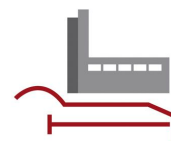


Gedragkundige Analyse

Inhaalverbod Vruchtverkeer Spitsstroken



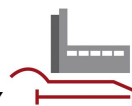
Gedragskundige Analyse

Inhaalverbod Vruchtverkeer Spitsstroken



Auteur:

Drs. M.G.F. Lambers
Adviesdienst Mens & Veiligheid
Human Factors and Safety consultancy



Met medewerking van Prof. J.L. Theeuwes (VU Amsterdam)

Opdrachtgever:

Jurgen Koppen
Rijkswaterstaat WVL/ GPO

Datum:

13 maart 2015

Status:

Definitief

Inhoud

Management Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Methode van onderzoek	6
3. Algemeen psychologische principes	10
3.1 <i>De drie rijtaakniveaus</i>	11
3.2 <i>De vier kernvragen van gedrag voor verkeerskundige situaties</i>	11
4. Bevindingen	17
4.1 <i>Introductie</i>	17
4.2 <i>Inhalende vrachtwagens zowel op trajecten met en zonder IVV</i>	17
4.3 <i>Relatie tussen IVV en verkeersveiligheid</i>	18
4.4 <i>Overige gedragskundige aandachtspunten in relatie tot IVV</i>	26
5. Conclusie en aanbevelingen	30
6. Referenties	31
Bijlage A: Betrokken personen	33

Management Samenvatting

Dit rapport beschrijft de gedragskundige analyse van de maatregel inhaalverbod voor vrachtverkeer (IVV) op spitsstroken. Daarvoor is met behulp van videobeelden op meerdere spitsstroken onderzocht in hoeverre de maatregel IVV verkeersveiligheidsrisico's of gedragskundige aandachtspunten kent. Op de videobeelden zijn meerdere inhaalmanoeuvres van vrachtwagens vastgelegd, die konden worden bestudeerd. Er zijn echter geen risicovolle inhaalmanoeuvres of gevaarlijke situaties als gevolg van een inhaalmanoeuvre waargenomen. Wel zijn er situaties geconstateerd die in relatie tot verkeersveiligheid relevant zijn.



Inhaalmanoeuvre A2 (zonder IVV)



Inhaalmanoeuvre A50 (met IVV)

Op basis van de gedragskundige analyse van de maatregel IVV op spitsstroken is gebleken dat een onderscheid gemaakt dient te worden tussen de volgende situaties:

- Spitsstroken met rechtstanden en gelijkblijvend profiel laten zien dat vrachtwagens keurig koers kunnen houden. Op dergelijke locaties worden geen risicovolle situaties verwacht als gevolg van inhalende vrachtwagens en is een IVV niet nodig.
- Spitsstroken met complexe verkeerssituaties zoals korte toeritten en splitsingen zorgen ervoor dat vrachtwagenchauffeurs willen kunnen anticiperen op gevaarlijke situaties. De maatregel IVV beperkt vrachtwagenchauffeurs in de keuzevrijheid en werkt ongewenst gedrag in de hand. Op dergelijke locaties is een IVV ongewenst.
- Op spitsstroken met versmald profiel en fysieke insnoeringen kan het IVV als maatregel wenselijk zijn om gevaarlijke situaties met inhalende vrachtwagens te voorkomen. Aanbevolen wordt om in de afweging voor een IVV op dergelijke trajecten zowel de beschikbare ruimte rechts (de insnoering) als de beschikbare ruimte links mee te wegen en dit af te zetten tegen de mate van complexiteit op het traject en de beschikbare wijze van aanduiding. De toepassing van de maatregel IVV dient dan per situatie afgewogen te worden vanuit de gedachte '*Geen IVV bij spitsstroken, tenzij..*'.

Gelet op de bevinding dat regelmatig wordt ingehaald op trajecten met IVV en dat op trajecten zonder IVV colonnes van vrachtwagens voorkomen, kan gesteld worden dat het inhaalgedrag van het vrachtverkeer op spitsstroken niet sterk wordt beïnvloed door aan- of afwezigheid van IVV. De invloed van het natuurlijke verkeersgedrag blijkt daarentegen wel groot te zijn. De beperkte naleving van het IVV wordt nog eens versterkt door 1) de verschillen in uitvoeringsvorm, 2) beperkingen in opvallendheid van de aanduidingen en 3) de beperkingen in begrijpelijkheid van de maatregel in het bijzonder bij complexe verkeerssituaties.

1. Inleiding

Dit rapport beschrijft de gedragskundige analyse van de maatregel inhaalverbod voor vrachtverkeer (IVV) op spitsstroken. Daarvoor is met behulp van videobeelden van verkeersgedrag op meerdere spitsstroken onderzocht in hoeverre de maatregel IVV risico's of gedragskundige aandachtspunten kent. De gedragskundige analyse is gericht op de functionele uitvoering van de rijtaak met als doel om een volledig beeld te krijgen van de betekenis van de maatregel in de praktijk.



Afbeelding 1: RVV F03



Afbeelding 2: RVV F04

De maatregel IVV maakt onderdeel uit van een pakket van verplichte maatregelen voor spitsstroken rechts (Rijkswaterstaat, 2013a & 2013b). Naar aanleiding van een update van de IVV als maatregel, is de vraag ontstaan over de noodzaak van IVV op spitsstroken. Er zijn namelijk zowel voor- als nadelen voor het instellen van een IVV op spitsstroken te bedenken. Uit diverse onderzoeken blijkt bij spitsstroken een verkeersveiligheidswinst door de realisatie van een spitsstrook op trajecten met overbelaste rijstroken (Rijkswaterstaat, 2014). Dit komt enerzijds door de extra capaciteit en anderzijds als gevolg van de inrichting en uitrusting van een spitsstrook in de verplichte maatregelen (waaronder IVV) ter compensatie van het wegvallen van de functie van vluchtstrook. Het is echter onduidelijk wat de afzonderlijke bijdrage is van de IVV. De gedragskundige analyse van de maatregel moet een antwoord geven op deze vraag.

Scope van het gedragskundig onderzoek

Deze analyse heeft betrekking op de maatregel IVV bij spitsstroken rechts. Gelet op het lage aantal spitsstroken zonder IVV is ervoor gekozen om ook spitsstroken met IVV te gaan onderzoeken. De gedachte hierbij was dat op dergelijke trajecten wellicht ook naast elkaar rijdende of inhalende vrachtwagens kon worden waargenomen, bijvoorbeeld om reden van het beginpunt van een spitsstrook of een helling in het alignement.

Leeswijzer

Dit rapport start in hoofdstuk 2 met het beschrijven van de methode van onderzoek. Daarna worden in hoofdstuk 3 de algemene psychologische principes beschreven die betrekking hebben op weggebruikers. In hoofdstuk 4 worden de bevindingen van het gedragskundig onderzoek beschreven. Het rapport sluit in hoofdstuk 5 af met de conclusies en aanbevelingen.

2. Methode van onderzoek

Het gedragskundige onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Vastleggen van videobeelden vanaf vaste locatie.
2. Observeren en vastleggen verkeersgedrag vanuit een verkeerscentrale.
3. Vastleggen videobeelden vanuit rijdend voertuig.
4. Verzamelen van monitoringsdata.
5. Klankbord analyse met Prof.dr. J.L. Theeuwes (VU Amsterdam).
6. Klankbord gedragskundige analyse intern RWS.

Ad 1) Videobeelden vanaf vaste locatie

Op vijf spitsstroken zijn videobeelden vastgelegd vanaf een vaste locatie. Het ging daarbij om de volgende spitsstroken:

- A2 Vonderen – Urmond (meetpositie: km 237.5): geen IVV.
- A2 Urmond –Vonderen (meetpositie: km 237.5): geen IVV.
- A4 Badhoevedorp –Nieuwe Meer (meetpositie: km 2.4): geen IVV.
- A13 Berkel–Delft Zuid (meetpositie: km 11.5): IVV geopende spitsstrook.
- A50 Waterberg–Beekbergen (meetpositie: km 192.1) IVV met dagvenster.

De camera's zijn daarvoor gemonteerd aan een mast met een camera gericht op het verkeer stroomopwaarts en een camera gericht op het verkeer stroomafwaarts. De camera's zijn dermate onopvallend en niet te onderscheiden van reguliere camera's dat de kans op invloed op het verkeersgedrag klein zal zijn (zie afbeeldingen 3 en 4).



Afbeeldingen 3 en 4: Camera's gemonteerd op een mast (A4 hm 2.4)

De videobeelden vanuit vaste camera's maakten het mogelijk om grote aantallen verkeersbewegingen op eenzelfde locatie te analyseren. De opnames zijn gemaakt in de week van 26 t/m 30 januari 2015 met uitzondering van de vaste camera's van A13 Berkel – Delft Zuid. Deze zijn opgenomen in de periode van 5 t/m 11 september 2014.



Afbeeldingen 5 en 6: camera stroomopwaarts en stroomafwaarts (A2 hm 237.5 en A50 hm 192.1)

Ad 2) Observeren en vastleggen videobeelden vanuit een Verkeerscentrale

Op 30 januari 2015 is vanuit de Verkeerscentrale Noordwest-Nederland het verkeersgedrag op een aantal spitsstroken geobserveerd en vastgelegd op camera. Het betrof de volgende spitsstroken:

- A4 knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Nieuwe Meer; geen IVV.
- A4 knooppunt Nieuwe Meer – knooppunt Badhoevedorp: geen IVV.
- A9 knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Raasdorp: IVV spitsvenster.
- A9 knooppunt Rottepolderplein – knooppunt Velsen: IVV spitsvenster.
- A10 knooppunt Amstel – knooppunt Nieuwe Meer: geen IVV.
- A10 knooppunt Nieuwe Meer – knooppunt Amstel: geen IVV.

De videobeelden vanuit de verkeerscentrale zijn opgenomen in de OTO-ruimte van Verkeerscentrale Noordwest-Nederland. Hierbij zijn meerdere videobeelden tegelijkertijd op een videoscherm afgebeeld. Dit maakte het mogelijk om voertuigen over een traject te volgen.



Afbeelding 7: Fragment opname meerdere videobeelden vanuit de OTO-ruimte VC NWN

Op afbeelding 7 is te zien dat over ruim een kilometer verkeersbewegingen met zeven camerabeelden konden worden geobserveerd en vastgelegd. Hierdoor was het mogelijk om gehele inhaalmanoeuvres van het vrachtverkeer te analyseren.

Ad 3) Video-opnames vanuit een rijdend voertuig

Voor alle trajecten waarvan videobeelden zijn vastgelegd vanaf een vaste locatie of de verkeerscentrale zijn video-opnames gemaakt vanuit een rijdend voertuig. Dit maakte het mogelijk om de rijtaak voor de weggebruiker van een rit over een spitsstrook te analyseren. Hierbij zijn zowel de generieke eigenschappen van de maatregel (aanduidingen), als specifieke eigenschappen van het spitsstrooktraject (o.a. aansluitingen, intensiteiten en dwarsprofiel) meegenomen in de analyse. De opnames zijn gemaakt in de week van 26 t/m 30 januari 2015

- A2 knooppunt Vonderen – Urmond: geen IVV
- A2 Urmond – knooppunt Vonderen: geen IVV
- A4 knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Nieuwe Meer/ S108: deels IVV
- A4 knooppunt Nieuwe Meer – knooppunt Badhoevedorp: wel IVV
- A9 knooppunt knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Raasdorp: IVV spitsvenster.

- A9 knooppunt Rottepolderplein – knooppunt Velsen: IVV spitsvenster.
- A10 knooppunt Amstel – knooppunt Nieuwe Meer: geen IVV.
- A10 knooppunt Nieuwe Meer – knooppunt Amstel: geen IVV.
- A13 Berkel – Delft Zuid: IVV bij geopende spitsstrook.
- A50 knooppunt Waterberg –knooppunt Beekbergen: IVV dagvenster.



Afbeelding 8 en 9: opnames vanuit een rijdend voertuig (A13 en A4)

Ad 4) Verzamelen monitoringdata

Over alle trajecten met vaste camera's is de monitoringsdata verzameld met medewerking van het Davinci-team. Het gaat daarbij om minuutdata van snelheden, intensiteiten en de beeldstanden. Dit is gedaan voor dezelfde dagen waarop de videobeelden met de vaste camera's zijn vastgelegd. Daarbij zijn voor twee locaties nabij de meetlocatie, namelijk A2rechts en A50 ook de voertuig categorieën verzameld.

Time	RW 2 237,0 95 I HR L 1 R- L 01	RW 2 237,0 95 I HR L 1 R- L 01	RW 2 237,0 95 I HR L 2 R- L 01	RW 2 237,0 95 I HR L 1 V- L 01	RW 2 237,5 20 I HR L 1 R- L 01	RW 2 237,5 20 I HR L 2 R- L 01	RW 2 237,5 20 I HR L 1 V- L 01	RW 2 237,8 60 I HR L 1 R- L 01	RW 2 237,8 60 I HR L 2 R- L 01	RW 2 237,8 60 I HR L 1 V- L 01	RW 2 238,4 80 I HR L 1 R- L 01	RW 2 238,4 80 I HR L 2 R- L 01												
27-01-15 07:56	114	1140	104	1620	88	960	111	1680	98	1680	89	1140	110	1320	98	1920	88	1140	113	1140	102	2160	87	600
27-01-15 07:57	110	1860	99	1800	90	1080	109	1260	100	1920	89	900	115	1440	100	1980	90	720	119	1440	105	1560	90	1080
27-01-15 07:58	113	1260	100	1980	88	900	112	1200	100	1740	85	1080	115	1020	104	1380	87	1140	120	900	107	1440	97	900
27-01-15 07:59	118	1200	106	1380	92	1140	113	1440	101	1740	93	1200	113	1860	101	1920	88	1080	114	1320	108	1440	93	960
27-01-15 08:00	107	1740	97	2040	87	1320	105	1740	96	1680	86	1260	111	1380	99	1800	84	1320	112	1200	102	1680	86	660
27-01-15 08:01	107	720	99	1980	87	1140	113	780	98	2040	86	1140	113	1080	101	1860	88	1140	115	1320	106	1680	92	660
27-01-15 08:02	115	1380	102	1380	88	1020	113	1500	102	1320	87	960	116	1260	102	1260	91	900	116	1440	107	1560	95	960
27-01-15 08:03	114	1140	104	1440	95	1200	115	1020	102	1500	93	780	117	1080	104	1500	94	900	114	1080	103	1380	88	660
27-01-15 08:04	113	1260	102	1800	86	1080	111	840	99	2100	87	960	112	1020	100	1980	86	1020	119	780	110	1560	94	660
27-01-15 08:05	117	540	106	1800	88	840	111	780	103	1680	90	1020	118	420	107	1680	93	960	124	780	111	1320	93	780
27-01-15 08:06	119	780	105	1620	89	900	114	840	104	1740	90	840	111	1440	102	1920	88	1020	109	1320	98	1560	85	660
27-01-15 08:07	109	1960	101	1860	86	780	112	1380	99	1980	87	840	116	1140	102	1500	89	780	115	1380	106	1440	88	780
27-01-15 08:08	119	960	101	1560	86	960	111	1080	96	1740	86	900	111	1260	100	1860	89	1020	115	660	109	1680	96	780
27-01-15 08:09	110	1380	99	1860	98	960	111	1260	100	2100	93	1020	113	1500	101	1800	92	1140	113	1440	103	1920	91	900
27-01-15 08:10	106	1560	100	2340	87	1020	110	1680	99	2040	85	1080	115	1380	102	2280	85	1140	119	1140	106	1560	90	720
27-01-15 08:11	113	1740	99	1980	84	780	116	1080	103	1860	90	900	116	840	107	1860	89	660	116	1140	105	1680	93	660
27-01-15 08:12	107	1140	102	1620	92	960	107	1320	99	2280	88	1080	106	1980	96	2340	83	1260	108	1440	104	2040	89	600
27-01-15 08:13	108	2040	99	2280	87	960	104	1860	97	2280	91	1320	109	1380	101	2160	91	1080	118	1260	107	1680	91	600

Afbeelding 10: voorbeeld van monitoringsdata snelheid (groene kolom) en intensiteiten

RW 2 235,0 Rijstrook 2													RW 2 235,0 spitsstrook																												
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2	Time	CAT_A1	BI	CAT_A1_BI	CAT_A2	BI	CAT_A2_BI	CAT_A3	BI	Flow	speed	Time	CAT_A1	BI	CAT_A2	BI	CAT_A3	BI	Flow	speed																					
45.4	27-01-13 07:30	1740	90	120	78	180	84	2040	86,82			27-01-13 07:30	240	89	240	78	640	79	1040	76,37	45.4	27-01-13 07:31	1880	81	80	87	0	-1	1740	92,88			27-01-13 07:31	480	84	300	75	420	77	1200	78,3
45.5	27-01-13 07:32	1880	93	80	87	0	-1	1920	94,75			27-01-13 07:32	640	89	380	86	120				83	1140	87,89																		
45.6	27-01-13 07:33	2040	96	0	-1	0	-1	2040	86			27-01-13 07:33	300	83	420	83					82	1080	82,28																		
45.7	27-01-13 07:34	1920	99	0	-1	0	-1	1920	89			27-01-13 07:34	480	92	60	85	360				82	900	87,53																		
45.8	27-01-13 07:35	2040	91	180	89	0	-1	2120	92,84			27-01-13 07:35	360	76	300	76	420				78	1080	76,78																		
45.9	27-01-13 07:36	2340	87	0	-1	0	-1	2340	87			27-01-13 07:36	720	90	120	86	180				80	900	88,8																		
46.0	27-01-13 07:37	2040	95	0	-1	0	-1	2040	95			27-01-13 07:37	420	84	300	78	180				82	900	86,27																		
46.1	27-01-13 07:38	1980	93	0	-1	0	-1	1980	93			27-01-13 07:38	420	92	120	82	360				80	780	86,92																		
46.2	27-01-13 07:39	2160	95	0	-1	0	-1	2160	95			27-01-13 07:39	240	86	120	84	420				83	780	84,68																		
46.3	27-01-13 07:40	2160	87	60	87	0	-1	2220	87			27-01-13 07:40	300	85	120	85	420				64	840	84,5																		
46.4	27-01-13 07:41	2280	89	0	-1	0	-1	2280	89			27-01-13 07:41	300	90	120	78	420				78	840	82,28																		
46.5	27-01-13 07:42	2220	82	80	88	0	-1	2280	92,14			27-01-13 07:42	360	81	380	81	600				75	1200	77,7																		
46.6	27-01-13 07:43	1740	94	0	-1	0	-1	1740	94			27-01-13 07:43	240	87	240	84	420				83	840	84,43																		
46.7	27-01-13 07:44	2340	94	0	-1	0	-1	2340	94			27-01-13 07:44	480	88	380	80	180				84	1080	81,11																		
46.8	27-01-13 07:45	1740	95	0	-1	0	-1	1740	95			27-01-13 07:45	300	89	240	77	360				78	900	79,73																		
46.9	27-01-13 07:46	1880	91	0	-1	0	-1	1880	91			27-01-13 07:46	300	82	380	78	120				76	1200	78,75																		
4.70	27-01-13 07:47	2220	89	80	87	0	-1	2280	88,93			27-01-13 07:47	360	85	360	77	180				74	900	78,5																		
4.71	27-01-13 07:48	1920	82	80	94	0	-1	1980	92,06			27-01-13 07:48	340	89	240	80	120				86	900	86,2																		
4.72	27-01-13 07:49	1880	95	80	97	0	-1	1920	95,06			27-01-13 07:49	360	86	380	81	360				80	840	83,21																		
4.73	27-01-13 07:50	2160	84	80	93	0	-1	2160	84,23			27-01-13 07:50	480	86	120	88	420				82	1080	84,89																		
4.74	27-01-13 07:51	1820	84	0	-1	0	-1	1820	84			27-01-13 07:51	420	86	360	83					81	1080	83,61																		
4.75	27-01-13 07:52	2160	90	180	88	0	-1	2340	89,82			27-01-13 07:52	780	83	240	80	240				82	1260	82,24																		
4.76	27-01-13 07:53	2040	94	80	88	0	-1	2100	93,74			27-01-13 07:53	420	85	380	83	420				82	1220	83,61																		
4.77	27-01-13 07:54	2340	81	0	-1	0	-1	2340	81			27-01-13 07:54	340	80	240	84					78	1200	80,45																		
4.78	27-01-13 07:55	1880	82	0	-1	0	-1	1880	82			27-01-13 07:55	340	79	120	80	420				80	1080	78,3																		
4.79	27-01-13 07:56	1820	87	0	-1	0	-1	1820	87			27-01-13 07:56	600	92	120	84	240				83	960	88,75																		
4.80	27-01-13 07:57	1980	86	0	-1	0	-1	1980	86			27-01-13 07:57	360	94	60	83	360				83	720	86,5																		
4.81	27-01-13 07:58	2100	87	0	-1	0	-1	2100	87			27-01-13 07:58	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1																		
4.82	27-01-13 07:59	2100	95	80	93	0	-1	2180	95,17			27-01-13 07:59	600	89	120	80	360				80	1020	85,29																		
4.83	27-01-13 08:00	2460	91	0	-1	0	-1	2460	91			27-01-13 08:00	480	83	300	80	420				81	1200	81,55																		
4.84	27-01-13 08:01	2280	84	0	-1	0	-1	2280	84			27-01-13 08:01	480	86	120	87	420				81	1020	83,59																		
4.85	27-01-13 08:02	2040	87	0	-1	0	-1	2040	87			27-01-13 08:02	640	92	180	84	60				80	960	90																		
4.86	27-01-13 08:03	1860	94	80	98	0	-1	1920	94,13			27-01-13 08:03	360	83	60	82	340				83	960	82,84																		
4.87	27-01-13 08:04	1860	100	0	-1	0	-1	1860	100			27-01-13 08:04	180	90	380	82	240				84	1200	81,6																		
4.88	27-01-13 08:05	2040	96	0	-1	0	-1	2040	96			27-01-13 08:05	600	92	120	82	240				83	960	88,5																		
4.89	27-01-13 08:06	2280	94	0	-1	0	-1	2280	94			27-01-13 08:06	340	88	120	84	340				83	900	86,13																		
4.90	27-01-13 08:07	2160	87	0	-1	0	-1	2160	87,76			27-01-13 08:07	300	88	360	83	240				80	900	83,87																		
4.91	27-01-13 08:08	2460	89	0	-1	0	-1	2460	89,4			27-01-13 08:08	720	93	380	84	240				80	1260	89,89																		
4.92	27-01-13 08:09	1980	99	0	-1	0	-1	1980	99			27-01-13 08:09	600	93	60	85	300				83	960	89,44																		

Afbeelding 11: voorbeeld monitoringsdata voertuigcategoriën (inhaalmanoeuvre geel gemarkeerd)

Ad 5) Klankbord analyse Prof. dr. J.L. Theeuwes (VU Amsterdam)

De analyse is afgestemd met Prof. dr. J.L. Theeuwes van de Vrije Universiteit van Amsterdam. De heer Theeuwes is hoogleraar cognitieve psychologie en expert op het gebied van visuele waarneming. De uiteindelijke analyse, conclusie en aanbevelingen zijn gezamenlijk opgesteld.

Ad 6) Klankbord analyse intern RWS

Het resultaat van de analyse, de conclusie en de aanbevelingen zijn op 12 februari 2015 voorgelegd aan een klankbordgroep bestaande uit deskundigen van Rijkswaterstaat op het gebied van verkeersveiligheid en verkeerskunde. In bijlage A is het overzicht van betrokken personen weergegeven. De opmerkingen uit deze bijeenkomst zijn verwerkt in dit rapport.

3. Algemeen psychologische principes

Voorafgaand aan de beschrijving van de bevindingen uit het onderzoek wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de algemeen psychologische principes die ten grondslag liggen aan het rijgedrag dat weggebruikers vertonen in het verkeer. Hierdoor wordt het mogelijk om bij de beschrijving van de resultaten van de analyse te verwijzen naar de toelichting op de gebruikte terminologie.

Er zijn verschillende manieren om naar een bepaald verkeersproces te kijken. Zowel beleidsmatig, verkeerskundig (o.a. wegontwerp en verkeersmanagement) als vanuit de economische benadering ligt veelal de nadruk op verkeersstromen. Deze verkeersstromen bestaan uit *meerdere* voertuigen die zich van A naar B verplaatsen met de nodige consequenties. Vanuit de verkeerspsychologie gaat de aandacht daarentegen hoofdzakelijk uit naar de *individuele* weggebruiker van een voertuig en de mogelijke verschillen tussen de individuele weggebruikers. De gedachte daarbij is dat het gedrag van de verkeersstromen het resultaat is van het gedrag van de individuele weggebruikers.

Een belangrijk onderdeel van het gedrag van de individuele weggebruiker is de uitvoering van de rijtaak. De rijtaak wordt in grote mate bepaald door externe factoren, zoals het wegontwerp, de weginrichting en de verkeerssituatie. De rijtaak wordt echter ook bepaald door interne factoren, dus door de weggebruiker zelf. Zo kan hij er voor kiezen om zijn snelheid te veranderen, in te halen of een andere route te nemen. De combinatie van beiden bepaalt de hoeveelheid cognitieve belasting (bijvoorbeeld aandacht) die nodig is en daarmee ook de mate van belasting van de rijtaak. Dit wordt ook wel **rijtaakbelasting** genoemd. Naast eigen keuze ten aanzien van de rijtaak heeft de weggebruiker ook nog de keuze om andere niet-rijtaakgerelateerde handelingen uit te voeren, zoals telefoneren, een radio bedienen of het observeren van de omgeving. Het daadwerkelijke gedrag van de bestuurder is een resultaat van de uitvoering van de rijtaak en de niet-rijtaakgerelateerde handelingen. Daarnaast bestaan er verschillen in rijtaakprestaties tussen weggebruikers (bijvoorbeeld door ervaring) en bij een individuele weggebruiker (bijvoorbeeld door vermoeidheid). Dit heeft betrekking op de kwaliteit van de uitvoering welke kan verschillen door onderlinge verschillen tussen mensen, zoals leeftijd, rijervaring en fysieke conditie.

Het rijden op de snelweg is qua rijtaak gemiddeld genomen geen zware last voor de meeste weggebruikers. Er zijn echter verkeerskundige situaties waarbij de rijtaakbelasting aanzienlijk is, juist omdat deze daarvoor laag was. Een dergelijke verandering vereist een aanpassing in rijgedrag door de weggebruiker, zodat tijdig de juiste beslissingen worden genomen en handelingen worden uitgevoerd. In de meeste gevallen gaat dit goed, maar op bepaalde momenten vindt er geen (tijdige) goede aanpassing plaats. Een voorbeeld daarvan is de overgang van snelweg naar een andere type weg (bijvoorbeeld stedelijke omgeving) of naar een tunnel, terwijl deze overgang niet goed en tijdig blijkt uit het wegbeeld. In dergelijke situaties moeten weggebruikers dan vanuit een soort snelwegmodus (doorrijden met hoge snelheid) omschakelen naar bijvoorbeeld rijden in een stedelijke omgeving. Een tunnel vereist echter niet alleen omschakeling van een modus, maar kan ook inschakeling van een andere emotie (bijvoorbeeld angst na een negatieve ervaring) met zich meebrengen (Van Berg e.a., 2005).

3.1 De drie rijtaakniveaus

De rijtaak van een bestuurder verschilt van moment tot moment. De rijtaak wordt veelal onderverdeeld in de volgende drie niveaus (Allen, 1971):

1. Regelniveau of Operationeel niveau
2. Manoeuvreniveau of Tactisch niveau
3. Strategisch niveau

Het regelniveau betreft het meest basale niveau van de rijtaak. Op dit niveau vindt het gas geven en het koershouden plaats. Dit is het laagste niveau qua rijtaakbelasting. Hierbij hoeft het minst nagedacht te worden. Simpelweg kan gesteld worden dat hierbij gereden wordt op de ruggengraat of de automatische piloot. Veelal kunnen bestuurders zich weinig herinneren van de handelingen die zij hebben verricht op dit niveau. Het manoeuvreniveau heeft betrekking op een iets complexere uitvoering van de rijtaak. Rijstrookwisselingen en inhaalmanoeuvres vinden op dit niveau plaats. Kenmerkend voor dit niveau is dat er schema's worden toegepast. Dit betreft vaak een wederkerende combinatie van meerdere taken. Zo kent een inhaalmanoeuvre een typisch schema van kijken, richting aangeven en een stuurbeweging. Het strategisch niveau is het hoogste en meest complexe niveau. Op dit niveau worden complexe verkeerssituaties opgelost en wordt bijvoorbeeld de routekeuze bepaald.

Het niveau van de rijtaak verschilt zoals gezegd van moment tot moment. Door de rijtaak vanuit een verkeerskundige context te benaderen kan er een inschatting gemaakt worden van het betreffende niveau. Zo zal een weefvak voornamelijk het manoeuvreniveau betreffen en een recht wegvak veelal het laagste (regel) niveau.

3.2 De vier kernvragen van gedrag voor verkeerskundige situaties

Voor elke verkeerskundige situatie spelen vier kernvragen ten aanzien van gedrag een rol. Het antwoord op deze vragen voorspelt in grote lijnen de mate waarin het gewenste gedrag van de weggebruiker wordt getoond. Deze kernvragen hebben betrekking op het **waarnemen, begrijpen, kunnen en willen**¹ van weggebruikers en zijn direct gerelateerd aan de gouden regels voor de menselijke factor in het verkeer (Rothengatter, 2006; Theeuwes, 2006; Van der Horst & Martens; 2006; Lambers, 2008; Rijkswaterstaat 2011b).

De vragen luiden als volgt:

1. *Ziet de weggebruiker wat hij zou moeten zien en besteedt hij er genoeg aandacht aan? (**Waarnemen**)*
2. *Begrijpt de weggebruiker wat er van hem wordt verwacht, welk gedrag hij moet vertonen? (**Begrijpelijkheid**)*
3. *Kan de weggebruiker dit gedrag ook daadwerkelijk uitvoeren? (**Taakcomplexiteit**)*
4. *Wil de weggebruiker dit gewenste gedrag dan ook uitvoeren? (**Bereidwilligheid**).*

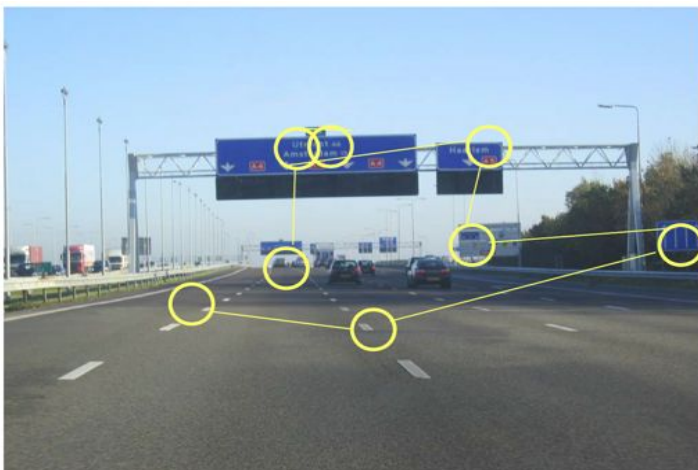
¹ Het element 'waarnemen' is later toegevoegd om duidelijk een onderscheid te kunnen maken tussen het proces van waarneming en begrijpen wat er gezien wordt.

Ad 1) Waarnemen

Ziet, hoort of voelt de weggebruiker wat hij zou moeten zien, horen of voelen en besteedt hij er genoeg aandacht aan?

Voordat een bepaald soort informatie begrepen kan worden, moet het eerst waargenomen worden. Het overgrote deel van het waarnemen bij het uitvoeren van de rijtaak is visueel. Grofweg wordt ingeschat dat 90% van de voor de rijtaak relevante informatie visueel van aard is (Theeuwes, 2008). Naast visuele informatie kan ook auditieve informatie (bijvoorbeeld een naderende voorrangstuig) of tactiele informatie (bijvoorbeeld ribbelstrook) erg relevant zijn. De informatie die relevant is voor de rijtaak moet dan ook op het juiste moment ter beschikking komen. Niet alle informatie die wordt aangeboden, wordt ook daadwerkelijk waargenomen en verwerkt. Slechts het kleine deel waaraan aandacht wordt besteed kan worden verwerkt. En alleen deze verwerkte informatie kan de handelingen van de weggebruiker beïnvloeden.

Het oog maakt ongeveer per dag 230.000 zeer snelle bewegingen (saccades). De omgeving wordt als het ware afgetast, waarmee een beeld wordt opgebouwd. Na elke saccade richt het oog zich op een specifieke plaats (zie afbeelding 12). Dit heet fixeren. De tijd dat het oog stil staat wordt fixatieduur genoemd. De informatie die daar dan aanwezig is, wordt verwerkt². Hoe complexer de te verwerken informatie, des te langer de fixatieduur. Wanneer de kijktijd relatief hoog is, kan dat ongunstig zijn voor de verkeersveiligheid, aangezien er in deze periode niet gekeken kan worden naar andere mogelijke relevante objecten en locaties.



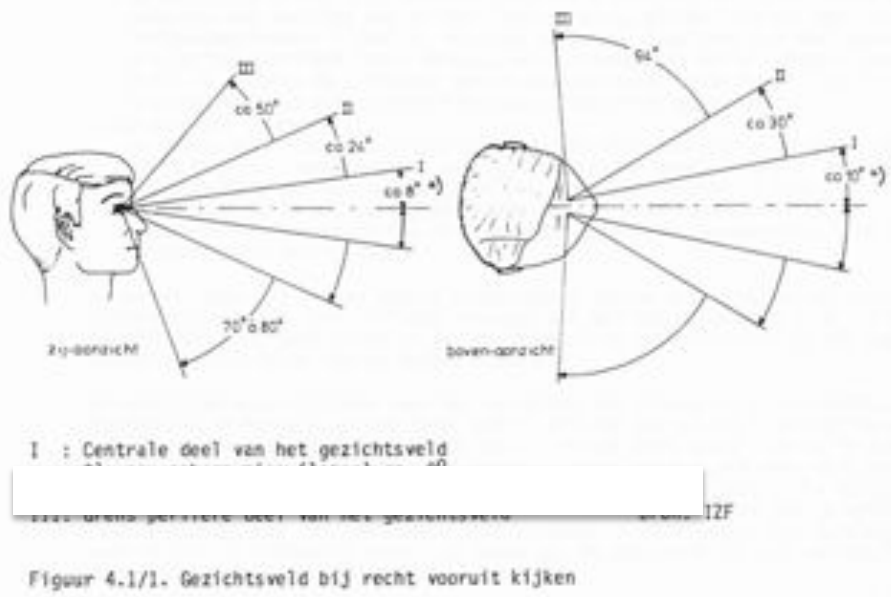
Afbeelding 12: Oogbewegingen in het wegbeeld met fixatiepunten (Theeuwes, 2008)

De meer ervaren automobilisten kunnen beter en gericht de omgeving scannen dan onervaren automobilisten. Blijkbaar weten ervaren automobilisten beter welke relevante cues zij in de omgeving kunnen verwachten. Hieraan kleeft echter ook een gevaar, omdat onverwachte gebeurtenissen over het hoofd kunnen worden gezien, en men kan gaan compenseren bijvoorbeeld door het uitvoeren van meer neventaken of door harder te gaan rijden. Verondersteld kan

² Niet alle informatie dat wordt waargenomen wordt verwerkt. Dit is ondermeer gebleken uit onderzoeken, waarbij gemeten is dat bepaalde informatie (bijvoorbeeld borden) wel zijn waargenomen, maar zijn verwerkt. Dit wordt ook wel het fenomeen 'looked but failed to see' genoemd (o.a. Martens, 2007).

worden dat in situaties die onzekerheid oproepen, zoals bijvoorbeeld een tunnel, het scangedrag (ofwel de saccades en fixaties) verandert, en er minder systematisch, maar op meer zaken korter gefixeerd wordt, waardoor bepaalde relevante cues gemist kunnen worden.

Zonder dat het oog fixeert, kunnen er globale kenmerken van een bepaald object worden waargenomen (Claassen, A. & Pouwels B., 1998, Theeuwes, 2008). Er wordt als het ware vanuit de ooghoeken waargenomen. Dit lukt met name goed voor beweging en opvallende en herkenbare aspecten van objecten. De typische kenmerken van een bewegwijzeringbord zoals de blauwe kleur, vierkante vorm en de plek op de weg, maken het mogelijk dat informatie wordt waargenomen zonder dat er op gefixeerd wordt. Pas na een fixatie kan de informatie in detail worden verwerkt. Dit gebeurt bijvoorbeeld door de tekst te lezen. Waarnemen zonder te fixeren maakt het mogelijk om snel relevante informatie te filteren. Hierdoor kan de aandacht gericht worden op een bepaalde locatie en kan er tegelijkertijd de relevante informatie in de periferie in de gaten gehouden worden. Dat is gunstig vanuit verkeersveiligheidsperspectief, aangezien het hoofd niet gedraaid hoeft te worden en de weggebruiker zich kan richten op hetgeen zich in het centrale gezichtsveld bevindt (Wickens C., 2003). Dit centrale gezichtsveld bevat belangrijke informatie over de verkeerssituatie direct voor het voertuig, die nodig is voor feedback op de snelheid en het koershouden (zie afbeelding 13).



Afbeelding 13: Gezichtsveld bij recht vooruit kijken (Bron: TNO-IZF)

Ad 2) Begrijpelijkheid

Begrijpt de weggebruiker wat er van hem wordt verwacht, welk gedrag hij moet vertonen?

Als de weggebruiker niet begrijpt wat voor gedrag hij moet vertonen, verlaagt dat de kans op gewenst gedrag. In de eerste plaats moet de weggebruiker de boodschap en de manier waarop deze gecommuniceerd wordt begrijpen. Daarna moet duidelijk zijn welk gedrag hij hoort te vertonen. Een voorbeeld van een bord waarbij de boodschap niet eenvoudig te begrijpen is voor weggebruikers is het RVV bord BM04 (zie afbeelding 14).



Afbeelding 14: Bord dat de beëindiging van de vluchtstrook aangeeft (RVV BM04)

Dit bord geeft aan dat de vluchtstrook wordt beëindigd. Het bord staat bijvoorbeeld langs autosnelwegen nabij viaducten, wanneer de ruimte te beperkt is geweest om een vluchtstrook aan te leggen. Dit bord heeft qua uitvoeringsvorm weinig relatie met de betekenis. Het zal dus voor menig weggebruiker onduidelijk zijn wat het bord inhoudt. Aangezien het geen opvallende verschijningsvorm heeft, qua kleur en qua vorm, zal het waarschijnlijk door de meeste weggebruikers ook niet worden opgemerkt. Het bord heeft bovendien voor de meeste weggebruikers nauwelijks relevantie, aangezien de informatie over het beëindigen van de vluchtstrook uit het verloop van de belijning wordt gehaald.

Een groene pijl boven een rijstrook zal daarentegen wel door veel weggebruikers goed worden opgemerkt en begrepen. Datzelfde geldt voor een doorgetrokken markering. Wanneer een groene pijl boven een rijstrook wordt gecombineerd met een doorgetrokken markering, zoals bij spitsstroken, wordt het echter een stuk onduidelijker (Rothengatter, Theeuwes, Van der Horst & Lambers, 2004)



Afbeelding 15: De groene pijlen boven de weg en de doorgetrokken streep van een spitsstrook

Uit een begrijpelijkheidsonderzoek (DHV, 2006) kwam naar voren dat het voor 15% van de respondenten niet duidelijk was dat er gereden mag worden op een open spitsstrook aangeduid met een groene pijl in de signalering en een doorgetrokken markering. Belangrijkste reden hiervan is dat weggebruikers in andere situaties de doorgetrokken streep juist niet mogen overschrijden. De begrijpelijkheid is hierbij in het geding door de tegenstrijdigheid van twee informatiedragers, waardoor er ambiguïteit ontstaat in de betekenis van moeilijk, meer kans op fouten en meer verwerkingstijd.

Ad 3) *Taakcomplexiteit*

Kan de weggebruiker dit gedrag ook daadwerkelijk uitvoeren?

Wanneer een weggebruiker begrijpt welk gedrag hij hoort te vertonen (begrijpelijkheid), moet hij vervolgens ook in staat zijn het gedrag uit te voeren. In de eerste plaats wordt taakcomplexiteit bepaald door het wegontwerp en weginrichting. De lengte van een invoegstrook of een weekvak en de hoeveelheid waar te nemen informatie boven, naast en op de weg, bepalen voor een belangrijk deel de taakcomplexiteit en daarmee ook de belasting van de rijtaak. Daarnaast wordt de taakcomplexiteit bepaald door de verkeerskundige situatie van een specifiek moment. Maatregelen gelden namelijk voor een bepaalde (soms permanente) duur, terwijl de verkeerssituatie continu aan verandering onderhevig is, als gevolg van onder meer:

- verschillende intensiteiten
- verschillende verdeling voertuigcategorieën (bijvoorbeeld het percentage vrachtverkeer)
- verschillende externe omstandigheden (weersomstandigheden, dag/nacht, afleidingen vanuit de omgeving)
- verschillend (rij)gedrag van de aanwezige weggebruikers

Dit leidt ertoe dat in dezelfde omgeving de moeilijkheidsgraad van de rijtaak kan verschillen, afhankelijk van bovengenoemde dynamische factoren. Zo kent invoegen extra moeilijkheid bij hoge intensiteiten en een hoog percentage vrachtverkeer, met name als de invoegstrook kort is en wordt beëindigd. Bij de toepassing van verkeersmaatregelen dient daarom rekening gehouden te worden met de taakcomplexiteit. De rijtaakbelasting wordt naast de feitelijke taakcomplexiteit ook bepaald door de emotionele belasting die samenvalt met de uitvoering van de rijtaak. Dit speelt in het bijzonder bij tunnels. Het effect op de verkeersstroom moet volgens onderzoek niet onderschat worden (SWOV, 2011, Martens & Kaptein, 1997). Dit wordt met name veroorzaakt doordat weggebruikers minder aandacht hebben voor de rijtaak (Martens & Kaptein, 1998).

Ad 4) *Bereidwilligheid*

Wil de weggebruiker het gewenste gedrag ook uitvoeren?

Nadat een weggebruiker heeft begrepen (begrijpelijkheid) wat er van hem wordt verwacht en daarnaast in staat is om het uit te voeren (taakbelasting) moet hij het gedrag ook nog uit *willen* voeren. Dit laatste heeft betrekking op de *bereidwilligheid* van weggebruikers om het gewenste gedrag uit te voeren. De mate van bereidwilligheid is met name afhankelijk van de verkeerssituatie en de voorkeuren van de weggebruiker. Een belangrijke invloedsfactor op de bereidwilligheid is de geloofwaardigheid van maatregelen. Een voorbeeld daarvan is een snelheidslimiet, waarbij uit het wegbeeld geen reden valt op te maken voor de lagere snelheid. Hierbij moet worden opgemerkt dat een weggebruiker bij vergelijkbare verkeerssituaties een verschillende mate van bereidwilligheid kan hebben. Zo is een weggebruiker in omstandigheden waarin hij veel haast heeft minder bereid om maatregelen die zijn snelle voortgang verstoren op te volgen, dan bij omstandigheden waarin hij geen haast heeft. Bereidwilligheid heeft een sterke relatie met draagvlak. Een voorbeeld hiervan is het moment van rijstrook wisselen bij invoegen, uitvoegen of in weefvakken. Het gewenste gedrag is dat weggebruikers gebruik maken van de beschikbare ruimte voor rijstrookwisselingen en niet allemaal bij de start van de blokmarkering gaan

wisselen van rijstrook. Het is echter bij de start van de blokmarkering echter niet altijd duidelijk of er nog voldoende gelegenheid is tot het uitvoeren van de gewenste manoeuvre. Dit is bijvoorbeeld lastiger en soms zelfs onmogelijk bij hoge intensiteiten en grote snelheidsverschillen. Daarnaast speelt hierbij de sociale norm ook een belangrijke rol. Het wordt veelal als asociaal gezien om een wachtrij te passeren en op het laatste moment nog van rijstrook te wisselen. Ook al begrijpen weggebruikers het gewenste gedrag en zouden ze dit ook uit kunnen voeren, kan de bereidheid te laag zijn voor een goede benutting van de beschikbare ruimte.

Er bestaat een relatie tussen de bereidwilligheid (willen) aan de ene kant en waarnemen, begrijpelijkheid (begrijpen) en de taakcomplexiteit (kunnen) aan de andere kant. Dit komt voort uit de mate van bereidheid voor het uitvoeren van een bepaald gewenst gedrag. Sommige maatregelen worden niet goed begrepen of kunnen onder sommige (verkeers)omstandigheden niet op een acceptabele wijze worden uitgevoerd. In het algemeen kan gesteld worden dat de hoogste kans op naleving van het gewenste gedrag bestaat bij omstandigheden waarbij goed rekening is gehouden met zowel waarnemen, begrijpelijkheid, taakcomplexiteit en bereidwilligheid en dat deze aspecten onderling in overeenstemming zijn met elkaar. Als algemene aanbeveling vanuit gedrag met betrekking tot maatregelen, geldt in de eerste plaats dat zeker gesteld moet worden, dat voor de weggebruikers duidelijk is welk gedrag ze moeten vertonen. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de situaties waaronder het gedrag moeilijk of niet vertoond kan worden. Tot slot moeten de maatregelen stimuleren dat weggebruikers het gewenste gedrag willen vertonen. Bij maatregelen waarvoor weinig draagvlak is of waarvan de consequenties van niet naleven groot kunnen zijn, dient er een vorm van handhaving te zijn, dan wel de suggestie dat er verhoogde pakkans is.

4. Bevindingen

4.1 Introductie

In dit hoofdstuk staan de bevindingen uit het gedragskundig onderzoek beschreven. In paragraaf 4.2 wordt ingegaan op de waargenomen inhaalmanoeuvres van vrachtwagens en in hoeverre dit verschillend was op trajecten met en zonder IVV. Er zijn meerdere bevindingen gedaan in relatie tot IVV op spitsstroken en de consequenties voor verkeersveiligheid. Deze bevindingen staan beschreven in paragraaf 4.3. Het hoofdstuk sluit af met paragraaf 4.4, waarin nog een aantal overige gedragskundige bevindingen in relatie tot de maatregel IVV worden genoemd.

4.2 Inhalende vrachtwagens zowel op trajecten met en zonder IVV

Uit de analyse van de videobeelden is naar voren gekomen dat op alle trajecten wordt ingehaald door vrachtwagens. Dit betekent dat op trajecten met IVV ook wordt ingehaald. Daarnaast blijkt dat op trajecten zonder inhaalverbod niet opmerkelijk vaker wordt ingehaald. Op onderstaande afbeelding is ter illustratie een overzicht weergegeven van het aantal inhaalmanoeuvres van het vrachtverkeer op een traject met inhaalverbod (A50) en een traject zonder (A2).

datum	dag	filmnr.	van	tot	# v.a.'s	# inh. v.a.'s	% inh.
27-jan.-2015	dinsdag	RWS-Spits-A2-01_20150127_081312905	08:13	08:28	122	2	1,6%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_082812920	08:28	08:42	116	2	1,7%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_084312907	08:43	08:56	108	3	2,8%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_085812990	08:58	09:10	120	2	1,7%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_091312970	09:13	09:24	142	8	5,6%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_092812986	09:28	09:38	10	1	10,0%
		RWS-Spits-A2-03_20150127_094312953	09:43	09:52	X	X	X
		RWS-Spits-A2-03_20150127_095812948	09:58	10:06	X	X	X
29-jan.-2015	donderdag	RWS-Spits-A50-01_20150129_080807974	08:08	08:23	65	0	0,0%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_082307957	08:23	08:38	73	2	2,7%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_083807938	08:38	08:53	87	2	2,3%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_085307921	08:53	09:08	86	2	2,3%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_090807913	09:08	09:23	71	0	0,0%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_092307897	09:23	09:38	102	2	2,0%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_093807885	09:38	09:53	96	1	1,0%
		RWS-Spits-A50-01_20150129_095307869	09:53	10:08	110	4	3,6%

Afbeelding 16: Overzicht inhaalmanoeuvres vrachtverkeer A2 (zonder IVV) en A50 (met IVV).

Uit afbeelding 16 valt af te lezen dat over een vergelijkbare periode het aantal inhalende vrachtwagens tussen de twee spitsstrooktrajecten niet veel verschilde. Op de A2 zonder IVV zijn 618 vrachtwagens in ongeveer anderhalf uur waargenomen. Daarvan waren 18 vrachtwagens aan het inhalen. Dat zijn 412 waargenomen vrachtwagens en 12 inhalende vrachtwagens per uur. Op de A50 zijn er 690 waargenomen en 13 inhalende vrachtwagens over een periode van twee uur en dus 345 waargenomen en 6-7 inhalende vrachtwagens per uur. Wanneer dit uitgedrukt wordt in percentages, dan is het aantal inhalende vrachtwagens op de A2 zonder IVV 2,9% en op de A50 met IVV 1,9%.

Behalve de constatering dat het aantal inhaalmanoeuvres nauwelijks verschilde tussen spitsstroken met en zonder IVV, blijkt uit de analyse van de videobeelden ook de verwachting ten aanzien van colonnevorming in de praktijk anders uit te

pakken. De verwachting was namelijk dat op spitsstroken met IVV meer sprake zou zijn van colnevorming dan op spitsstroken zonder IVV. Op afbeeldingen 17 en 18 worden twee voorbeelden gegeven van situaties met colnevorming op de A2 zonder IVV.



Afbeeldingen 17 en 18: camera stroomopwaarts en stroomafwaarts (A2 hm 237.5)

4.3 Relatie tussen IVV en verkeersveiligheid

Op basis van de inhaalmanoeuvres die zijn geobserveerd, is een aantal bevindingen gedaan in relatie tot verkeersveiligheid. Het betreft de volgende bevindingen:

1. Er zijn geen gevaarlijke inhaalmanoeuvres waargenomen.
2. Vrachtverkeer op de spitsstrook weet strak koers te houden.
3. Bij versmald profiel met beperking in redresseerruimte schuift het vrachtverkeer op spitsstrook op naar links tot aan de deelstreep.
4. Bij toeritten wordt ruimte gemaakt voor invoegend verkeer.
5. Bij rijbaansplitsingen is sprake van inhalen in de vorm van voorsorteren.

Ad 1) Er zijn geen gevaarlijke inhaalmanoeuvres waargenomen.

Op basis van de analyse van de videobeelden zijn geen risicovolle manoeuvres of gevaarlijke situaties waargenomen bij inhalende vrachtwagens. Dit gold voor zowel het inhalend vrachtverkeer als voor het overige verkeer. Op afbeelding 19 is een voorbeeld gegeven van een inhaalmanoeuvre op de A2 (zonder IVV). Afbeelding 20 toont een inhaalmanoeuvre op de A50 (wel IVV). Wanneer deze fragmenten worden afgespeeld op video valt te zien dat de inhaalmanoeuvres het overige verkeer enigszins hinderen in vrije snelheidskeuze, maar daarbij ontstaan er geen risicovolle situaties.



Afbeelding 19: inhaalmanoeuvre A2 (zonder IVV)



Afbeelding 20: inhaalmanoeuvre A50 (met IVV).

Een mogelijke verklaring is de invloed van de extra rijstrook links, waardoor de effecten van een inhaalmanoeuvre door vrachtverkeer minder groot zijn. Een tweede mogelijke verklaring is de invloed van de snelheidsverlaging bij geopende

spitsstroken. Voor een geopende spitsstrook geldt een snelheidslimiet van 100 km/ per uur en bij sommige zelfs 80 km/ uur. Hierdoor is de kans op snelheidsverschillen kleiner. Uit de monitoringsdata komt naar voren dat de verschillen tussen de 3 rijstroken bij geopende spitsstrook beperkt is tot ongeveer 10 km snelheidsverschil per rijstrook. Ter illustratie bevat afbeelding 21 een uitdraai van een half uur A13 en A2Re. Zowel de A13 als de A2Re kennen een snelheidslimiet van 100 km per uur. De groene kolommen geven de minuutsnelheden weer per rijstrook. Onderaan de kolom staat de gemiddelde snelheid over een heel uur weergegeven. Daaruit valt op te maken dat op rijstrook 1 gemiddeld 108 km per uur wordt gereden en rijstroken 2 en 3 respectievelijk 99 en 88 km per uur.

Time	RW 13 11,2 50 I HR L1 R- L01	flow	RW 13 11,2 50 I HR L2 R-	flow	RW 13 11,2	flow	Time	RW 2 236,8 15 I HR R1 R- R-01	flow	RW 2 236,8 15 I HR R2 R-	flow	RW 2 236,8	flow
09-09-14 07:31	102	2340	95	2640	88	1980	27-01-15 07:31	107	1560	98	1860	82	1200
09-09-14 07:32	104	1620	97	2640	88	1620	27-01-15 07:32	106	1800	95	2040	83	1260
09-09-14 07:33	101	2340	95	2400	87	1680	27-01-15 07:33	105	2220	97	2100	83	1200
09-09-14 07:34	107	1800	96	2340	89	1560	27-01-15 07:34	109	1500	96	2100	86	960
09-09-14 07:35	108	1680	97	2100	87	1920	27-01-15 07:35	114	1260	102	1500	88	1140
09-09-14 07:36	108	1560	97	2340	88	1800	27-01-15 07:36	106	1920	95	1680	82	1200
09-09-14 07:37	109	1500	99	2280	90	1680	27-01-15 07:37	104	2160	96	2400	84	1200
09-09-14 07:38	104	2400	95	2700	88	1440	27-01-15 07:38	107	1680	97	2400	87	960
09-09-14 07:39	107	1560	98	2340	90	1800	27-01-15 07:39	110	1680	98	1620	89	1020
09-09-14 07:40	107	2220	97	2640	88	1860	27-01-15 07:40	108	1500	98	1920	87	900
09-09-14 07:41	112	1140	102	2400	92	1380	27-01-15 07:41	104	2280	97	1860	85	900
09-09-14 07:42	109	1380	100	2100	89	1560	27-01-15 07:42	105	2040	94	1740	83	1080
09-09-14 07:43	108	1920	96	2520	84	1680	27-01-15 07:43	104	1920	95	2520	83	1080
09-09-14 07:44	114	1800	100	2340	94	1620	27-01-15 07:44	103	1680	96	1620	79	1080
09-09-14 07:45	112	1500	100	2100	90	1680	27-01-15 07:45	107	1920	97	2460	85	1080
09-09-14 07:46	104	2280	99	2640	88	1920	27-01-15 07:46	108	1560	100	1740	83	840
09-09-14 07:47	113	1080	102	2220	92	1860	27-01-15 07:47	107	2340	96	2340	82	1200
09-09-14 07:48	108	1500	99	2280	90	1500	27-01-15 07:48	105	2280	93	2340	81	1080
09-09-14 07:49	110	1680	100	2040	89	1260	27-01-15 07:49	104	2220	95	2220	87	1260
09-09-14 07:50	108	1020	103	2160	94	1500	27-01-15 07:50	107	2100	97	1740	87	1080
09-09-14 07:51	117	1080	101	1980	92	1380	27-01-15 07:51	112	1380	101	2280	88	1080
09-09-14 07:52	117	840	105	1860	92	1740	27-01-15 07:52	107	2160	96	2160	85	960
09-09-14 07:53	104	1740	99	2160	91	1620	27-01-15 07:53	103	2280	94	2340	87	1080
09-09-14 07:54	113	900	104	2340	95	1500	27-01-15 07:54	106	2280	96	2040	85	1500
09-09-14 07:55	114	1140	103	2220	94	1860	27-01-15 07:55	107	2160	95	2340	85	1080
09-09-14 07:56	111	1200	100	1980	90	1560	27-01-15 07:56	103	2220	93	1980	83	1260
09-09-14 07:57	115	780	105	1800	95	1620	27-01-15 07:57	108	1440	99	1800	88	840
09-09-14 07:58	108	1020	99	2580	91	1320	27-01-15 07:58	104	1680	98	2040	91	1020
09-09-14 07:59	107	1860	99	2100	88	1680	27-01-15 07:59	108	2100	99	2160	89	1320
09-09-14 08:00	106	1680	99	2100	87	1560							
	108		99		88			108		98		86	

Afbeelding 21: monitoringsdata met in groen de minuutsnelheid per rijstrook (links A13 en rechts A2)

De extra rijstrook links en de beperkte snelheidsverschillen vormen mogelijk een verklaring voor de bevinding dat er geen risicovolle manoeuvres zijn waargenomen. De bevinding is in lijn met de bevinding van de Onderzoeksraad voor Veiligheid in het thema-onderzoek Vrachtwagenongevallen op Snelwegen (OVV, 2012). In dit onderzoek zijn 11 ongevallen met vrachtwagens op snelwegen diepgaand onderzocht. In geen van de onderzochte ongevallen speelde de aan- of afwezigheid van een inhaalverbod een oorzakelijke rol.

Ad 2) Vrachtverkeer op de spitsstrook weet strak koers te houden.

Uit de analyse van de videobeelden is duidelijk naar voren gekomen dat het vrachtverkeer opmerkelijk strak koers weet te houden op een spitsstrook. Deze constatering werd bevestigd over alle beelden van de verschillende trajecten. Het koershouden is een belangrijk en continue onderdeel van de uitvoering van de rijtaak (zie paragraaf 3.1). Dit betreft een voortdurende correctie via het stuur. Ervaren weggebruikers, zoals vrachtwagenchauffeurs, zijn beter in staat om een strakke koers met weinig vetergang te houden dan onervaren chauffeurs. Dit uit zich in een hoge frequentie van correctie aan het stuur. Een belangrijke rol hierbij speelt het kijkgedrag tijdens het rijden. Visuele informatie vormt de belangrijkste informatiebron voor rijden (Theeuwes, 2008). Ervaren chauffeurs weten beter deze visuele informatie te verzamelen en om te zetten in rijgedrag (Mourant & Rockwel, 1972). Bij onervaren weggebruikers is de frequentie van stuurcorrectie daarentegen laag, waardoor per correctie meer moet worden gecorrigeerd en de vetergang dus groter is.

Bij het gebruik van de vluchtstrook als rijstrook wordt de rijtaak qua koershouden op twee aspecten verhoogd. In de eerste plaats is dat door de smallere rijstrook. Terwijl een rijstrook 3,50 meter hoort te zijn (Rijkswaterstaat, 2007), staat voor een spitsstrook een breedte van 3,35 meter (Rijkswaterstaat, 2013b). Op sommige trajecten is de rijstrookbreedte krappere. Een voorbeeld daarvan is A2 Urmond- Vonderen v.v. met een breedte van 3,28 meter op de spitsstrook (zie afbeelding 22). Naast een versmald profiel kent de spitsstrook situaties van beperkingen in profiel van vrije ruimte door een korte afstand tot vaste objecten (geleiderail) naast de rijbaan. Hierdoor is de redresseerruimte beperkt. Het smallere profiel en de beperking in profiel van vrije ruimte vereisen een hogere belasting van de rijtaak om koers te houden. Op afbeelding 22 is hiervan een voorbeeld gegeven van spitsstrook A2 met een smaller profiel en beperkte redresseerruimte.



Afbeelding 22: A2 Vonderen –Urmond spitsstrook (3,28 meter) en beperkte redresseerruimte

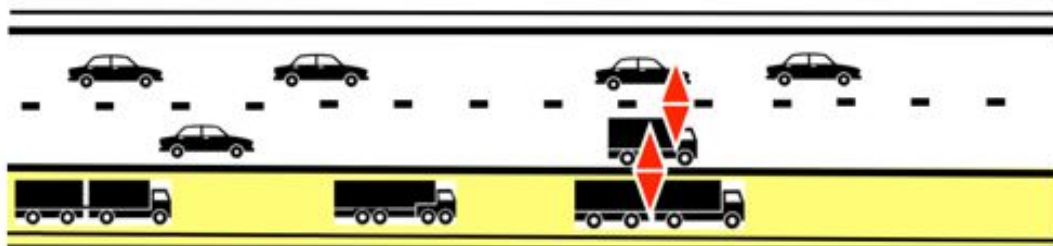
Ad 3) Bij versmald profiel met beperking in redresseerruimte schuift het vrachtverkeer op de spitsstrook op naar links tot aan de deelstreep.

Uit de analyse is naar voren gekomen dat op trajecten met versmald profiel en het ontbreken van redresseerruimte het vrachtverkeer op de spitsstrook opschuift naar links tot aan de deelstreep. Deze vorm van insnoeren speelt bijvoorbeeld ter hoogte van een viaduct (zie afbeeldingen 23 en 24). Op deze locaties wijkt het vrachtverkeer uit naar links zeer nabij de deelstreep en dus ook het verkeer op naastgelegen rijstrook.



Afb. 23 en 24: Combinatie smal profiel en ontbreken redresseerruimte (viaduct Urmond en viaduct Echt)

Indien onder dergelijke omstandigheden een vrachtwagen een andere vrachtwagen op de spitsstrook inhaalt en er tegelijkertijd op rijstrook 1 een voertuig rijdt, wordt de beschikbare ruimte op rijstrook 1 beperkt door het naar links opschuiven van het vrachtverkeer op rijstrook 1 en 2 (zie afbeelding 25). Het is denkbaar dat een dergelijke manoeuvre kan leiden tot een verkeersveiligheidsprobleem voor met name het verkeer op rijstrook 1. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de abruptheid de insnoering. Daarbij kan gedacht worden aan onverwachte rembewegingen of aanrijdingen tegen de geleiderail links. Trajecten die een combinatie kennen van versmald profiel en het ontbreken van een redresseerruimte rechts zouden dan gebaat zijn bij IVV als maatregel.



Afbeelding 25: Verkleinen laterale afstand 2 vrachtauto's en naastgelegen rijstrook

Op basis van de geanalyseerde videobeelden wordt dit risico niet hoog ingeschat. Dit komt in de eerste plaats doordat het korte afstanden (lengte viaduct) betrof. In de tweede plaats zou ter hoogte van de insnoering een inhaalmanoeuvre van zowel een vrachtwagen op rijstrook 2 als een voertuig op rijstrook 1 moeten plaatsvinden.

Ad 4) Bij toeritten wordt ruimte gemaakt voor invoegend verkeer.

Vanuit de verkeerscentrale is ter hoogte van toeritten herhaaldelijk inhaalgedrag waargenomen dat lijkt op ruimte maken door van rijstrook te wisselen ter hoogte van een invoeger. In onderstaande afbeeldingenreeks is daarvan een voorbeeld gegeven. In reeks 26 is op het tweede beeld te zien dat vrachtwagens ter hoogte van de invoeger rijden met invoegende vrachtwagens. Het betreft hier een locatie waarbij de toerit bij geopende spitsstrook wordt beëindigd (A9Re hm 37.0). Het invoegend verkeer heeft keuze van invoegen of stilstaan aan het einde van de invoeger. Op reeks 27 is te zien dat de tweede rode vrachtwagen opschuift om ruimte te maken. Wanneer alleen naar het beeld van reeks 27 gekeken wordt, dan is duidelijk sprake van een inhalende vrachtwagen. In reeks 28 is te zien dat de inhalende vrachtwagen weer naar rechts gaat.



afbeeldingenreeks 26: Twee rode vrachtwagens ter hoogte van invoeger met invoegende vrachtwagens



afbeeldingenreeks 27: Beeld van een inhalende vrachtwagen.



Afbeeldingenreeks 28: Inhalende vrachtwagen gaat weer terug.

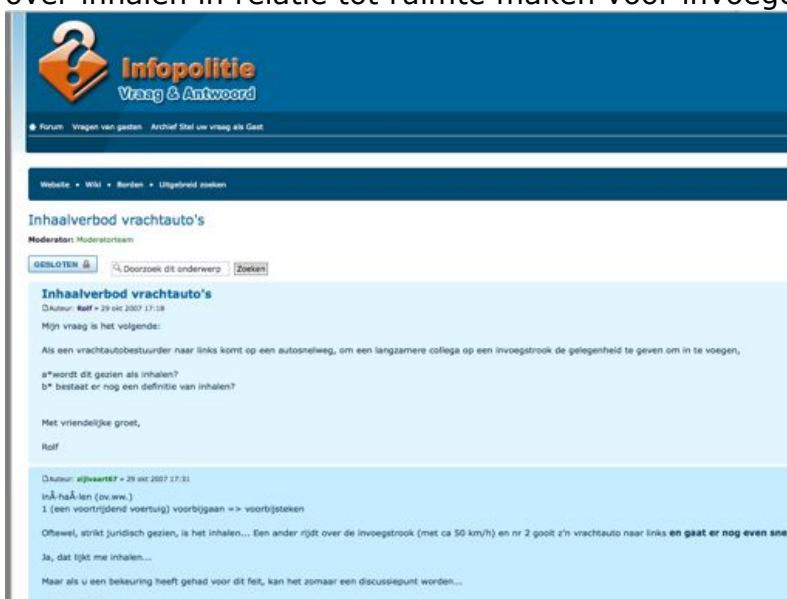
Op basis van de videobeelden stroomop- en afwaarts van het inhaalmoment wordt duidelijk dat inhalen en ruimte maken dicht bij elkaar liggen. Voor de inhalende vrachtwagen uit het voorbeeld is geen persoonlijk voordeel geweest van de ogenschijnlijke inhaalmanoeuvre. Het heeft hem alleen maar moeite gekost doordat een manoeuvre moest worden gemaakt. Indien het vrachtverkeer ter hoogte van een beëindigende invoeger niet opschuift bestaat de kans dat invoegend verkeer stil komt te staan aan het einde van de invoeger. Vanuit verkeersveiligheid is dit een ongewenste situatie om reden van het grote snelheidsverschil voor met name het vrachtverkeer bij het invoegen vanuit stilstand. Afbeeldingen 29 en 30 tonen daarvan een voorbeeld op een pechhaven.



afbeelding 29 en 30: vrachtwagen met richtingaanwijzer naar links op einde van pechhaven

De vrachtwagen staat stil met richtingaanwijzer naar links aan het einde van de pechhaven. Invoegen zou betekenen dat vanaf stilstand ingevoegd wordt op een snelweg met rijdend verkeer. Aangezien verwacht mag worden dat de vrachtwagen op gegeven moment zal gaan invoegen, betekent deze situatie een risico voor de verkeersveiligheid. In het voorbeeld van de vrachtwagen in de pechhaven zou de chauffeur ervoor kunnen kiezen om vanuit een andere positie in de pechhaven in te voegen. In het voorbeeld van de invoeger die beëindigd wordt kan een wachtrij ontstaan, waardoor geen andere positie gekozen kan worden en meerdere voertuigen vanuit stilstand zullen gaan invoegen. Inhaalgedrag in de vorm van ruimte maken voor invoegend verkeer vormt daarmee een voorbeeld waarbij de regel om reden van veiligheid ter discussie kan staan.

In het verkeersbesluit 'Inhaalverbod voor vrachtauto's op diverse autosnelwegen in beheer bij het Rijk' (d.d. 01-06-2003) staat beschreven dat de maatregel IVV betekent dat vrachtauto's niet mogen inhalen. In de praktijk blijkt deze regel dus echter aandachtspunten te kennen ten aanzien van de begrijpelijkheid. Op afbeelding 31 staat een voorbeeld gegeven van een vraag op een politieforum over inhalen in relatie tot ruimte maken voor invoegende vrachtwagens.



Afbeelding 31: Politieblogger over interpretatie maatregel IVV.

Uit de tekst van de politieblogger valt op te maken dat een situatie van ruimte maken in combinatie van IVV niet eenduidig is. In relatie tot een situatie van ruimte maken biedt het RVV wel wat meer duidelijkheid. Volgens artikel 54 uit

het RVV moeten bestuurders, namelijk bij het uitvoeren van bijzondere manoeuvres het overige verkeer voor laten gaan (zie afbeelding 32).

Artikel 54

Bestuurders die een bijzondere manoeuvre uitvoeren, zoals wegrijden, achteruitrijden, uit een uitrit de weg oprijden, van een weg een inrit oprijden, keren, van de invoegstrook de doorgaande rijbaan oprijden, van de doorgaande rijbaan de uitrijstrook oprijden en van rijstrook wisselen, moeten het overige verkeer voor laten gaan.

Afbeelding 32: RVV, Artikel 54 Bijzondere manoeuvres

In het voorbeeld van afbeeldingenreeks 26, 27 en 28 was geen hinder voor het overige verkeer als gevolg van het ruimte maken voor invoegend verkeer. Deze manoeuvre zou daarmee beschouwd kunnen worden als gunstiger voor de verkeersveiligheid, dan wanneer de vrachtwagen op de spitsstrook zou blijven rijden.

Tijdens het onderzoek zijn twee situaties geïnterpreteerd, waarbij de begrijpelijkheid van de aanduiding gedragskundige aandachtspunten kent. Het gaat daarbij om het bovengenoemd voorbeeld van ruimte maken bij invoegen en om het anticiperen op het traject stroomafwaarts, zoals in de vorm van voorsorteren op een rijbaansplitsing. Hieronder wordt deze situatie als bevinding nader beschreven.

5) Bij rijbaansplitsing is sprake van inhalen in de vorm van voorsorteren.

Een ander voorbeeld van inhaalgedrag onder bijzondere omstandigheden is gevonden bij inhaalgedrag als voorbereiding op de verkeerssituaties stroomafwaarts. Op onderstaande reeksen is daarvan een voorbeeld gegeven op de A4 richting ring A10. Op reeks 33 is op het beeld onder links van het midden te zien dat een vrachtwagen aan het inhalen is. Ter hoogte van deze locatie geldt geen inhaalverbod. Op reeks 34 (onder rechts) rijden de twee vrachtwagens onder een vooraanduiding van het weefvak. Op de laatste reeks is op het beeld rechtsboven te zien dat de inhalende vrachtwagen op dezelfde rijstrook door blijft rijden voor ring A10 Zuid en de ander vrachtwagen opschuift naar rechts voor de ring A10 West. De twee vrachtwagens reden daarmee alvast op de rijstrook om onnodige rijstrookwisseling stroomafwaarts in een complexere verkeerssituatie te voorkomen.



Afbeelding 33: Inhalende vrachtwagen (onder links van midden)



Afbeelding 34: Inhalende vrachtwagen nabij weefvak (onder rechts)



Afb. 35: Inhalende vrachtwagen kiest voor doorgaande richting op dezelfde strook (rechtsboven).

Voor de taakcomplexiteit betekent dat bij IVV het vrachtverkeer pas later van rijstrook kan gaan wisselen. Deze beperking in 'vrije keuze' van moment van rijstrookwisseling, levert een verhoging op van de taakcomplexiteit. IVV zorgt daarmee voor een beperking in de vrije keuze van het rijgedrag van vrachtverkeer. Een vergelijkbare situatie heeft zich afgespeeld bij de uitbreiding van de 80 km-zones (Min. V&W, 2006). Daarbij bleek de complexiteit van weefvakken en de strakke handhaving van de maatregel nadelig te werken voor de vrijheid van het verkeer. Gelet op het gegeven dat 1) een vrachtwagen door zijn gewicht en grootte meer tijd en ruimte nodig heeft om van rijstrook te wisselen, 2) het vrachtverkeer ook met ongunstige omstandigheden van rijstrook zal gaan wisselen, waarop het overige verkeer onverwacht kan reageren en 3) een latere rijstrookwisseling meer interactie met het overige verkeer met zich meebrengt, veroorzaakt IVV bij complexe verkeerssituaties ongunstige omstandigheden voor verkeersveiligheid.

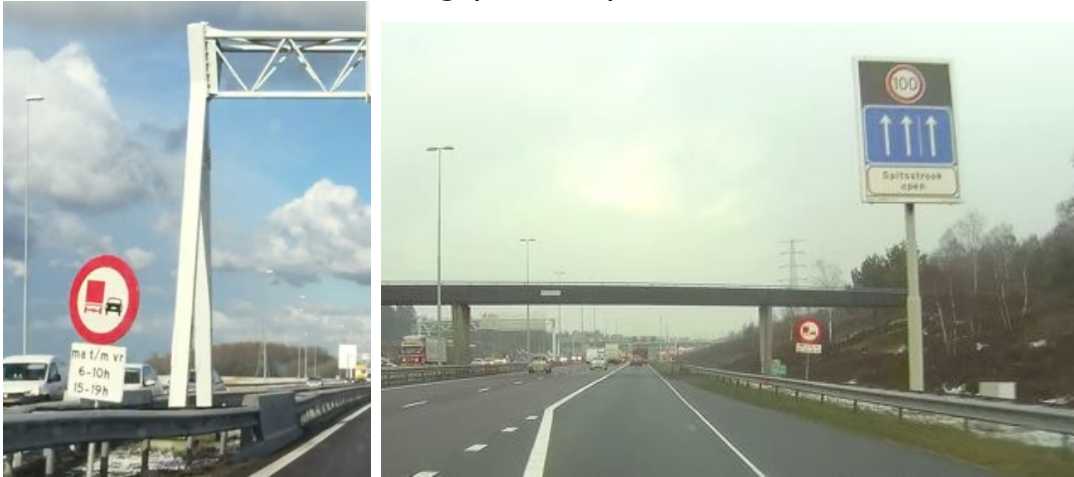
4.4 Overige gedragskundige aandachtspunten in relatie tot IVV

In de vorige paragraaf zijn in relatie tot verkeersveiligheid meerdere aandachtspunten genoemd. In deze paragraaf wordt nog een aantal bevindingen met gedragskundige aandachtspunten genoemd. Het gaat daarbij om:

- Uitvoeringsvorm aanduiding loopt sterk uiteen.
- Aanduidingen IVV verschillen in opvallendheid.
- Implementatie van de maatregel kent aandachtspunten.

4.4.1. Uitvoeringsvorm aanduiding loopt sterk uiteen.

De maatregel IVV wordt aangeduid middels een vast bord (RVV F03), waarbij meestal een combinatie wordt gemaakt met het onderbord voorzien van venstertijden duidend op een dag- of spitsvenster. Op deze trajecten bestaat de waarneming uit het scannen van het wegbeeld op rijtaakrelevante informatie, waarnemen van de aanduiding (RVV F03) en uit het lezen van de onderborden.



Afbeeldingen 36 en 37: RVV F03 in combinatie met spitsvenster (A9 Velsen) of dagvenster (A50).

Bij sommige spitsstroken wordt de maatregel niet met een vast bord aangeduid, maar met een wisselbord (zie afbeelding 38) of met een signaalgever³ (zie afbeelding 39). Doordat deze aanduidingen dynamisch zijn, is het niet nodig om in geval van bepaalde venstertijden dit ook aan te geven. Indien de maatregel niet meer van kracht is, dan verandert het wisselbord en dooft de signaalgever. De hoeveelheid informatie die moet worden waargenomen en de benodigde tijd is lager dan bij de aanduidingen met onderborden. De kans op een goede waarneming is daardoor hoger.



Afbeelding 38 en 39: aanduiding IVV middels wisselbord (A13) en middels signaalgever (A2)

³ Gedurende het onderzoek was de maatregel IVV niet van kracht op de A2 in verband met technische problemen.

4.4.2. Aanduidingen IVV verschillen in opvallendheid

Ook al hebben de aanduidingen dezelfde betekenis, verschillen ze door de uitvoeringsvorm in opvallendheid. De aanduiding middels een signaalgever boven de weg, is veel opvallender dan een aanduiding middels een vast bord. Dit komt omdat de signaalgever onderdeel uitmaakt van het centraal gezichtsveld (recht vooruitkijken). Bovendien wordt een elektronische aanduiding om het portaal herhaald en geeft het een hogere urgentie aan dan een vast bord door een verlicht beeld en het dynamische karakter. Een vast bord kan afhankelijk van het wegbeeld minder opvallend worden. Op afbeeldingen 40 en 41 worden daarvan voorbeelden gegeven. De aanduiding op afbeelding 40 is minder opvallend door een beperkter contrast achter het bord. De aanduiding op afbeelding 41 staat vrij laag en moet in het wegbeeld concurreren met het spitsstrokenbord (RVV C23-01), de groene pijlen en de verandering in de markering. Er kan bij deze voorbeelden niet gesteld worden dat de borden niet worden waargenomen, maar een lagere opvallendheid zal de kans kleiner maken. Bovendien wekt een lagere opvallendheid de indruk van een lagere urgentie.



Afb. 40: aanduiding IVV tegen donker achtergrond (A9)



Afb. 41: Laag geplaatst/ concurrentie in wegbeeld (A4)

4.4.3. Implementatie kent aandachtspunten

Tijdens de analyse van de videobeelden is gebleken dat de implementatie van de maatregel aandachtspunten kent die het beoogde effect van de maatregel beïnvloeden. Hiervan worden twee voorbeelden van aandachtspunten gegeven. Het eerste voorbeeld heeft betrekking op de relatie tussen venstertijden van de maatregel IVV en openingstijden van de spitsstroken. Op twee spitsstroken die binnen de scope van het onderzoek vallen, worden de venstertijden van IVV aangeduid middels een vast bord. Het gaat daarbij om de A9 knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Raasdorp (zie afbeelding 42) en de A9 knooppunt Rottepolderplein – knooppunt Velsen (zie afbeelding 43).



Afbeelding 42 en 43: IVV met onderbord spitsvensters (A9 hm 36.2 Li en hm 43.9 Re).

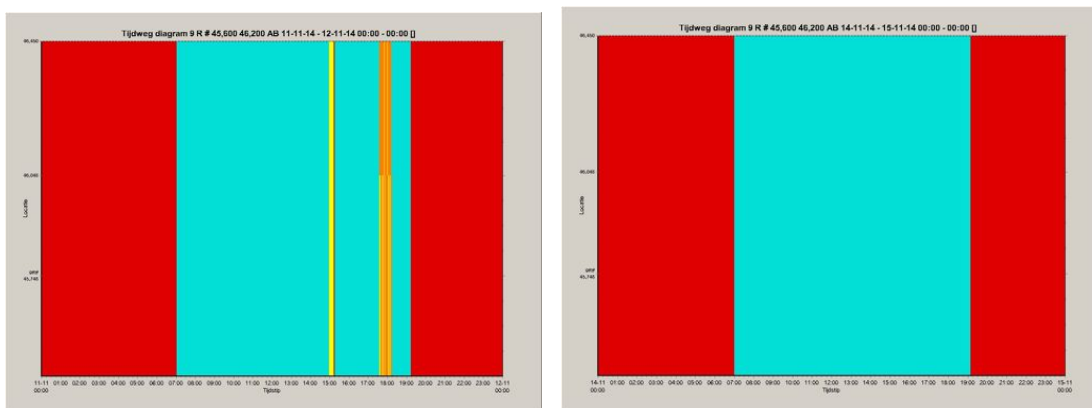
Tijdens het onderzoek bleek dat de spitsstrook open was buiten de venstertijden van de IVV. Op afbeelding 44 (linksboven) is ter illustratie te zien dat een vrachtwagen tijdens een geopende spitsstrook A9Re hm 44.6 een andere

vrachtwagen inhaalt. Dit vond rond 11:45 uur plaats (d.d. 30 januari 2015) en was dus op basis van het onderbord (zie afbeelding 44; rechtsboven) geoorloofd, aangezien de maatregel IVV tot 10:00 uur geldt. Vanuit de verkeerscentrale is inhaalgedrag buiten de venstertijden met geopende spitsstrook meerdere malen waargenomen.



Afbeelding 44: Situatie van geoorloofde inhaalmanoeuvre op een geopende spitsstrook met IVV

Om te achterhalen of het een unieke situatie betrof van een geopende spitsstrook buiten venstertijden van IVV, zijn voor een willekeurige periode van twee weken⁴ de openingstijden van de spitsstrook A9 Rottepolderplein – Velsen onderzocht. Hieruit bleek dat de spitsstrook op *alle* dagen buiten de venstertijden van de maatregel IVV was geopend. Op vier van de tien dagen was deze periode meer dan 3 uur en op twee dagen is de spitsstrook overdag niet gesloten geweest (zie afbeeldingen 45 en 46).



Afbeeldingen 45 en 46: openingstijden spitsstrook (lichtblauw) op 11 en 14 november 2014.

Een vergelijkbaar beeld komt naar voren voor de spitsstrook Badhoevedorp – Raasdorp. Hier was de openingstijd van de spitsstrook eveneens op alle tien dagen niet in lijn met de venstertijden van IVV.

⁴ Het betrof hier de periode 10 t/m 21 november 2014.

Indien IVV als maatregel een belangrijk onderdeel uit zou maken van het pakket van veiligheidsmaatregelen, dan blijkt dit in de praktijk niet helemaal te zijn gelukt.

Een tweede voorbeeld van aandachtspunten bij de implementatie van de maatregel heeft betrekking op IVV bij spitsstroken in een complexe verkeersomgeving. De spitsstrook op de A4 knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Nieuwe Meer heeft een IVV die permanent van kracht is (zie afbeelding 47).



Afbeelding 47: Aanduiding IVV op de A4 (hm 0.9)

Deze spitsstrook ligt in een complexe verkeersomgeving van aansluitingen, weefvakken en veranderingen in de rijbaanindeling. Een rit vanaf de A4 richting de A10 Zuid kent over een afstand van ongeveer 4 kilometer de volgende wisselingen in rijbaanindeling:

- 3 rijstroken + Spitsstrook ter hoogte Sloten en geen IVV (hm 2.5)
- Permanent 3+2 rijstroken in weefvak zonder vluchtstrook (hm 1.8)
- 2 rijstroken + Spitsstrook met IVV (hm 0.9) *N.B. dit traject wordt niet beëindigd met een RVV 04.*
- 4 rijstroken + Spitsstrook (A4 hm 0.1/ A10li hm 20.9)
- 4+2 rijstroken in weefvak (A10li hm 20.2)
- 3+1 rijstrook zonder IVV (A10li hm 19.4)

Aangezien de aanduiding met einde IVV ontbreekt is voor weggebruikers onduidelijk wanneer de maatregel IVV wordt beëindigd. Wat wel duidelijk is, is dat in een dergelijke complexe verkeersomgeving een maatregel als IVV zijn beperkingen zal kennen door de complexiteit.



5. Conclusie en aanbevelingen

Op basis van de gedragskundige analyse van de maatregel IVV op spitsstroken is gebleken dat een onderscheid gemaakt dient te worden tussen de volgende situaties:

- Spitsstroken hebben een redelijk uniform ontwerp. Op rechtstanden met gelijkblijvend profiel kunnen vrachtwagens keurig koers houden. Op dergelijke locaties worden geen risicovolle situaties verwacht als gevolg van inhalende vrachtwagens.
- Spitsstroken kennen soms discontinuïteiten (korte toeritten, splitsingen en vluchthavens) waar een vrachtwagenchauffeur op gevaarlijke situaties wil kunnen anticiperen. In deze situaties werkt een IVV contra productief omdat het vrachtverkeer wordt beperkt in de behoefte om te anticiperen en ruimte te maken ten gunste van de verkeersveiligheid. De maatregel IVV beperkt vrachtwagenchauffeurs in de keuzevrijheid en werkt ongewenst gedrag in de hand.
- Spitsstroken bevatten soms een versmald profiel met fysieke insnoeringen, zoals bij viaducten, waardoor de redresseerruimte nihil is en plotselinge zijdelingse bewegingen kunnen optreden. In deze situaties ontstaat een ongevalsrisico bij inhaalmanoeuvres van vrachtverkeer. Dit risico wordt echter als laag ingeschat.

Gelet op de bevindingen dat regelmatig wordt ingehaald op trajecten met IVV en dat op trajecten zonder IVV colonnes van vrachtwagens voorkomen, kan gesteld worden dat het inhaalgedrag van het vrachtverkeer op spitsstroken niet sterk wordt beïnvloed door aan- of afwezigheid van IVV. De invloed van het natuurlijke verkeersgedrag blijkt daarentegen wel groot te zijn. Dit wordt nog eens versterkt door 1) de verschillen in uitvoeringsvorm, 2) beperkingen in opvallendheid van de aanduidingen en 3) de beperkingen in begrijpelijkheid van de maatregel in het bijzonder bij complexe verkeerssituaties.

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om ten aanzien van de maatregel IVV bij spitsstroken een onderscheid te maken per situatie:

- Op spitsstroken met rechtsstanden en gelijkblijvend profiel is geen noodzaak voor IVV.
- Op spitsstroken met verhoogde complexiteit, zoals korte toeritten en splitsingen zorgt IVV juist voor een verhoogd risico. Op dergelijke locaties dient geen IVV te worden ingesteld.
- Op spitsstroken met versmald profiel en fysieke insnoeringen kan het IVV als maatregel wenselijk zijn om gevaarlijke situaties met inhalende vrachtwagens te voorkomen. Aanbevolen wordt om in de afweging zowel beschikbare ruimte rechts (de insnoering) als de beschikbare ruimte links mee te wegen en dit af te zetten tegen de mate van complexiteit op het traject en de beschikbare wijze van aanduiding. De toepassing van de maatregel IVV dient dan per situatie afgewogen te worden vanuit de gedachte '*Geen IVV bij spitsstroken, tenzij..*'.

6. Referenties

- Alblas, B.P. & Janssen, W.H. (1987). *Een veldstudie over de informatiehoeveelheid op wegwijzers*. (rapport TNO IZF 1987 C-31). Soesterberg: Instituut voor Zintuigfysiologie TNO.
- Alblas, B.P. & Janssen, W.H. (1989). Een veldstudie over de informatiehoeveelheid op wegwijzers II. (rapport TNO IZF 1989 C-14). Soesterberg: Instituut voor Zintuigfysiologie TNO.
- Allen, T.M.; Lunenfeld, H.; Alexander, G.J. (1971) '*Driver information needs*'. Highway Research Record, no 366,103-115.
- Birth, S. (2011). '*HF Guiding Principles in Road Design: Spatial perception of the driver*'. Presentation at DVS Delft d.d. 22-06-2011.
- Claassen, A & Pouwels B. (1998), *Visuele informatie als stuurcomponent voor gewenst rijgedrag; een literatuurstudie*. ITS, Nijmegen.
- DHV (2006) '*Misbruik Spitsstroken: Resultaten van een gebruikersonderzoek*' Amersfoort.
- Mourant, R. R. and Rockwell, T. H. (1972), *Strategies of visual search by novice and experienced drivers*, *Human Factors*, 14, 325 ± 335.
- Gibson, E.J. (1950) '*The perception of the visual world*' Boston Houghton Mifflin.
- Hogema J.H., & Veltman J.A. (2002) '*Werkbelasting en rijgedrag tijdens duisternis; eerste veldexperiment*', TNO, Soesterberg.
- Horst van der, A.R.A. & Martens, M.A. (2006), *De 10 gouden regels voor de menselijke factor in het verkeer*, TNO (unpublished).
- Lambers M.G.F.; Rothengatter J.A.; Theeuwes, J.; Horst van der A.R.A. (2005), '*Gedragskundig advies afwijkende lengtemarkeringen*', intern advies. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Lambers, M.G.F. (2008), '*Human factors and human error as part of the system: A psychological approach*'. TRA 2008, Ljubljana.
- Ministerie Verkeer en Waterstaat (2006) *Interim evaluatie 80 km zones, Brief aan de Tweede Kamer*, DGP, Den Haag.
- Onderzoeksraad voor Veiligheid (2012) '*Vrachtwagenongevallen op Snelwegen*, OVV, Den Haag.
- Reason, J. (1990) '*Human Error*'. University of Manchester, Cambridge University, New York.
- Rothengatter, J.A. (2006), *De ijzeren logica van de gouden regels*, Rijksuniversiteit Groningen (unpublished).
- Rothengatter J.A.; Theeuwes, J.; Horst van der A.R.A.; Lambers M.G.F. (2004) '*Symposium Human Factors bij spitsstroken*' Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Rijkswaterstaat (2003) *Veiligheid Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken. Advies voor de spoedwetprojecten*. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam 2003; Rapportnummer Vm-4755.
- Rijkswaterstaat (2007), *Nieuwe Ontwerp Richtlijnen Autosnelwegen*, RWS Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam
- Rijkswaterstaat (2008), '*10 gouden regels om rekening te houden met de weggebruiker*.' Rijkswaterstaat, Delft.

- Rijkswaterstaat (2011b), *Beoordeling van objecten langs (auto)snelwegen*. Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- Rijkswaterstaat (2013a) *Veiligheid Spitsstroken: Kader voor verkeersveiligheidsmaatregelen bij planvorming en realisatie van spitsstroken links en rechts, inclusief een factsheet per compenserende maatregel*. Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- Rijkswaterstaat (2013b) *Ontwerp en Inrichting Spitsstroken*. Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- SWOV (2005), *'Door met duurzaam veilig'* SWOV, Leidschendam.
- SWOV (2009), *'SWOV-Factsheet: De relatie tussen snelheid en ongevallen'*. SWOV, Leidschendam.
- Theeuwes, J (1991), *'Center hig-mounted stop light: an evaluation*. TNO IZF, Soesterberg.
- Theeuwes, J & Hagenzieker, M (1995)
- Theeuwes, J (2008), *Visuele afleiding in het verkeer; A state of the art*, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Theeuwes, J (2006), *De 10 gouden human factors regels voor in het verkeer*, Vrije Universiteit van Amsterdam (unpublished).
- Theeuwes, J.L., Van der Horst A.R.A & Kuiken, M. (2012), *Designing Safe Road Systems*, Ashgate.
- Wickens, C.D. Lee J., Liu Y., & Gordon-Becker, S.E. (2003) *'Introduction to Human Factors Engineering (2nd edition)'*. Upper Sadle Hill.

Bijlage A: Betrokken personen

Klankbord sessie gedragskundige analyse (12.02.2015)

- Jurgen Koppen
- Henk Stoelhorst
- Pieter van Vliet
- Rudi Kraaijeveld
- King Tse

Klankbord analyse

- Bert Helleman (Oud RWS-er)
- Jan Theeuwes (VU Amsterdam)

Davinci-team (aanleveren monitoringsdata)

- Raymond Bout
- Wim Breedveld

Adviesdienst Mens & Veiligheid
Human Factors and Safety Consultancy
Nansenrede 14
2725 KT Zoetermeer



Tel: +31 (0)6 : 21258840

e-mail: michel.lambers@hfsafety.com