering doorstroming	ja, 60-70%	ja, 60-70%

Tabel 8.13: Belangrijkste resultaten

9 Conclusies

Doel van de proeven en de evaluatie

Volgens het Werkplan evaluatie is het doel:

Het verkrijgen van informatie over de effecten van dynamisering van het inhaalverbod voor vrachtverkeer en inhaalverboden op driestrookswegen ten behoeve van de verdere beleidsontwikkeling inhaalverboden op Nederlandse autosnelwegen.

Van belang is dat beide proeven enerzijds hetzelfde fenomeen betreffen, namelijk de invoering van een dynamisch inhaalverbod op een autosnelweg, maar anderzijds ook van elkaar verschillen. De verschillen zijn:

- de proef op de A2 in Limburg betreft een verandering van een statisch inhaalverbod (met spitsvenstertijden op werkdagen) naar een dynamische variant;
- de proef op de A2 in Utrecht betreft een invoering van een dynamisch inhaalverbod op een driestrooks autosnelweg waar voorheen geen inhaalverbod geldig was.

In beide proeven gaat het in de evaluatie om de vergelijking tussen de voorgaande situatie en de huidige situatie op de hoofdthema's, namelijk:

- dynamisch versus statisch wat betreft de werking van het systeem;
- naleving;
- veiligheid en begrijpelijkheid;
- doorstroming.

Het gehele onderzoek is uitgevoerd door Goudappel Coffeng met uitzondering van de videowaarnemingen die zijn uitgevoerd door Connection Systems en de analyse van individuele voertuiggegevens die is uitgevoerd door dr. Serge Hoogendoorn van de TU-Delft. De samenvatting van het onderzoek is opgenomen in de hiernavolgende schema's.

Typering DIVV-trajecten

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Wat is het wegtype?	tweestrooks	driestrooks
Geldt DIVV in beide richtingen?	ja	nee, alleen richting Utrecht
Wat is de lengte van het wegvak met DIVV?	26 km A2, 12 km A76	14 km
Sinds wanneer in werking?	24 januari 2005	10 januari 2005
Gold er voorheen een inhaalverbod vrachtverkeer?	ja, statisch met venstertijden 06.00-10.00 uur en 15.00-19.00 uur	nee
Hoeveel signaalgevers?	56	10
Om de hoeveel km?	1,5-2 km	1,5 km
Aandeel vrachtverkeer?	7-8% middelzwaar en 11% zwaar, respectievelijk 125 en 185 per uur	5% middelzwaar en 6-7% zwaar, respectievelijk 150 en 200 per uur
Intensiteitsverandering tussen voorjaar 2004 en voorjaar 2005?	nee	nee
Hoogste piek verkeersaanbod?	A2 ri Eindhoven ochtend 3.100 vtg/h	ochtend 6.000 vtg/h
Verdeling verkeersaanbod naar uur van de dag veranderd?	A2 ri Eindhoven ochtend iets drukker A2 ri Maastricht avond iets drukker	lichte afname eind ochtendpiek en eind avondpiek

Hoe werkt het algoritme?

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Wanneer inschakelen?	intensiteit > 2.600 vracht > 250	intensiteit < 4.500 vracht > 150
Wanneer uitschakelen?	intensiteit < 2.300 vracht < 230	intensiteit > 4.200 vracht > 130
Hoeveel % van de dag boven grens?	11%	22%
Wat fluctueert?	totale intensiteit	totale intensiteit
Hoe vaak inschakelen per werkdag?	3 á 4 keer	3 keer
Inwinpunten goed gekozen?	ja, conservatief	n.v.t.

Hoe vaak is DIVV in werking?

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Hoe vaak staat het inhaalverbod aan in vergelijking met de statische variant?	minder vaak, namelijk 79% van de venstertijd	minder vaak, namelijk 77%
Welk deel van de venstertijden staat DIVV aan?	51% van de ochtend- en 71% van de middagspits tussen 06.00 en 07.00 uur staat het inhaalverbod vrijwel nooit aan	72% van de venstertijd tussen 06.00 en 07.00 uur staat het inhaalverbod vrijwel nooit aan
Hoe vaak buiten venstertijd op werkdagen aan?	vóór 06.00 uur en na 19.00 uur vrijwel niet, en in de periode 10.00-15.00 uur 26% van de tijd	vóór 06.00 uur vrijwel niet en na 19.00 uur 15% van de tijd
Hoe vaak in weekend aan?	op zaterdag 1,2 uur en op zondag 2,8 uur	op zaterdag 1,1 uur en op zondag 1,3 uur
Zijn er verschillen tussen trajectdelen?	ja, op A2 vaker aan dan op A76	n.v.t.
Zijn er verschillen tussen dagen van de week?	ja, op vrijdag veel vaker	ja, op vrijdag veel vaker

Hoe wordt DIVV nageleefd?

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Is inhaalgedrag veranderd?	gelijk	afgenomen
Hoe vaak inhalen ten tijde van DIVV?	2%	3%
Is dat % toegenomen of afgenomen?	kleine toename in spits niets veranderd	n.v.t.
Wanneer inhalen tijdens DIVV?	in het dal	in het dal
Inhaalverbod vrachtwagens bekend? (geholpen)	vrijwel iedereen	vrijwel iedereen
Vindt DIVV beter dan statisch?	ja, circa 80-90%	ja, circa 80-90%
Houden vrachtwagenschauffeurs zich er aan?	Ja, 50-60%	ja, 50-60%
Is er sprake van compenserend gedrag in de tijd?	ja, bij DIVV-uit vaker inhalen	ja, bij DIVV-uit vaker inhalen
Is er sprake van compenserend gedrag in de tijd?	ja, vlak na uitschakelen vaker inhalen	ja, vlak na uitschakelen vaker inhalen
Buiten DIVV gebied vaker inhalen?	Even vaak als DIVV uit staat	Even vaak als DIVV uit staat

Is DIVV veilig en begrijpelijk?

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Vindt men de borden goed zichtbaar?	ja	ja
Wanneer niet?	laagstaande zon	laagstaande zon
Duidelijkheid over doelgroep?	ja	ja
Waar probleem?	bussen	bussen
Duidelijk waar geldig?	ja	ja
Aandachtspunt?	portalen zonder signaalge- ver	portalen zonder signaalgever
Werkt DIVV goed volgens weggebruiker?	ja, 80%	ja, 70%
Welk probleem?	niemand houdt zich er aan (7-10%)	niemand houdt zich er aan (5-8%)
Wat verbeteren? (top drie)	handhaving, voorlichting, borden boven de weg	handhaving, borden boven de weg, voorlichting
Kerensheide veranderen?	A76 verder ri Heerlen starten en eindigen A2 begin en eind aanpassen	n.v.t.
Snelheidsverschillen tussen rijstroken veranderd?	n.a.	Ja geringe toename
Wordt er onveilig ingevoegd?	nvt.	nee, juist veiliger

Heeft DIVV effect op de doorstroming?

	DIVV-Limburg	DIVV-Utrecht
Is de gemiddelde snelheid veranderd?	nee, vrijwel constant, op de A76 lichte toename	nee, vrijwel constant
Heeft DIVV effect op de snelheid?	vrijwel geen effect	vrijwel geen effect
Is de gemiddelde reistijd veranderd?	nee, vrijwel constant	nee, vrijwel constant
Heeft DIVV effect op de reistijd?	vrijwel geen effect	vrijwel geen effect
Heeft DIVV effect op de hoeveelheid congestie?	er is nauwelijks congestie	geen effect
Is de weggebruiker tevreden over doorstromings- maatregelen?	60%	60% (zeer) tevreden
Is de weggebruiker tevreden over DIVV?	60-80 (zeer) tevreden	70-80% (zeer) tevreden
Denkt de weggebruiker dat DIVV effectief is voor de verbetering doorstroming	ja, 60-70%	ja, 60-70%

10 Samenvatting

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft de laatste jaren veel ervaring opgedaan met een scala aan verkeersbeheersingsmaatregelen. Een succesvol voorbeeld hiervan is het inhaalverbod voor vrachtverkeer. Het statische inhaalverbod voor vrachtwagens is na een aantal proeven eind jaren negentig inmiddels op vrijwel alle drukke tweestrooks autosnelwegen ingevoerd. Vraagstuk bij de maatregel is evenwel dat dit inhaalverbod ook in werking is op momenten dat het niet druk is en er vanuit doorstromings- en verkeersveiligheidsoogpunt geen bezwaar zou zijn wanneer vrachtwagens een inhaalmanoeuvre uitvoeren. Het dynamische inhaalverbod komt hieraan tegemoet, doordat het verbod eerst in werking treedt (onder meer) wanneer het druk is en er veel vrachtverkeer aanwezig is.

In januari 2005 is op twee delen van de A2 een dynamisch inhaalverbod in werking getreden. De minister van Verkeer en Waterstaat heeft de Tweede Kamer toegezegd dat beide inhaalverboden in 2005 worden geëvalueerd. Goudappel Coffeng heeft deze evaluatie in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer uitgevoerd. Het doel van de evaluatie is:

Het verkrijgen van informatie over de effecten van dynamisering van het inhaalverbod voor vrachtverkeer en inhaalverboden op driestrookswegen ten behoeve van de verdere beleidsontwikkeling inhaalverboden op Nederlandse autosnelwegen.

Van belang is dat beide proeven enerzijds hetzelfde fenomeen betreffen, namelijk de invoering van een dynamisch inhaalverbod op een autosnelweg, maar anderzijds ook van elkaar verschillen. De verschillen zijn:

- de proef op de A2 in Limburg betreft een verandering van een statisch inhaalverbod (met spitsvenstertijden op werkdagen) naar een dynamische variant;
- de proef op de A2 in Utrecht betreft een invoering van een dynamisch inhaalverbod op een driestrooks autosnelweg, waar voorheen geen inhaalverbod geldig was.

In beide proeven gaat het in de evaluatie om de vergelijking tussen de voorgaande situatie en de huidige situatie op de hoofdthema's, namelijk:

- dynamisch versus statisch voor wat betreft de werking van het systeem;
- naleving;
- veiligheid en begrijpelijkheid;
- doorstroming.

Voor de hiervoor genoemde onderwerpen worden hierna de belangrijkste resultaten per locatie toegelicht.

Dynamisch inhaalverbod A2 Limburg

Het dynamische inhaalverbod is ingevoerd op een tweestrooks autosnelweg over een afstand van in totaal 76 km op totaal vier trajecten. Het systeem schakelt in en uit op basis van een actuele meting van de verkeersintensiteiten. Inschakeling vindt plaats wanneer de totale intensiteit meer is dan 2.600 voertuigen per uur en het aantal vrachtwagens meer is dan 250 voertuigen per uur. Uitschakeling volgt wanneer beide beneden respectievelijk 2.300 en 230 voertuigen per uur belanden. het systeem schakelt per werkdag gemiddeld drie à vier keer in. Het evaluatieonderzoek levert de volgende conclusies:

- Het dynamische inhaalverbod gaat minder vaak aan dan het statische inhaalverbod. In de periode 10.00-15.00 uur staat het systeem 26% van de tijd aan. Ook op zaterdag en zondag schakelt het systeem bij tijd en wijle in.
- Inhalen door vrachtwagens is vrijwel gelijk gebleven. Wanneer het systeem in werking is, haalt 2% van de vrachtwagens toch in. De weggebruiker, ook de vrachtwagenchauffeur, vindt het dynamische systeem beter dan het statische systeem.
- De zichtbaarheid en begrijpelijkheid van het systeem wordt positief gewaardeerd. Aandachtspunt is de zichtbaarheid bij laagstaande zon, het aantal signaalgevers op portalen en een betere handhaving.
- Effecten op de doorstroming zijn verwaarloosbaar. de weggebruiker denkt wel dat het systeem de doorstroming bevordert.

Dynamisch inhaalverbod A2 Utrecht

Het dynamische inhaalverbod is ingevoerd op een driestrooks autosnelweg over een afstand van 14 km op één traject. Het systeem schakelt in en uit op basis van een actuele meting van de verkeersintensiteiten. Inschakeling vindt plaats wanneer de totale intensiteit meer is dan 4.500 voertuigen per uur en het aantal vrachtwagens meer is dan 150 voertuigen per uur. Uitschakeling volgt wanneer beide beneden respectievelijk 4.200 en 130 voertuigen per uur belanden. het systeem schakelt per werkdag gemiddeld drie keer in. Het evaluatieonderzoek levert de volgende conclusies:

- Het dynamische inhaalverbod gaat in driekwart van de tijd tussen 06.00 uur en 19.00 uur aan. Ook op zaterdag en zondag schakelt het systeem soms in.
- Inhalen door vrachtwagens is sterk afgenomen. Wanneer het systeem in werking is, haalt 3% van de vrachtwagens toch in. De weggebruiker, ook de vrachtwagenchauffeur, vindt het dynamische systeem beter dan een statisch systeem.
- De zichtbaarheid en begrijpelijkheid van het systeem wordt positief gewaardeerd. Aandachtspunt is de zichtbaarheid bij laagstaande zon, het aantal signaalgevers op portalen en een betere handhaving. Het systeem leidt niet tot een onveiligere invoeggedrag.
- Effecten op de doorstroming zijn verwaarloosbaar. De weggebruiker denkt wel dat het systeem de doorstroming bevordert.

11 Summary

The Dutch Ministry of Transport has a lot of experience with all kind of measures for improving the use of the major roads in the Netherlands. One of the successful measures is an overtaking prohibition for trucks on highways. The static variant, with an overtaking prohibition during rush hours, is introduced on most heavy used highways in the Netherlands at the end of the nineties. However, this measure also functions one situations when traffic flows are low and there would be no traffic or safety problem for trucks to overtake other vehicles. A dynamic overtaking prohibition, which only functions when total traffic flows and truck flows are high, would overcome this problem.

On January 2005 two experiments of a dynamic variant of the overtaking prohibition for trucks were installed at the Dutch A2 highway. The ministry of Transport, Public Works and Water Management has promised the Second Chamber to conduct an evaluation studying of these experiments in 2005. The Transport and Research Centre of the Ministry has commissioned Goudappel Coffeng to a study with the following information need:

To gather information about the effects of the dynamic version of the overtaking prohibition for trucks for highways with two and three lanes, in order to develop the overtaking prohibition policy of the Ministry of Transport.

One should remind on the one side in both experiments a dynamic truck overtaking prohibition was introduced. but on the other side the following differences occur:

- The experiment on the A2 Limburg is a change from a static truck overtaking prohibition (only working on rush hours on work-days) to a dynamic version;
- The experiment on the A2 Utrecht is an introduction of a dynamic truck overtaking prohibition on a three lane highway with no overtaking prohibitions measures before.

In this evaluation the before situation is compared with the actual situation. The following topics were considered:

- part of the day the system is switched on;
- observance;
- safety and comprehensiveness;
- traffic flow.

Next the most important results on these topics are listed.

Dynamic truck overtaking prohibition A2 Limburg

The dynamic truck overtaking prohibition was introduced on a two lane highway, with a total length of 77 kilometres divided into four parts. The system is switched on when total traffic volumes are over 2.600 vehicles per hour and truck volumes are

over 250 vehicles per hour. It switches off when traffic volumes drop below 2.300 (total) and 230 vehicles (trucks). On average the system switches only 3-4 times per working-day. The following results are gathered:

- An overtaking prohibition for trucks is in order for less hours per day compared with the static version. During off peak hours (PM 10.00 – AM 15.00) the system is switched on for 26% of the time. During Saturdays and Sundays the system sometimes switches on;
- Overtaking behaviour is comparable with the static situation. When overtaking is prohibited 2% of the truck drivers overtake other vehicles. Road users, also truck drivers, prefer the dynamic prohibition over a static truck overtaking prohibition;
- The system is understandable for road users and the visibility is judged positive. Attention has to be paid to lighting conditions, the number of signals and a better enforcement.
- Traffic flows are not influenced by this measure. The road user thinks the system leads to better traffic flows.

Dynamic truck overtaking prohibition A2 Utrecht

The dynamic truck overtaking prohibition was introduced on a three lane highway, with a total length of 14 kilometres on one part only. The system is switched on when total traffic volumes are over 4.500 vehicles per hour and truck volumes are over 150 vehicles per hour. It switches off when traffic volumes drop below 4.200 (total) and 130 vehicles (trucks). On average the system switches only 3 times per working-day. The following results are gathered:

- The system is switched on in 75% of the time between 6.00 PM and 19.00 PM. During Saturdays and Sundays the system sometimes switches on;
- Overtaking behaviour decreased compared with the situation with no overtaking prohibition. When overtaking is prohibited 3% of the truck drivers overtake other vehicles. Road users, also truck drivers, prefer the dynamic prohibition over a static truck overtaking prohibition;
- The system is understandable for road users and the visibility is judged positive. Attention has to be paid to lighting conditions, the number of signals and a better enforcement.
- Traffic flows are not influenced by this measure. The road user thinks the system leads to better traffic flows.