



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Effecten van benutting in Nederland

Een overzicht van 210 praktijk-
evaluaties

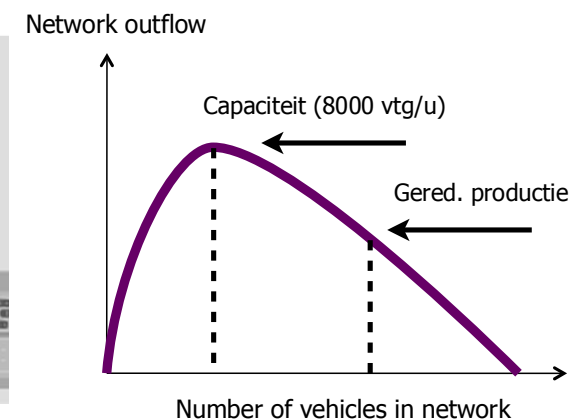
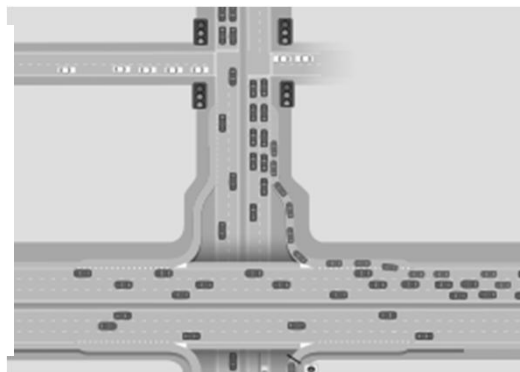
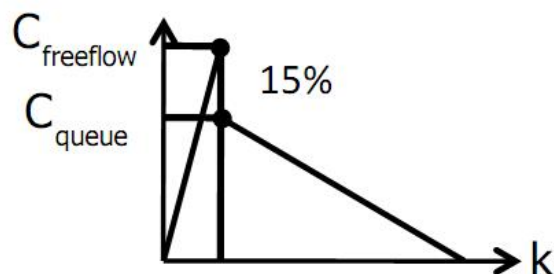
Versie 4.0 – 21 december 2018

Henk Taale



Oorzaken van congestie

- Balans van vraag (verkeer, vervoer) en aanbod (infrastructuur)
- Capaciteitsval zorgt voor meer en langer durende files
- Terugslag belangrijke oorzaak van extra vertraging
- Suboptimaal keuzegedrag zorgt voor onevenwichtige verdeling van verkeer





Waarom benutten?

- Bouwen: effectief, maar duur en voor de lange termijn
- Beprijzen: politiek lastig
- Benutten: effectief, relatief goedkoop en snel te implementeren





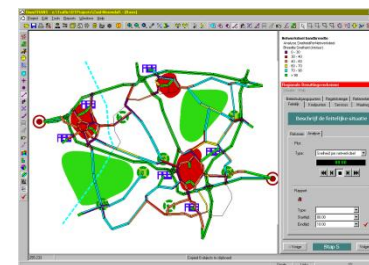
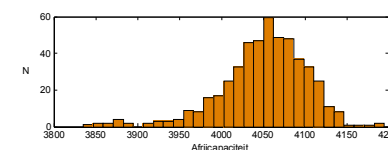
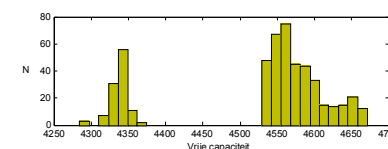
Oplosrichtingen benutten

- Instroom (deel-)netwerk beperken
 - Mobiliteitsmanagement
 - Spitsmijden
 - Doserend met VRI's
- Doorstroming verhogen
 - Toeritdosering
 - Spitsstroken
- Terugslag zo veel mogelijk voorkomen
 - Buffers (verplaatsen / herverdelen wachtrijen)
 - Scheiden verkeersstromen
- Verkeer beter over het netwerk verdelen
 - Informeren
 - Geleiden (irreguliere situaties!)



Het evalueren van maatregelen

- Meten en berekenen
 - Meting met en zonder maatregel
 - Voor- en nasituatie, altemnerend aan/uit, controle locaties, etc.
 - Meting van intensiteit, snelheid, reistijd, etc.
 - Afgeleide berekening voertuigverliesuren, emissies, e.d.
- Gedrags- en opinieonderzoek
 - Enquêtes onder weggebruikers
- Schatten en prognoses
 - Modelberekeningen
 - Expert opinion/judgement



Overzicht evaluaties in Nederland

	Maatregel / Maatregelpakket	Meting	Gedrag	Schatting	Aantal	Periode
1	Verkeerssignalering	✓	✓		11	1983-2010
2	Snelheidsmaatregelen	✓			21	1983-2017
3	Toeritdosering	✓			22	1990-2016
4	Inhaalverbod vrachtverkeer	✓	✓		8	1993-2005
5	Spitsstroken	✓	✓		22	1996-2015
6	Doelgroepstroken / wisselstrook	✓	✓		4	1991-1996
7	Maatregelen bij Werk in Uitvoering	✓	✓		9	2001-2009
8	Verkeerslichtenregelingen	✓			18	1987-2017
9	Regelscenario's	✓			5	2006-2012
10	Diversen (ritsen, opzwaaien e.d.)	✓	✓		19	1992-2017
11	Incident Management	✓	✓	✓	19	1995-2015
12	Dynamische Route Informatie Panelen	✓	✓	✓	26	1993-2013
13	Verkeersinformatie		✓		9	1996-2005
14	Kleine infrastructurele maatregelen	✓			2	2007-2008
15	DVM programma's	✓		✓	12	2001-2018
16	Spitsmijden	✓		✓	3	2011-2017

Overzicht belangrijkste effecten

	Maatregel / Maatregelpakket	Doorstromingseffect	Capaciteit
1	Verkeerssignalering	Intensiteit +5%, 19% minder ongevallen	+2%
2	Snelheidsmaatregelen	Filezwaarte +7%, vertraging +2%, emissies -6%	-9% tot +5%
3	Toeritdosering	Gebruik toerit: -6%, snelheid snelweg: +3 km/uur, VVU's: -10%	+2%
4	Inhaalverbod vrachtverkeer	Snelheid -1 km/uur	+1%
5	Spitsstroken	Afgelegde afstand: +3%, VVU's: -39%, reistijd: -2 minuten	+20%
6	Doelgroepstroken / wisselstrook	Reistijd doelgroep -14 min, overigen -5 tot +2 min.	
7	Maatregelen bij Werk in Uitvoering	Minder aanbod tot -11%, Gebruik werkvak tot -38%	
8	Verkeerslichtenregelingen	Rijtijdverandering van -33% tot +10%	
10	Diversen (ritsen, opzwaaien e.d.)	Afsluiten toerit -25% filezwaarte; Ritsen geen effect; Spitsteams: effect op VVU van -28% tot +45%	
11	Incident Management	Vermindering van VVU -7% (Utrecht)	
12	DRIP's regulier	Route gewijzigd: 12%, VVU's : -22%	
12	DRIP's incidenten	Route gewijzigd: 21%, VVU's: -314 per incident	
13	Verkeersinformatie	Leidt tot routewijzigingen, en meer bij geïndividualiseerde informatie	
15	DVM programma's	VVU's 2000-2013: -7%, kosteneffectiviteit van 1,2 tot 2 VVU's 2005-2016: -13%	
16	Spitsmijden	0,37 mijdingen per dag pp, kosteneffectiviteit: 1,1 korte en 1,8 lange termijn	



1. Verkeerssignalering: overzicht

- Gemiddeld 19% minder ongevallen, variërend van 15% tot 45%
- Ongeveer 35% minder secundaire ongevallen
- Doorstroming verbetert: gemiddeld 5% toename van de intensiteit
- Gemiddeld 2% hogere capaciteit
- Geen effect op luchtkwaliteit of geluid



1. Verkeerssignalering: cijfers

Meetlocatie	Doorstroming (intensiteit)	Capaciteit snelweg	Ongevallen (totaal/secundair)	Schokgolven	Lucht	Geluid
A2 Vianen-Abcoude A13 Delft-Rotterdam	+5%	=	-15%/-35%	-50%	nb	nb
A16 Van Brienoordbrug	+6%	nb	nb	nb	nb	nb
25 wegvakken met en zonder signalering	+5%	nb	nb	nb	nb	nb
A10-West	nb	+5%	nb	nb	nb	nb
Lokale filebeveiling A27	nb	-4%				
A15 Andelst-Ressen	>	+4%	-45%/nb	nb	=	=

`=' gelijk, `<>' verhoging, `≈'verschillend, `nb' niet bekeken/niet bekend



2. Snelheidsmaatregelen: overzicht

- Snelheidsmaatregelen veranderen gemiddelde snelheid:
 - zonder handhaving: -5%
 - met handhaving: -13%
- Verhoging tot 130 km/u geeft 2 tot 4 km/u hogere snelheid
- Het effect op de capaciteit varieert van -9% tot +5% (0% gem.)
- Effect op VVU is wisselend: van -24% tot +36% (+2% gem.)
- Positief effect op schokgolven en emissies, behalve als de limiet verhoogd wordt



2. Snelheidsmaatregelen: cijfers (1)

Meetlocatie	Snelheid	Capaciteit snelweg	Doorstroming	Filezwaarte	VVU	Schokgolven	Emissies
A20 Terbregseplein-Kleinpolderplein (90 zh)	=	=	+2%	nb	nb	-48%	nb
A12 Driebergen-Lunetten (90 zh)	=	=	+3%	nb	nb	-45%	nb
A2 Utrecht-Amsterdam (90 zh)	-7%	=	nb	nb	nb	<	<
A2 Utrecht-Amsterdam (maximum snelheid mh)	nb	+4%	nb	nb	nb	nb	nb
A2 Utrecht-Abcoude (maximum snelheid mh)	-2%	nb	nb	<	nb	=	-2%/+1%
A1 Beekbergen-Deventer (90 mh)	-3%	+2%	+1%	-40%	-2%	nb	-5%/ -2%
A13 Delft-Kleinpolderplein (80 mh)	nb	-6%/+3%	nb	+8%	+18%	nb	nb
A20 Schiedam-Crooswijk (80 mh)	nb	-4%/+1%	nb	-7%	+20%	nb	nb
A27 Hooipolder-Gorinchem (70 zh)	-16%	-9%	nb	+50%	nb	nb	nb

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend, zh = zonder handhaving, mh = met handhaving



2. Snelheidsmaatregelen: cijfers (2)

Meetlocatie	Snelheid	Capaciteit snelweg	Doorstroming	Filezwaarte	VVU	Schokgolven	Emissie NOx	Emissie fijn stof
A10 – Amsterdam	nb	nb	nb	-2%	nb	nb	-13%	-12%/-20%
A12 – Utrecht	nb	nb	nb	+8%	nb	nb	-8%	-6%/-10%
A12 – Voorburg	nb	-8%	nb	+53%	nb	nb	-10%	-7%/-10%
A20 – Rotterdam	nb	<	nb	+25%	nb	nb	=	-7%/-9%
12 trajecten: 70 km/u	-11%	=	+1%	<	nb	nb	nb	nb
90 km/u	-7%	+2%	+3%	=	nb	nb	nb	nb
4 trajecten ZH: A4	nb	-2%	nb	>>	nb	nb	nb	nb
A13	nb	=	nb	=	nb	nb	nb	nb
A15	nb	-3%	nb	+14%	nb	nb	nb	nb
A16/A20	nb	=	nb	+1%	nb	nb	nb	nb
A35 – Azelo-Buren	-9%	nb	nb	nb	nb	nb	nb	Nb
3 trajecten ZH: A13	=	nb	nb	-5,4%	-0,1%	nb	nb	nb
A15	-3%	nb	nb	+3,6%	+2,0%	nb	nb	nb
A27	-8%	nb	nb	+22%	+28%	nb	nb	nb

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend
 zh = zonder handhaving, mh = met handhaving



2. Snelheidsmaatregelen: cijfers (3)

Meetlocatie	Snelheid	Afstand	File- zwaarte	VVU	Veilig- heid	Geluid	Emissie NOx	Emissie PM10
2 trajecten NB: A16 A58	+1% -12%	-3,3% =	-22% +47%	-23% +44%	nb nb	nb nb	nb nb	nb nb
A1 – Bussum-Muiderberg	+7%	nb	nb	nb	=	+0,3 dB	+17%	+4%
A58 – Tilburg	-15%/-25%	nb	=	nb	=	-0,2 dB	-18%	-18%
A12 – Bodegr-Woerden filegolf algoritme regen algoritme	. -20%/-33% -9%/-13%	. nb nb	. nb nb	. -1% nb	. = >	= . .	-1% . .	-0,3% . .
A20 – Terbregsepln-A13	0%/+9%	-2%/+1%	-20%	-20%	nb	+0,2 dB	2%/5%	1%/4%
A35 Buren-Azelo	-6%	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend
zh = zonder handhaving, mh = met handhaving



2. Snelheidsmaatregelen: cijfers (4)

Meetlocatie	Snelheid	Afstand	File- zwaarte	VVU	Veilig- heid	Geluid	Emissie NOx	Emissie PM10
Trajecten 130 km/h: A7	+2,6 km/h	nb	nb	nb	<	+0,5 dB	+0,70 µg	+0,06 µg
A6	+3,0 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+1,50 µg	+0,16 µg
A16	+4,0 km/u	nb	nb	nb	<	+0,3 dB	+0,86 µg	+0,10 µg
A2	+2,1 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+2,92 µg	+0,34 µg
A17/A58	+2,4 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+1,61 µg	+0,18 µg
A58	+2,5 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+1,44 µg	+0,13 µg
A32	+2,4 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+0,99 µg	+0,09 µg
A37	+2,7 km/u	nb	nb	nb	<	+0,4 dB	+0,68 µg	+0,06 µg

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend
 zh = zonder handhaving, mh = met handhaving



3. Toeritdosering: overzicht

- Maximaal 5% winst in capaciteit snelweg (gemiddeld 2%)
- Verhoging van de snelheid op de snelweg met 3 km/uur, dus ook kortere reistijden
- Gebruik toerit daalt met 6%
- Gemiddeld 10% minder VVU's (grote variatie)
- Minder (50%) en minder ernstige schokgolven
- Iets hogere emissies: van 1% tot 4%



3. Toeritdosering: cijfers (1)

Meetlocatie	Capaciteit snelweg	Snelheid snelweg	Gebruik toerit	VVU	Emissies	Schokgolven	Veiligheid
A10 Coentunnel (1e TDI in NL)	=	+20 km/u	-35%	nb	nb	nb	>
A10 Coentunnel (4 toeritten)	+2%	+20 km/u	≈	-20%	nb	nb	nb
A13 Delft-Zuid (1e evaluatie)	+5%	nb	=	<	-1%	<<	nb
A13 Delft-Zuid (2e evaluatie)	+4%	nb	=	<	nb	nb	nb
A12 Zoetermeer	+3%	+3 km/u	=	nb	nb	nb	=
A20 Schiedam-Noord	>	+6 km/u	-8%	nb	nb	nb	nb
A29 Barendrecht	+5%	+3 km/u	-35%	nb	nb	nb	nb
A8 Kolkweg	=	+2 km/u	-10%	nb	nb	nb	nb
A2 Vianen	+5%	+5 km/u	-31%	nb	nb	nb	nb
A1 Muiden/Muiderslot	nb	nb	-7%	nb	nb	nb	nb
A2 Vinkeveen	+2%	+10 km/u	-6%	nb	nb	nb	nb
A2 Boxtel	=	nb	-2%	=	nb	nb	nb
A2 Maarssen West	nb	+3 km/u	+14%	-27%	+2%	nb	nb

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



3. Toeritdosering: cijfers (2)

Meetlocatie	Capaciteit snelweg	Snelheid snelweg	Gebruik toerit	VVU	Afgelegde afstand	Reistijd	Veiligheid
A4 Hoogmade (doseren sluipers)	nb	+4 km/u	-63%	=	-8%	-4%	>
A1 Barneveld 2011	nb	nb	nb	nb	+44%	+3%	nb
A10 (alle toeritten)	nb	+2,2 km/u		-1,8%	-13%	-5%	>
A10 – binnenring	nb	+2,6 km/u		-2,1%	-19%	-10%	nb
A10 – buitenring	nb	+1,9 km/u		-1,5%	-9%	0%	nb
Stedelijk wegennet				<		>	
Praktijkproef A'dam West fase 1	nb	nb	nb	+3%		+5%	nb
Hoofdwegennet				-15%	+1%	-6%	
Stedelijk wegennet				+30%	0%	+7%	
Praktijkproef A'dam West fase 2	nb	nb	nb	-19%	nb	nb	nb
Ochtendspits				-41%			
Avondspits				-13%			
A1 Barneveld 2016 ochtend	=	+6-7 km/u	-300 vrt	-3,8%	nb	nb	nb
A1 Barneveld 2016 avond	=	+6-10 km/u		-8,3%			

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



4. Inhaalverbod vrachtverkeer: overzicht

- De veiligheid neemt licht toe
- De effecten op de doorstroming zijn zeer locatie specifiek
- Het capaciteitseffect is diffuus (-4% tot +4%), gemiddeld +1%
- De snelheid kan zowel toe- als afnemen (+7 km/uur tot -14 km/uur)



4. Inhaalverbod vrachtverkeer: cijfers

Meetlocatie	Capaciteit snelweg	Rijtijd	Snelheid	Veiligheid
A28 Soesterberg-Maarn	nb	+2 s (pers.) +11 s (vracht)	nb	nb
A2 Roosteren-Born	nb	nb	-2 km/u	>
A2 Roosteren-Born (dynamisch inhaalverbod)	nb	nb	+2 km/u (pers.) +1 km/u (vracht)	≈
A50 Waterberg-Woestehoeve	nb	nb	-1 km/u	>
A16 Moerdijkbrug-Galder	+4%	nb	=	=
A9 Wijkertunnel-Badhoevedorp	-4%	nb	-14 km/u	nb
A50 Valburg-Ewijk	+3%	nb	+7 km/u	nb
A28 Hoevelaken-Den Dolder	+2%/+4%	=	=	nb
A12 Gouda-De Meern (3 stroken)	+2%	=	=	≈

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



5. Spits- en plusstrook: overzicht

- Capaciteit neemt fors toe (van 7% tot 37%, gemiddeld 20%)
- Extra verkeer verwerkt (-1% tot +7%, gemiddeld +3%)
- Gemiddeld neemt de verkeersprestatie toe met 3% en nemen de VVU's af met 39%
- De rijtijden nemen af (0 tot 7 min/vrt, gemiddeld 2 min/vrt)
- Minder emissies, maar geluid neemt toe
- Positief effect op de verkeersveiligheid (risicocijfer daalt gemiddeld van 0.070 naar 0.029 ongevallen per miljoen kilometer)
- Gebruik spitsstrook rechts 10% tot 25% lager dan reguliere rechterstrook: verschil neemt af naarmate het drukker wordt



5. Spits- en plusstrook: cijfers (1)

Meetlocatie	Extra verkeer (intensiteit)	Capaciteit snelweg	VVU	Rijtijd	Emissies	Geluid	Veilig- heid (risico*)
A28 Den Dolder-De Uithof	+7%	>7%	nb	nb	nb	=	>
A27 Houten-Lunetten	+3%	>	nb	-3 minuten (-33%)	<	>	+0,015
A73/A50 Beuningen-Valburg	+1%						-0,075
A27 Houten-Hagenstein	-1%	+37%	nb	< (lokaal) = (netwerk)	nb	nb	-0,022
A2 Everdingen-Leerdam	+6%	+7%	-12%	-1 minuut (-6%)	nb	nb	=
A2 Leerdam-Everdingen	+4%	+33%	-4%	-2 minuten (-10%)	nb	nb	=
A4 Nieuw Vennep-Hoofddorp	=	+18%	-45%	-2 minuten (-15%)	nb	nb	Nb
A28 – Zwolle	=	nb	nb	<	nb	nb	-0,076

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend

*) per miljoen voertuigkilometer



5. Spits- en plusstrook: cijfers (2)

Meetlocatie	Verkeersprestatie	VVU	Filezwaarte	Rijtijd	Veiligheid (risico*)
A2 Leerdam-Everdingen	+4,6%	-11,4%	nb	nb	-0,028
A2 Everdingen-Leerdam	+4%	-26,6%	nb	nb	-0,061
A2 Randweg Eindhoven-Zuid	+17,8%	-68,2%	nb	nb	nb
A2 Randweg Eindhoven-Noord	+20,3%	-62,7%	nb	nb	Nb
A4-A12 Pr. Clausplein	+3,5%	+23,7%	nb	nb	nb
A50 Heteren-Valburg	+5,1%	-2,7%	nb	nb	-0,010
A20 Alexander-Terbrechtseplein (1)	3,8%	-4,4%	nb	nb	Nb
A50 Waterberg-Beekbergen	-3,2%	-77,8%	nb	nb	nb
A50 Beekbergen-Waterberg	+1,6%	-20,5%	nb	nb	nb
A1 Apeldoorn-Bathmen	+6,6%	-59,2%	nb	nb	nb
A1 Bathmen-Apeldoorn	+16,6%	-59,2%	nb	nb	nb
A27 Gorinchem-Noordeloos (1)	+3,9%	-6,7%	nb	nb	nb

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend

*) per miljoen voertuigkilometer



5. Spits- en plusstrook: cijfers (3)

Meetlocatie	Verkeersprestatie	VVU	Filezwaarte	Rijtijd
A7 Zaandam-Purmerend	+4,5%	-81,2%	nb	nb
A13 Zestienhoven-Delft-Zuid	+0,8%	-9,4%	nb	nb
A20 Alexander-Terbrechtseplein (2)	+0,0%	-10,1%	nb	nb
A27 Gorinchem-Noordeloos (2)	+5,2%	-7,0%	nb	nb
A1 Hoevelaken-Barneveld	+0,7%	-17,0%	nb	nb
A12 Zoetermeer-Gouwe	+6,2%	-92,7%	-94,9%	-5 min (-32,1%)
A12 Gouwe-Zoetermeer	+5,1%	-20,3%	-33,1%	-1 min (-5,7%)

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend

*) per miljoen voertuigkilometer



5. Spits- en plusstrook: cijfers (4)

Meetlocatie	Verkeersprestatie	VVU	Filezwaarte	Rijtijd
A9 Holendrecht-Diemen	-1,3%	-40,4%	nb	-2 min (-16,4%)
A9 Diemen-Holendrecht	-19,5%	-26,0%	nb	0 min (-3,1%)
A12 Woerden-Gouda	-0,2%	-86,9%	nb	-4 min (-21,9%)
A27 Everdingen-Lunetten	+5,5%	-60,3%	nb	-4 min (-26,8%)
A9 Velsen-Raasdorp	+12,6%	-20,5%	nb	-2 min (-10,3%)
A9 Badhoevedorp-Velsen	+3,6%	-92,2%	nb	-3 min (-22,2%)
A2 Urmond-Het Vonderen	-4,2%	-92,5%	nb	-2 min (-12,6%)
A28 Hattemerbroek-Lankhorst	+1,4%	-88,5%	nb	-2 min (-9,1%)
A4-A10 Badhoevedorp-Amstel	+2,9%	-53,7%	Nb	-2 min (-6,8%)
A10-A4 Amstel-Badhoevedorp	+2,6%	-56,9%	nb	-2 min (-10,8%)
A1-A6 Watergraafsmeer-Almere	-1,6%	-72,8%	nb	-2 min (-15,4%)
A6-A1 Almere-Watergraafsmeer	+4,9%	-68,2%	nb	-2 min (-14,5%)

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend

*) per miljoen voertuigkilometer



5. Spits- en plusstrook: cijfers (5)

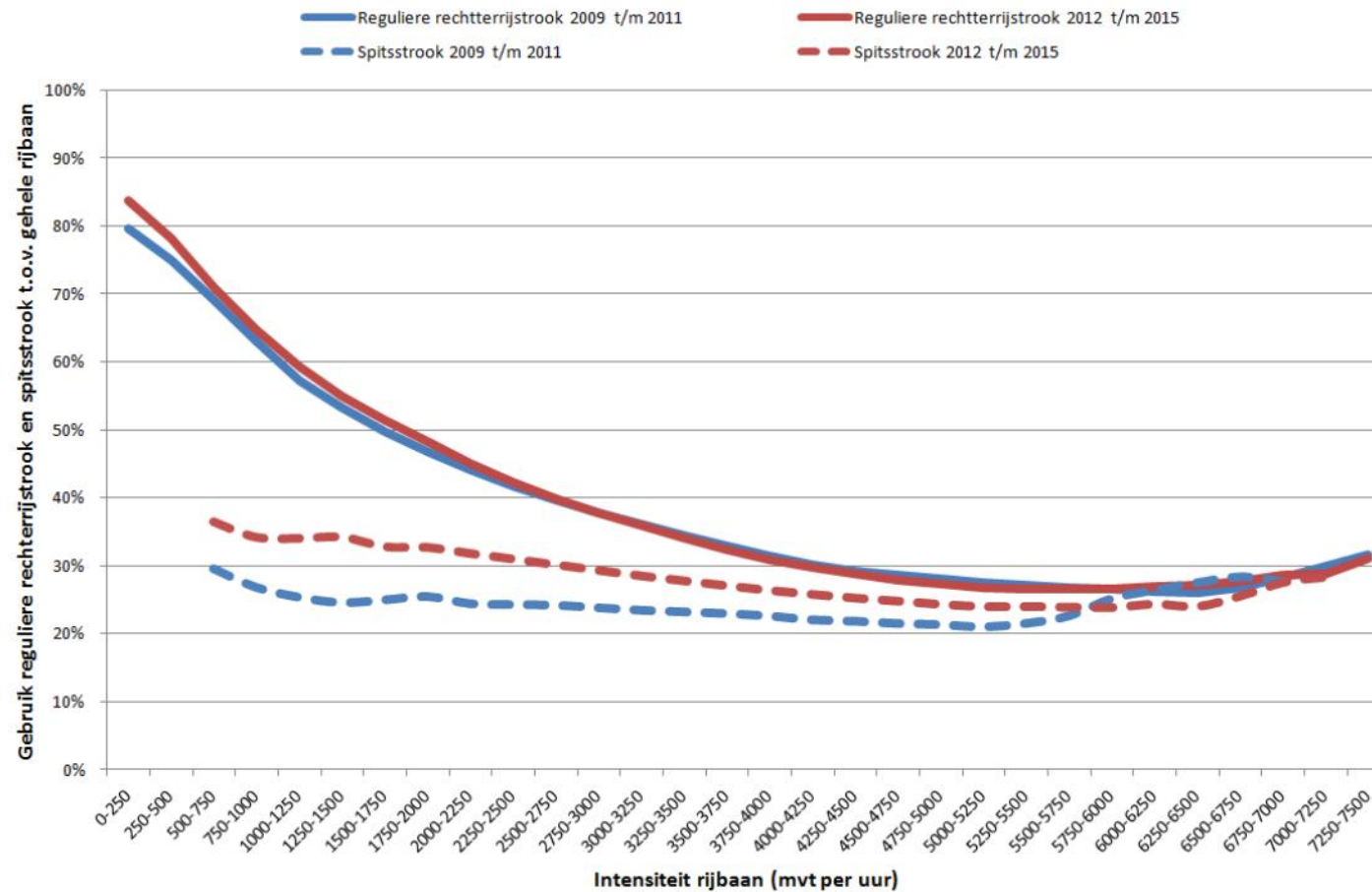
Meetlocatie	Verkeersprestatie	VVU	Filezwaarte	Reistijd
Verruiming openingstijden (35 stroken)	nb	-10% - 0%	nb	-5% tot -10%

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend

*) per miljoen voertuigkilometer



5. Spits- en plusstrook: cijfers (6)





6. Doelgroep- en wisselstrook: overzicht

- Doelgroepstroken worden goed gebruikt door de doelgroep (20%-100%)
- Forse rijtijdwinsten doelgroep (max 14 minuten), soms ten koste van overig verkeer (+1 minuut), soms ook winst (tot 5 minuten)
- De veiligheid is gelijk gebleven, uitgezonderd de wisselstrook (onveiliger)



6. Doelgroep- en wisselstrook: cijfers

Meetlocatie	Gebruik strook door doelgroep	Rijtijd	File- zwaarte	Emissies	Geluid	Veilig- heid
A2 Ouderkerk a/d Amstel (bus)	100%	-2 minuten	nb	nb	nb	=
A2 Oudenrijn-Utrecht (bus)	40%	0/-5 minuten	nb	nb	nb	=
A1/A6 Almere-Vechtbrug (bus)	>50%	-3 minuten	nb	nb	nb	=
A16 Ridderster- Terbregseplein (vracht)	90%	+1 min (pers) -1 min (vracht)	nb	=	<	=
A1 carpool/wisselstrook (1e evaluatie)	76% (3+)	max -14 min (carpool/wissel) max -5 min (A1/A6)	-37% (A1/A6)	nb	nb	=
A1 wisselstrook (2e evaluatie)	nvt	max. -1 minuut (wissel vs A1)	nb	nb	nb	<

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



7. Maatregelen bij Werk in Uitvoering: overzicht

- Soms minder aanbod (tot 11%)
- Werkvak wordt minder gebruikt (tot 38%)
- Hierdoor toename van intensiteit op omleidingroutes (tot 13% HWN en tot 40% OWN)
- Veiligheid kan slechter worden door meer gebruik van OWN



7. Maatregelen bij Werk in Uitvoering: cijfers

Meetlocatie	Verkeers-aanbod	Intensiteit werkvak	Intensiteit omleidingen	Rijtijd	VVU	Veiligheid
A10-West	-11%	-38%	+3% (HWN) +21% (OWN)	+1 min (HWN) +6 min (OWN)	=	nb
A28 Zwolle	=	-16%	-3%/+13% (HWN) +10%/+40% (OWN)	Nb	nb	<
A16 Moerdijkbrug		-5%	+5% A29 0% A27	-2,5 min (spits) -5 min (drukste uur)	nb	=
Verplaatsbare barri�r WIU Haringvlietbrug WIU Hollandse brug	nb nb	nb nb	nb nb	nb nb	-815/dag -1.700/dag	nb nb
A6 Hollandse Brug	nb	-7%	+2% A27	nb	nb	nb
A6 Ketelbrug	nb	-14%	+11% N50	>	nb	nb
A12 Velperbroek	-1%	-11%	nb	nb	nb	nb
A1/A50 Beekbergen	Nb	-4%	0%-7%	nb	nb	nb

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



8. Verkeerslichtenregelingen: overzicht

- Nieuwe typen regelingen leveren soms beter en soms slechter in vergelijking met de bestaande regelingen, zowel lokaal als op netwerkniveau (-33% tot +10% rijtijd)
- Verbetering autoverkeer soms ten koste van OV en fietsers
- Verkeerskundig onderhoud van VRI's is belangrijk: kosten-baten ratio van 1:23.
- Grote besparingen in VVU's door aanpassing brugopeningen



8. Verkeerslichtenregelingen: cijfers (1)

Meetlocatie	Rijtijd auto's	Rijtijd OV	Rijtijd fietsers	Aantal stops	Capaciteit	Emissies	Veiligheid
Rotonde Kooimeer 2-fasen vs. 4 fasen regeling	-33%	nb	nb	-16%	+11%	nb	nb
Kruispunt Hornerheide (RW273) MOVA vs. voertuigafhankelijk	+10%	nb	+2%	≈	nb	nb	nb
SCOOT Nijmegen (1e evaluatie) star vs. SCOOT	+3%	=	+9%	+49%	+4%	-4%	nb
SCOOT Nijmegen (2e evaluatie) star vs. SCOOT	-11%	nb	nb	nb	nb	nb	nb
UTOPIA-SPOT Eindhoven (oude regeling vs. UTOPIA)	-21%	+10%	-5%/ +20%	nb	nb	nb	nb
Bredaseweg Tilburg voertuigafhankelijk vs. adaptief	-3%/ -20%	nb	-5%/ -11%	nb	nb	nb	nb
N282 Breda-Tilburg voertuigafhankelijk vs. ODYSA	0%/ -30%	+4%	nb	-22%/ -45%	nb	nb	=

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



8. Verkeerslichtenregelingen: cijfers (2)

Meetlocatie	Rijtijd auto's	Rijtijd OV of vracht	Rijtijd fietsers	Aantal stops	VVU	Emissies	Veiligheid
N65 Tilburg-Den Bosch Tovergroen vs. geen Tovergroen	0% hoofd +5% zij	nb	nb	nb	nb	-1,0% NO2 -0,6% PM10	>
Tovergroen N261 – Waalwijk Tovergroen N629 – Hoogstraat	> >	nb nb	nb nb	nb nb	nb nb	nb nb	> nb
Groene Golf Team 5 projecten	nb	nb	nb	nb	+25% tot -66% (gem -31%)	nb	nb
Brugopening Haringvlietbrug	nb	nb	nb	nb	-38%	nb	nb
Brugopening Ketelbrug	nb	nb	nb	nb	-58%	nb	nb
Plaatsing VRI A16 – Rijsbergen	nb	nb	nb	nb	-10% A16 +1% OWN	nb	=
N470 – Delft (MALATAC/JUNO)	-21%	nb	nb	<	-21%	nb	nb
Praktijkproef A'dam Noord fase 2 ochtend dal Avond	-1,5% +2,2% -4,5%				-2,3% -2,5% +1,1% -5,2%		

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



9. Regelscenario's: overzicht

- Regelscenario's hebben een wisselend effect, afhankelijk van locatie en toegepaste maatregelen



9. Regelscenario's: cijfers

Meetlocatie	Capaciteit	Afgelegde afstand	Filezwaarte of VVU	Reistijd	Baten
A2 – Oudenrijn-Deil (regelscenario)	=		+14%	+2 min (6%)	nb
A2 – Deil-Vught (regelscenario)	-6%		+60%	+6 min (28%)	nb
A2 – Holendrecht (regelscenario)	+1% tot +2%		-35%	-20% tot -30%	nb
A13 – Den Haag-Rotterdam (pechgeval)	nb		-4.207	nb	€ 63.105
A15 – Rotterdam-Maasvlakte (ongeval)	nb		-468	nb	€ 7.013
A12 – Utrecht-Gouwe (ongeval)	nb		-1577	nb	€ 23.661
A12 – Gouda-Utrecht (ongeval)	nb		-2664	nb	€ 39.960
A15 – Maasvlakte-Vaanplein	nb		-3%	nb	nb
A10 – Hele ring	nb	+2,4%	-3,6%		nb
Ochtendspits – binnenring	nb	+3,9%	+3,5%	-0,5 min	nb
Ochtendspits – buitenring	nb	+0,8%	+3,9%	+0,2 min	nb
Avondspits – binnenring	nb	+2,3%	-1,3%	+4,5 min	nb
Avondspits – buitenring	nb	+2,1%	-12,8%	+2,3 min	nb



10. Diversen: overzicht

- Afsluiting toerit: lagere filezwaarte hoofdrijbaan (-25%)
- Ritsen heeft geen effect op doorstroming, maar leidt wel tot beter invoeggedrag
- Per rijstrook ritsen: soms hogere snelheden (tot 11 km/uur)
- Spitsteams hebben wisselend effect (-28% tot +45% VVU's)
- Kilometerheffing in België leidt niet tot omrijden van vrachtverkeer door Nederland



10. Afsluiting toerit, ritsen, afkruisen: cijfers

Meetlocatie	Capaciteit	Filezwaarte of VVU	Reistijd	Snelheid	Ritsen
A2 Waardenburg (afsluiting toerit)	nb	-25%	nb	nb	nb
A15-Zuid Beneluxster (ritsen)	-2%/0%	=	nb	nb	+10%
A15-Noord Beneluxster (ritsen)	-3%/+2%	nb	nb	nb	+6%
A9 – Badhoevedorp (afkruisen)	nb	-37%	0% tot -54%	nb	nb
A1 – Diemen (afkruisen)	nb	-3%	-3% tot -8%	nb	nb
A2 – Oudenrijn-Deil (regelscenario)	=	+14%	+2 min (6%)	nb	nb
A2 – Deil-Vught (regelscenario)	-6%	+60%	+6 min (28%)	nb	nb
A2 – Holendrecht (regelscenario)	+1% tot +2%	-35%	-20% tot -30%	nb	nb
A2 – Maasbracht (per rijstrook ritsen)	0%	nb	nb	nb	nb
A9 – Wijkertunnel (per rijstrook ritsen)	+2%	nb	-1,5 min (14%)	+11 km/uur	nb
A27 – Everdingen (afkruisen)	nb	≈	nb	nb	nb
A9 – Uitgeest	nb	=	nb	-8 km/uur	>

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



10. Spitsteam: cijfers

Meetlocatie	Capaciteit	Duur AID	VVU	Rijtijd	Snelheid
A12-A27 Lunetten	-5%	nb	+45%	nb	=
A12 Gouda-Voorburg (1)	-2%/+1%	-23%	-18%	-9%	nb
A12 Gouda-De Meern	-1%	+4%	+16%	-1%	nb
A2 's Hertogenbosch	-1%	-15%	+11%	=	nb
A2 De Hogt-Batadorp	nb	-21%	-15%	-9%	+9%
A50 Grijsoord-Valburg	nb	-16%	-4%	-5%	+3%
A4 Beneluxplein-Kethelplein	nb	+10%	-16%	-15%	+12%
A1-A10 Muiden-Duivendrecht	nb	-5%	-3%	-5%	4%
A2 Oudenrijn-Everdingen	nb	-17%	-28%	-17%	17%
A12 Gouda-Voorburg (2)	nb	-4%	-4%	-2%	-1%
A4 Kethelplein-Beneluxplein	nb	+65%	+34%	+11%	-11%

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



10. Kilometerheffing België: cijfers

Meetlocatie	Richting	Vershil (vrt/uur)	Vershil (relatief)
A4 Zandvliet	NL uit	+5	+9%
	NL in	+3	+8%
A16 Hazeldonk	NL uit	-5	-3%
	NL in	-11	-7%
A67 't Goor	NL uit	+7	+1%
	NL in	+3	+2%
A76 Stein	NL uit	-3	-4%
	NL in	-3	-5%
Westerscheldetunnel		+8	+10%
Grensovergangen Zeeland		-2	-1%

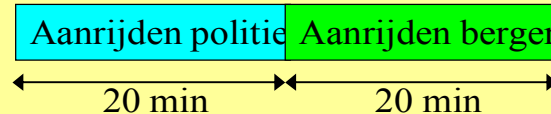
'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



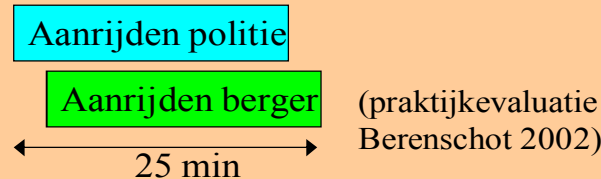
11. Incident Management

Baten Incident Management

Zonder personenautoregeling:



Met personenautoregeling:



Effecten Utrecht jul+sep+okt 2003:

552 000 VVU door incidenten
(berekend, fictieve situatie)

394 000 VVU door incidenten
(berekend, inschatting)

Dus, ca. 7% minder VVU t.o.v. totaal
(totale VVU ca. 2,2 mln)
Studie van RAND (2006): -10% VVU
Studie van TNO (2006): -12% VVU

Nog niet verrekend:

- vrachtautoregeling (ca. 10% incidenten, groter percentage vertraging)
- IM + wegininspecteurs (tijdwinst, meer menskracht, betere registratie)
- Tijdwinst door opleidingen / communicatie / inzet verkeerscentrales
- Bijdrage aan verbetering verkeersveiligheid

Proces van incident management





11. Incident Management: overige cijfers

Meetlocatie	Tijdwinst afhandeling	VVU	Kosten- effectiviteit
IM camera's (2007)	4 minuten	-16 VVU/incident (dal) -31 VVU/incident (spits)	1,0
Mobiele camera voertuig wegininspecteur	=	nb	nb
Bonusregeling bergers	2 minuten	-125 VVU/incident (spits)	5,5
ZOAB-reiniger op locatie	19 minuten	nb	> 1
Kijkschermen	=	-1.400 VVU/incident (mee) -920 VVU/incident (kijk)	>1
Versneld sporenonderzoek	15-180 min	-11.000 VVU/incident	>> 1
Praktijkproef ecall	<	nb	nb
IM camera's (2014)	2-4 minuten	23-30 VVU/incident	2,0
IM camera's op 20 trajecten (2014)	nb	nb	1,4

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



11. Incident Management: *stedelijk*

Meetlocatie	Aanrijtijd spits	Aanrijtijd dal	Aanrijtijd nacht	Afhandeltijd ongeval	Afhandeltijd pechgeval
Weginspecteur Arnhem-Nijmegen	14 min	19 min	32 min	45 min	28 min

`=' gelijk, `<` verlagings, `>` verhoging, `≈`verschillend, `nb` niet bekeken/niet bekend



12. Route-informatie: overzicht

- HWN: 4% tot 40% verandert van route; in de stad: 2% tot 15%
- Bij incidenten verandert 17% - 52% van route
- Filezwaarte en VVU's nemen af (13% - 80%, gemiddeld 22%)
- BermDRIP's inzetten bij incidenten levert veel op, evenals Cross-Border Management
- Veiligheid verandert niet bij inzet van DRIP's
- Van de weggebruikers vindt 55% - 98% (gemiddeld 86%) de informatie duidelijk, behalve bij Eindhoven (25%)
- Ongeveer 50% heeft voorkeur voor reistijd



12. Routeinformatie regulier: cijfers (1)

Meetlocatie	Verandering route	File zwaarte	VVU	Boodschap begrepen	Emissies	Veiligheid
Ring Amsterdam (1e DRIP in NL, RIA-1)	13% (enquête)	-34%	nb	nb	nb	=
Ring Amsterdam (4 DRIP's, RIA-3, 1e evaluatie)	2% (enquête)	-20%	-13%	97%		
Ring Amsterdam (4 DRIP's, RIA-3, 2e evaluatie)	nb	-25%	-25%	nb	nb	=
Ring Amsterdam (11 DRIP's, RIA-4)	Ja	-23%	-14%	nb	<	>
Ring Rotterdam (3 DRIP's)	4%	-15%	nb	nb	=	nb
Ring Rotterdam (7 DRIP's)	nb	-3%	nb	nb	nb	nb
Breda (7 DRIP's)	4%	-81%	-69%	97%	nb	=
Utrecht (7 DRIP's)	5%	nb	nb	98%	nb	nb

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



12. Routeinformatie regulier: cijfers (2)

Meetlocatie	Verandering route	File zwaarte	VVU	Boodschap begrepen	Emissies	Veiligheid
RUTH DRIP's	16%	nb	nb	55%	nb	nb
Rotterdam stedelijk (5 DRIP's)	15%	-19%	nb	86%	nb	Nb
Gebruikersonderzoek BD's	40%	nb	nb	77%	nb	nb
DRIP A50 Valburg	2%	nb	nb	86%	nb	nb
bermDRIP's N237	15%	nb	nb	74%	nb	nb
bermDRIP's N57-N218	7%	nb	nb	87%	nb	nb
bermDRIP's A4-A13	18%	nb	nb	84%	nb	nb
Eindhoven (6 DRIP's)	0%	nb	nb	25%	nb	nb
Den Haag (70 DRIP's)	12%	nb	nb	72%	nb	nb

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



12. Routeinformatie incident: cijfers

Meetlocatie	Verandering route	File zwaarte	VVU per incident	Boodschap begrepen	Emissies	Veiligheid
bermDRIP's Zeeland	1%	nb	nb	70%	nb	nb
bermDRIP's Noord-Brabant	17%	nb	100	97%	nb	Nb
bermDRIP's Rotterdam	52%	nb	nb	96%	nb	nb
bermDRIP Heerenveen	34%	nb	nb	93%	nb	nb
DRIP's Den Haag	21%	nb	nb	72%	nb	nb

'=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈'verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



12. Cross-Border Management: cijfers

Meetlocatie	Aantal inzet/jaar	% reagerend verkeer	VVU per inzet	Kosten aanleg	Kosten beheer/jaar	Baten / jaar
Eindhoven – Köln (2000)	40	4%	443	328 k€	nb	287 k€
Rotterdam – Antwerpen (2000)	50	15%	175	450 k€	nb	149 k€
Eindhoven – Köln (2007)	85	3%	322	200 k€	30 k€	510 k€
Rotterdam – Antwerpen (2007)	64	4%	603	200 k€	30 k€	670 k€
Arnhem – Oberhausen (2007)	19	1%	239	400 k€	30 k€	50 k€

`=' gelijk, `<`' verlaging, `>` verhoging, `≈`verschillend, `nb` niet bekeken/niet bekend



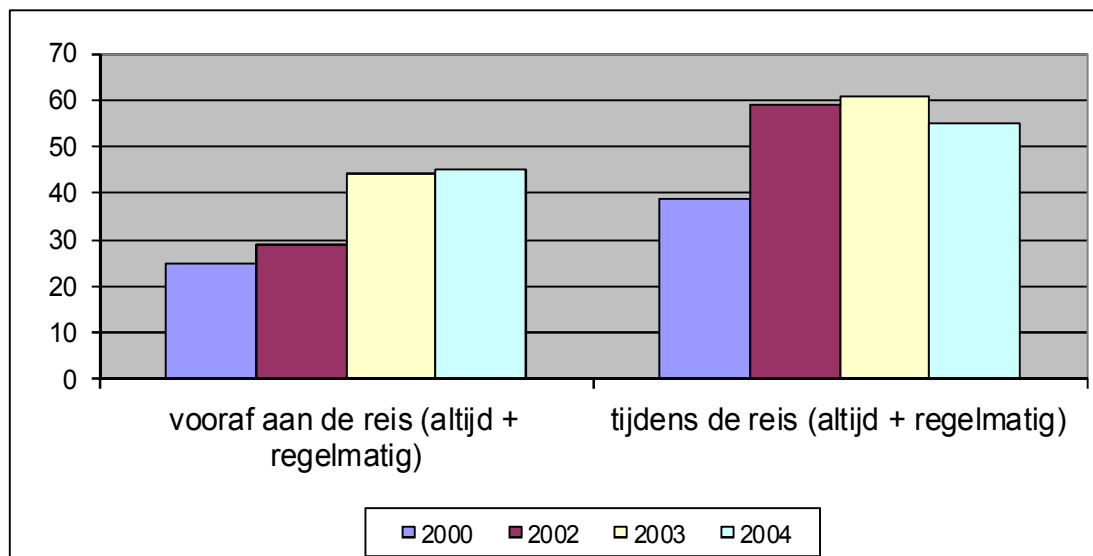
13. Verkeersinformatie: overzicht

- Verkeersinformatie leidt tot routewijziging
- Bij geïndividualiseerde informatie neemt aantal routewijzigingen toe
- Informatie vooraf de reis reduceert de vraag op kritische tijdstippen



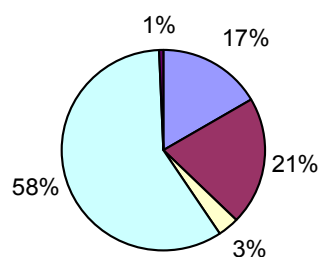
13. Verkeersinformatie: gebruik

Het gebruik van verkeersinformatie door HWN-gebruikers neemt toe



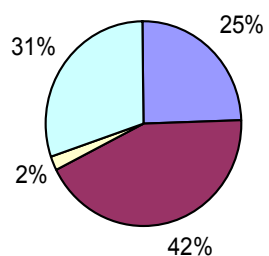
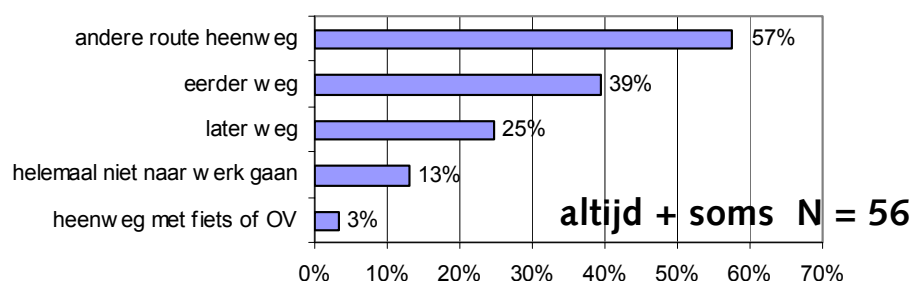


13. Verkeersinformatie: gebruik woon-werk



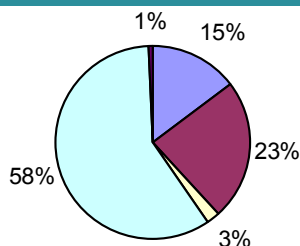
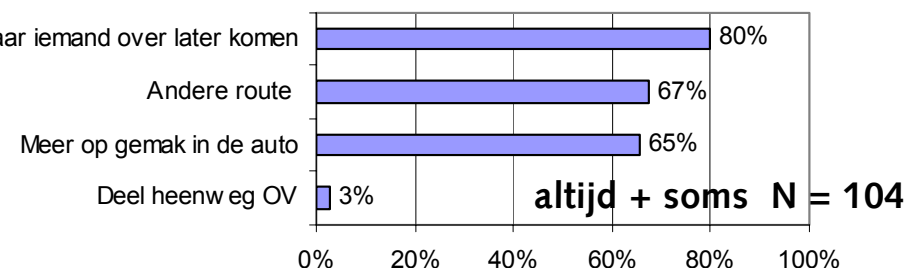
altijd
soms
zelden
nooit
onbekend

Voor heenreis



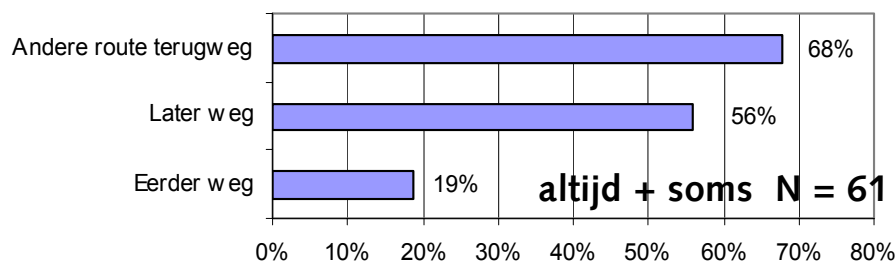
altijd
soms
zelden
nooit

Tijdens de reis



altijd
soms
zelden
nooit
onbekend

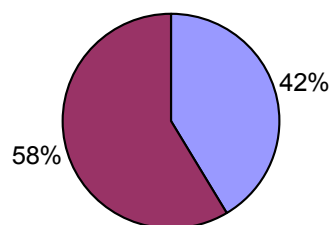
Voor terugreis



Steekproefgrootte: 150

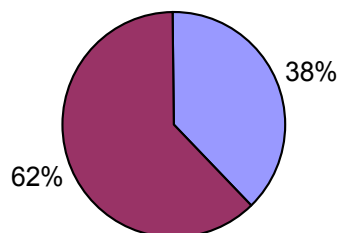
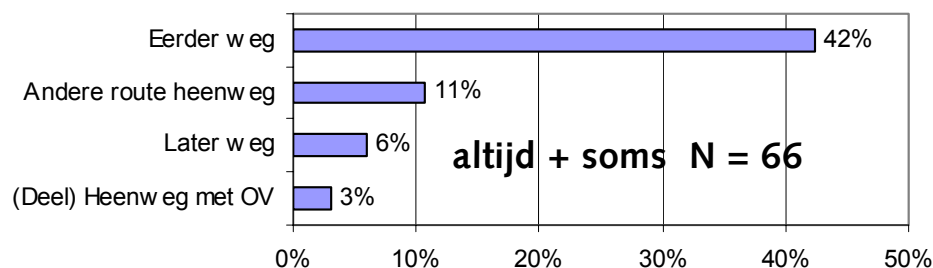


13. Verkeersinformatie: gebruik evenementen



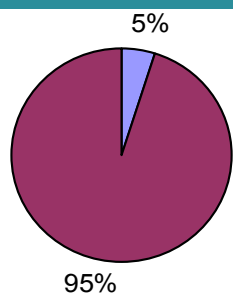
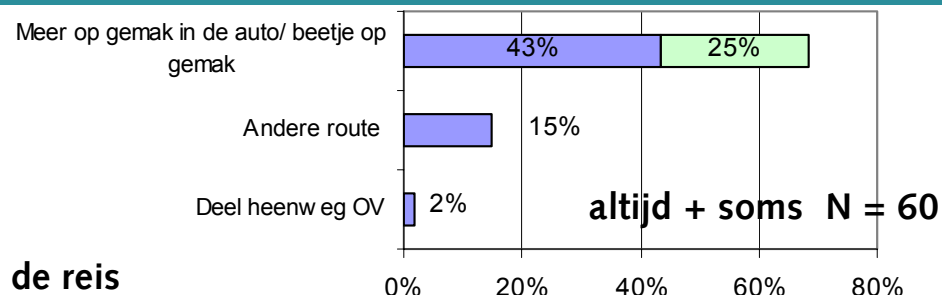
ja
nee

Voor heenreis



ja
nee

Tijdens de reis



ja
nee

Voor terugreis

Steekproefgrootte: 159



13. Verkeersinformatie: gebruik in-car

- Onderzocht ca 1.900 verplaatsingen
- Individuele informatie leidt tot meer routewijziging
- Bij individuele informatie wijzigt 34% van route, tegenover 22% bij gewoon geïnformeerde verplaatsingen
- Voor alle verplaatsingen: 14% bij individuele informatie versus 6% bij gewone informatie





14. Kleine infra-maatregelen: overzicht

- Lokaal kunnen kleine infrastructurele maatregelen veel opleveren (tot 25% minder VVU)



14. Kleine infra-maatregelen: cijfers

Meetlocatie	Afgelegde afstand	Voertuig-verliesuren	File-zwaarte	Reistijd	Snelheid	Veiligheid
A27 – Hilversum Doorgetrokken streep	0%	-25%	-29%	-8%	+11%	=
A20 – Moordrecht Verlenging uitvoeger	-3%	0%	-10%	0%	-3%	>
A22 – IJmuiden Verhogen invoegsnelheid	-13%	0%	0%	+2%	-1%	=
A18 – Didam – verbeteren invoegen	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb

`=' gelijk, '<' verlaging, '>' verhoging, '≈' verschillend, 'nb' niet bekeken/niet bekend



15. VM-programma's: overzicht

- Programma Benutten 1995-2000: voor benutting -30% VVU's
- Programma No Regret 2007-2009: kosteneffectiviteit 1,2 – 5,6
- KiM analyse Benutting 2000-2012: -7% VVU's, vooral veel effect in beginjaren (2000 – 2004)
- KiM analyse Benutting 2000-2015: -12% VVU's, groter effect door sterke toename congestie in 2014 – 2015
- KiM analyse Benutting 2005-2016: -13% VVU's, bestaande uit 10% verkeersmanagement en 3% van het programma Beter Benutten
- Programma Beter Benutten 2011-2014: -19% VVU's
 - Aanbodmaatregelen: -5%
 - Vraagmaatregelen: -8%
 - DVM/ITS-maatregelen: -6%
- Beter Benutten Vervolg 2015-2018: -13% sterk vertraagde ritten



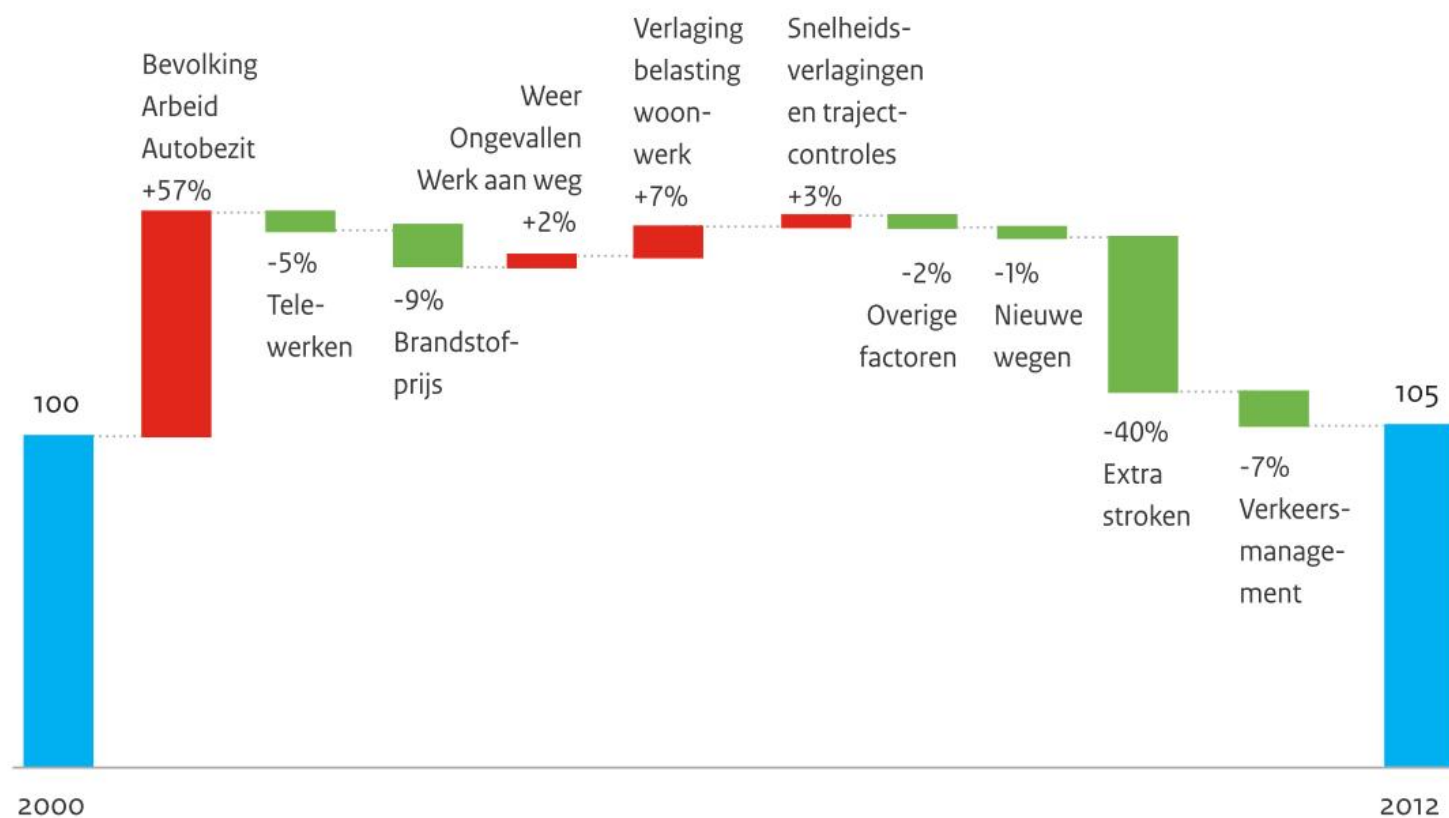


15. VM-programma's: No Regret

Maatregel	Aantal	Kosten aanleg	Kosten totaal	Baten	KB-ratio
bermDRIP's incidenten	16	2,2 M€	4,1 M€	23,0 M€	5,6
bermDRIP's overig	70	9,7 M€	18,1 M€	0 M€	-
IM camera's	312	13,8 M€	21,4 M€	21,3 M€	1,0
Verkeerssignalering	30 km	23,9 M€	40,9 M€	50,7 M€	1,2
Toeritdosering	9	nb M€	nb M€	nb M€	nb
Totale pakket 'No Regret'		49.6 M€	84,5 M€	95,0 M€	1,2

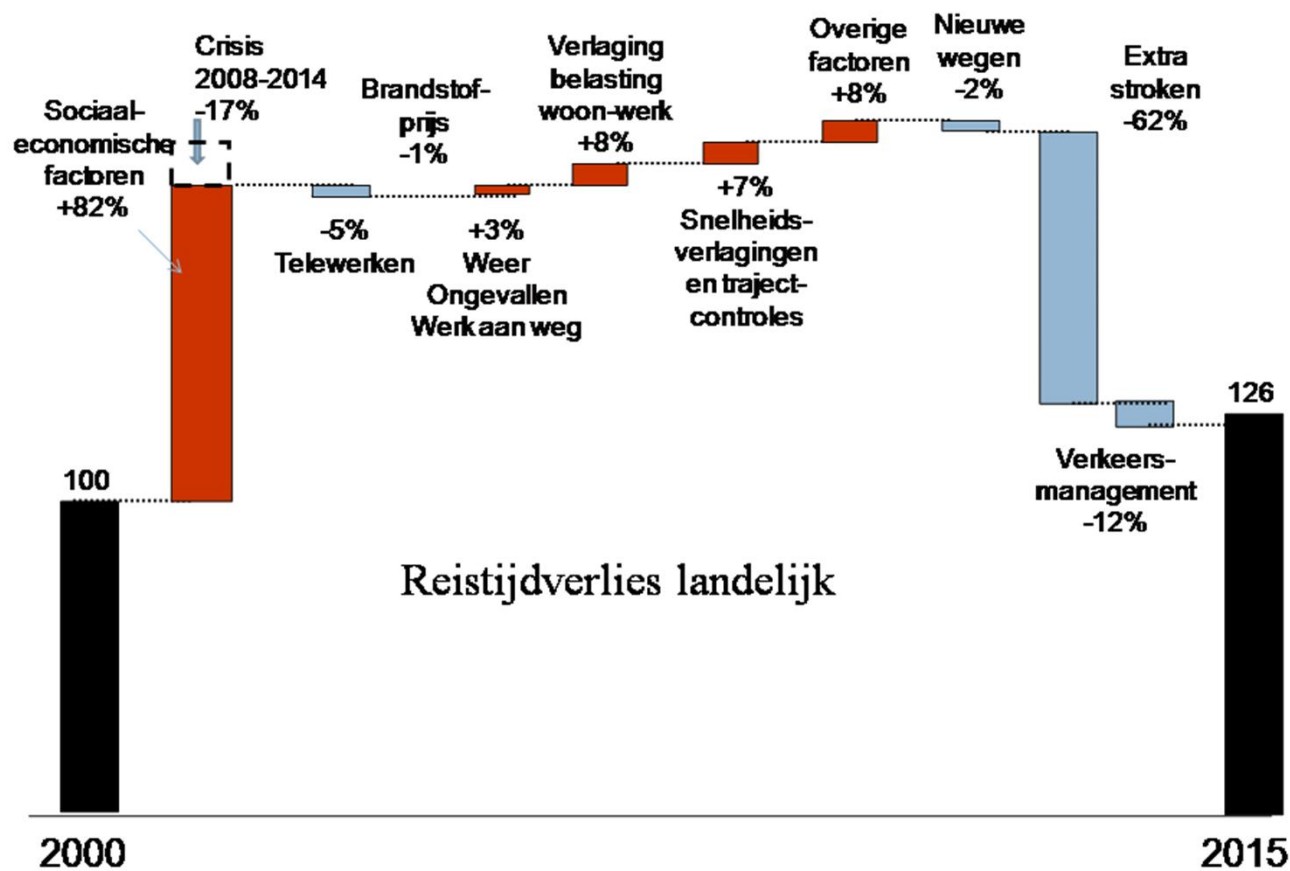


15. VM-programma's: KiM analyse 2000-2012



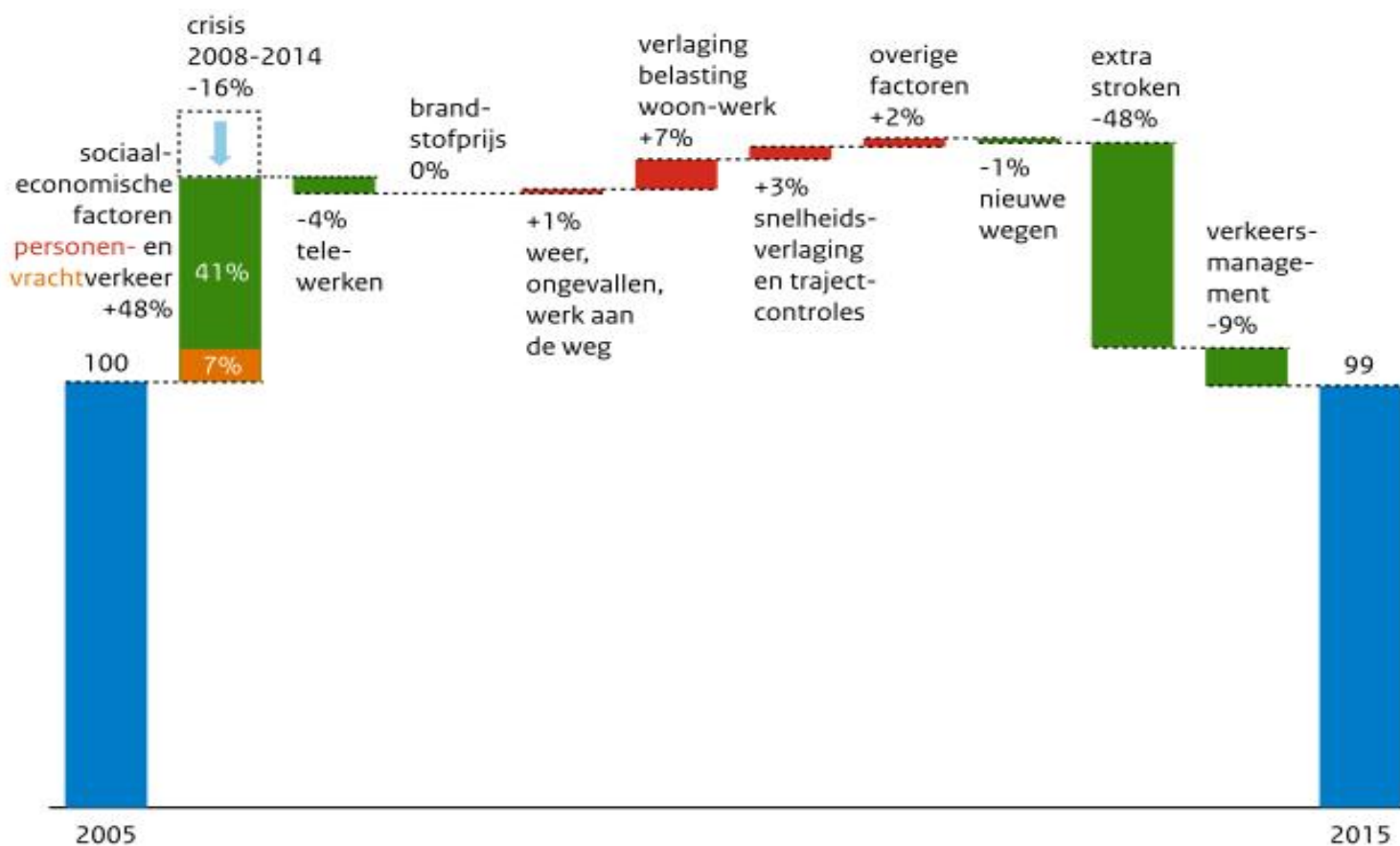


15. VM-programma's: KiM analyse 2000-2015



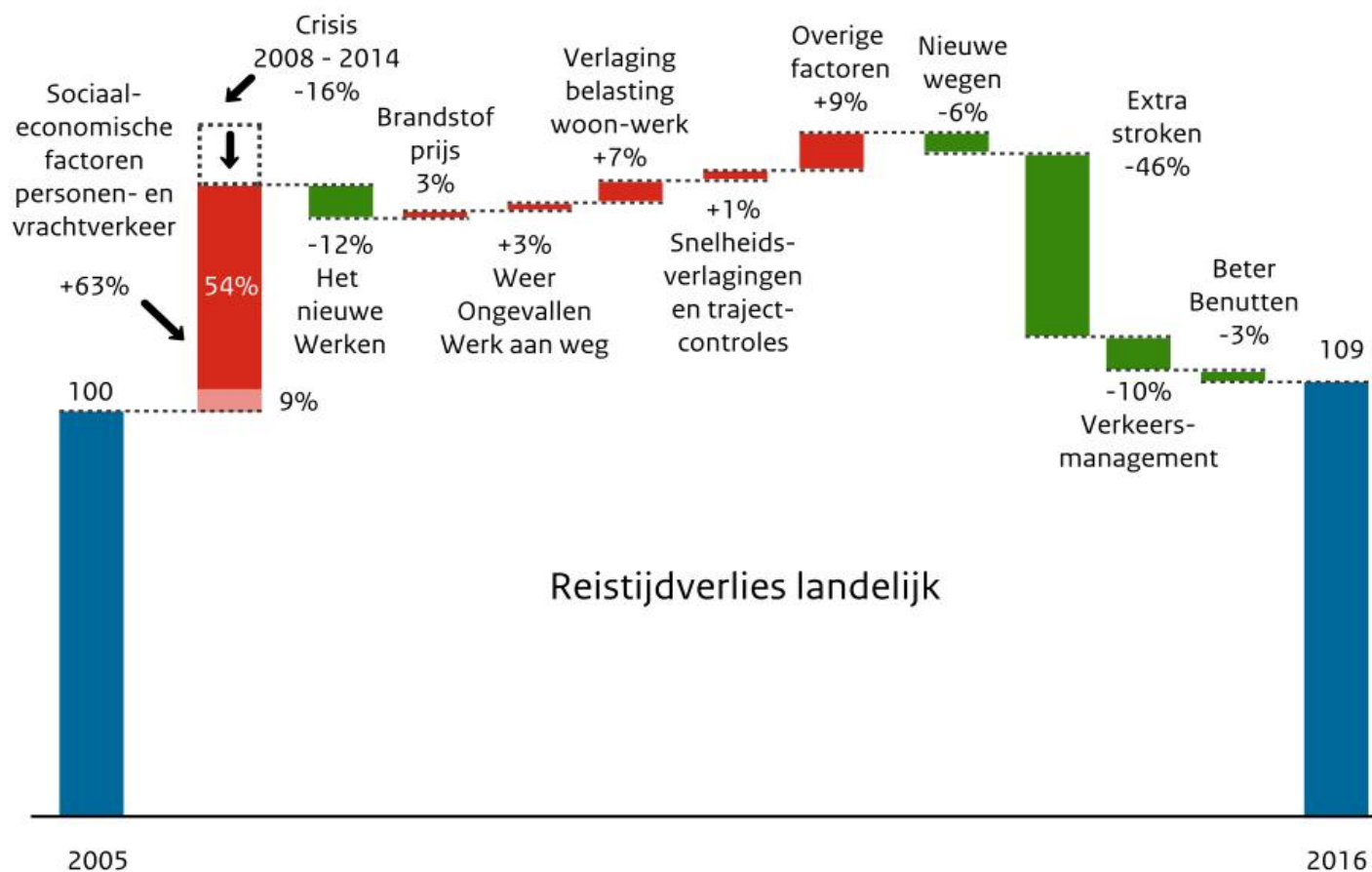


15. VM-programma's: KiM analyse 2005-2015





15. VM-programma's: KiM analyse 2005-2016





15. VM-programma's: Beter Benutten

Resultaten van Beter Benutten 2011 - 2015





15. VM-programma's: Beter Benutten Vervolg



↑ 13%

reistijdverbetering in de drukste gebieden



↓ 80.000

dagelijks minder voertuigen in de spits

CO₂ ↓ 61.000

ton CO₂ bespaard per jaar



↑ 2.100

Ruim 2.100 werkgevers



↑ 750.000

met in totaal circa 750.000 werknemers



↓ 43%

minder discomfort dankzij minder volle spitsreinen op regionale spoorlijnen



↑ 60.000

mensen fietsen vaker naar het werk



↑ 30.000

en maken gezamenlijk gemiddeld 30.000 dagelijkse spitsmijdingen



↑ 900

intelligente verkeerslichten worden geïnstalleerd



16. Spitsmijden

- Getallen zijn gebaseerd op alle spitsmijden projecten
- Gemiddeld ongeveer 6.200 deelnemers per project
- Deze deelnemers behaalden 530.000 spitsmijdingen per project
- Gemiddeld 0,37 spitsmijdingen per persoon per dag
- Kosten per mijding zijn gemiddeld € 9,70
- Kosteneffectiviteit: gemiddeld 1,1 en na 10 jaar rekening houdend met gedragsveranderingen is dat opgelopen tot 1,8

Goed gezien! **DOE MEE**
met Wild! van de spits.
Grijp je kans.



16. Spitsmijden: cijfers (1)

Project	Deel-nemers	Duur (dagen)	Aantal mijdingen	Mijdingen pp pd	Kosten	BK-ratio project	BK-ratio 10 jaar
Spitsmijden A12 Utrecht	2.536	171	117.819	0,27	3.300 k€	0,2	0,6
Spitsmijden Haaglanden	415	242	66.308	0,66	2.800 k€	0,1	0,4
Spitsmijden in Brabant	2.833	361	288.035	0,28	8.600 k€	0,2	0,3
Slim Prijzen Regio Ring Arnhem - Nijmegen	13.580	449	1.907.352	0,31	12.800 k€	0,8	1,3
Spitsvrij Utrecht Oost	5.445	324	1.084.428	0,72	12.000 k€	0,6	1,5
Spitsscoren A15 Rotterdam ochtendspits	2.824	630	639.442	0,27	7.943 k€	0,5	1,3
Spitsscoren A15 Rotterdam avondspits	2.824	315	85.058	0,27	1.057 k€	0,5	1,3



16. Spitsmijden: cijfers (2)

Project	Deel-nemers	Duur (dagen)	Aantal mijdingen	Mijdingen pp pd	Kosten	BK-ratio project	BK-ratio 10 jaar
Spitsmijden 010	5.049	237	348.700	0,29	4.200 k€	0,8	0,9
Spitsvrij 2	3.288	360	137.500	0,26	2.690 k€	1,6	2,9
Wild! van de Spits 1	10.500	155	763.200	0,47	5.362 k€	1,1	1,9
Wild! Van de Spits 2	12.500	155	716.600	0,37	4.541 k€	1,2	2,1
Slim uit de Spits 1+2	21.056	338	1.735.200	0,21	9.475 k€	3,9	5,3
Spitsmijden Galecopper-brug 2A	11.134	90	517.050	0,52	5.018 k€	0,8	1,6
Spitsmijden Galecopper-brug 2B	7.619	66	234.762	0,47	4.084 k€	0,5	1,1
Slim uit de Spits 3A+3B	3.250	55	48.100	0,25	1.268	1,8	5,3



Contact

Henk Taale

Rijkswaterstaat

E-mail: henk.taale@rws.nl

Telefoon: 088-7982498

Afbeeldingen: Rijkswaterstaat

