

[Redacted] - DGMO

Van: [Redacted] - DGMO
Verzonden: dinsdag 2 augustus 2011 11:47
Aan: [Redacted] (DVS)
CC: [Redacted] (DVS)
Bijlagen: 20081212 (II).pdf

Hallo [Redacted]

Naar aanleiding van ons [Redacted] over de 130 km/h en het NSL een vraag ter verduidelijking over het effect van snelheidsverhogingen op de luchtkwaliteit, met name de verschillende kleilagen (grootschalige achtergrond, stedelijke achtergrond etc.) waaruit die luchtkwaliteit is opgebouwd (zie plaatje op p. 3 van bijgevoegd).

Als je naar de kleilagen op het plaatje kijkt, waar heeft een generieke snelheidsverhoging (bijv. naar 130 zoals zij die nu voorbereiden) dan effect op? En waar heeft een locatiespecifieke snelheidsverhoging (zoals 100 km/h de 80 km zone A12 Voorburg stad uit) effect op?

Stel, [Redacted]

Verneem graag je reactie.

Met,

[Redacted]
Team Intra- en Wegvervoerbeleid
Wetenschappelijk Instituut voor Milieueffectonderzoek
Mellestraat 93, 2025 Ghent, Belgium
Tel: +32 (0)90 240 2000

DGMO

Van: [redacted] (DVS)
Verzonden: donderdag 9 december 2010 12:43
Aan: [redacted] (@arcadis.nl)
CC: [redacted] (DVS)
Onderwerp: Offerteaanvraag 130' quickscan proeftrajecten



Opdrachtschrijv
ing Quickscan...

Beste [redacted]

In de bijlage de lijst van wegeigenschappen die we graag inzichtelijk hebben in het kader van de 'scan proeftrajecten 130' zoals afgelopen maandag (6dec2010) besproken. In de offerte graag duidelijk op welk detailniveau (bijvoorbeeld om de x-aantal meter, of per element) de eigenschappen worden uitgewerkt en welke (data)bron ervoor wordt gebruikt.

Als er nog onduidelijkheden of opmerkingen zijn dan horen we het graag. Zoals besproken zien we graag de (concept)offerte op 21 december tegemoet.

Met vriendelijke groet,

[redacted signature]

Ps. Offerteaanvraag voor de workshop + deelnemerslijst komt ook vandaag nog jullie kant op.

[redacted]
Adviseur Specialistisch Medewerker
Civieltechnisch Rijkswaterstaat Trainee

.....
Afdeling Veiligheid
Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart
Schoemakerstraat 97c | 2628 VK Delft | Kamer S2.05
Postbus 5044 | 2600 GA Delft

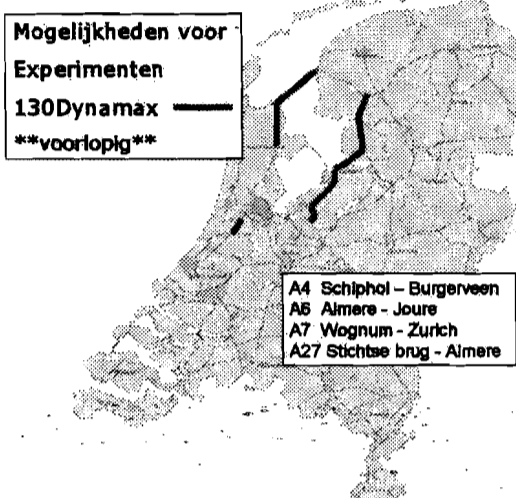
[redacted]
www.rijkswaterstaat.nl <<http://www.rijkswaterstaat.nl>>

.....
Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.
.....
Werkdagen: maandag t/m vrijdag

Inleiding

Op basis van toezeggingen van de minister komt een experiment met 130km/u op een viertal trajecten (zie ook figuur):

- A4 Schiphol - Burgerveen
- A6 Almere - Joure
- A7 Wognum - Zurich
- A27 Stichtse brug - Almere



Deze experimenten moeten in maart 2011 van start gaan. Hiervoor moet een versnelde beoordeling plaatsvinden voor de verkeersveiligheid, naast het bestaande proces van twee fasen voor de beoordeling van de invoeringsscenario's op het hele autosnelwegennet. Er gaan dus twee trajecten lopen: (1) het oorspronkelijke traject waarbij voor de beoordeling van verkeersveiligheid een workshop wordt georganiseerd, een wetenschappelijk onderzoek wordt uitbesteed en een 'praktische' verdieping wordt uitbesteed en daarnaast (2) een traject voor de beoordeling en invoering van deze proeftrajecten.

[REDACTED]

Daarom moeten de trajecten worden gescand op deze ontwerpelementen. In de bijgevoegde tabel staan de elementen genoemd waarop de wegvakken gescand moeten worden. Hierbij staat een mogelijke invulling van de grootheden of criteria voor de beoordeling van de aspecten van de quickscan. Mochten er nog onduidelijkheden, opmerkingen of verbeterpunten zijn ten aanzien van deze lijst dan graag contact hierover.

Uitvraag: het uitvoeren van een scan van de genoemde proeftrajecten op de elementen genoemd in de tabel.

Contactpersonen:

[REDACTED]@rws.nl)

[REDACTED]

@rws.nl)

[REDACTED]

[REDACTED]

Scanelementen

<u>Element/aspect</u>	<u>Waarde / criterium</u>	<u>Opmerkingen</u>
Algemeen		
Ongevallenbeeld / Blackspots	Aantal/aard ongevallen	
Road Protection Score (RPS)	RPS (onafgerond)	Onafgeronde score ivm inzicht in mogelijke verlaging van de score bij grensgevallen
Huidige maximumsnelheid	Km/u	
Wegontwerp		
Dwarsprofiel		
- Aantal rijstroken	#	
- rijstrookbreedtes	Breedte (m)	
- vluchtstrook	Ja/nee (breedte?)	
DVM aanwezig	Ja/nee (type?)	
Verlichting aanwezig	Ja/nee	
Spitsstrook/plusstrook	Ja/nee	
Horizontaal alignement (hoofdweg)	Ontwerpsnelheid bogen: - Ruim 120km/u - Krap 120km/u - <120km/u	(op basis van bouwstenen veiligheidsambitie?)
Verticaal alignement	Ontwerpsnelheid: - Ruim 120km/u - Krap 120km/u - <120km/u	
- Topbogen		
- Holle bogen		
Objectafstand (horizontaal)	Ontwerpsnelheid: - Ruim 120km/u (>1,5m) - Krap 120km/u (1,5m)	

	- <120km/u (<1,5m)	
Obstakelvrije zone	Ontwerpsnelheid: - Ruim 120km/u (+13m) - Krap 120km/u (+10m) <120km/u (<10m)	
Aanwezigheid bermbeveiliging	Ja/nee	
Discontinuïteiten (invoeging, samenvoeging, weefvak, uitvoeging, splitsing, strookbeëindiging, extra strook)	lengtes (m) voldoen aan ontwerpsnelheid: - Ruim 120km/u - Krap 120km/u - <120km/u Turbulentieafstanden (m) voldoen aan ontwerpsnelheid: - Ruim 120km/u - Krap 120km/u - <120km/u	
Specifieke elementen (zoals tunnels, beweegbare bruggen, etc.)	Aandachtspunten noemen	

Reg.nr.	Voory. DNR.	Voory. DNR. Naam	Voory. DNR. Afd.	Voory. D.d.	Voory. Tld	Plaats Kl.
2011023503	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	03-03-2011	14:25	[REDACTED]
2011023627	NHN04174	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	22:03	[REDACTED]
2011023628	NHN04174	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	15:15	[REDACTED]
2011036538	NHN04230	[REDACTED]	10SW4	04-04-2011	23:08	D10
2011023782	NHN04230	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	14:16	D10
2011026046	NHN02289	[REDACTED]	10HR2	10-03-2011	10:41	[REDACTED]
2011026703	NHN06321	[REDACTED]	10HR5	12-03-2011	01:40	[REDACTED]
2011026808	NHN01809	[REDACTED]	10SW3	12-03-2011	06:49	[REDACTED]
2011026971	NHN06095	[REDACTED]	10IS4	12-03-2011	00:24	D13
2011028953	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	12-03-2011	14:19	D10
2011031240	NHN50238	[REDACTED]	10SWS	23-03-2011	04:17	D10
2011033603	NHN01733	[REDACTED]	10DK2	28-03-2011	17:13	D11
2011033634	NHN05706	[REDACTED]	10DK3	28-03-2011	16:30	D10
2011033661	NHN05814	[REDACTED]	10HR2	28-03-2011	16:08	D13
2011034106	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	25-03-2011	22:21	[REDACTED]
2011034452	NHN05701	[REDACTED]	10HR4	29-03-2011	09:45	D11
2011034875	NHN50596	[REDACTED]	10SWS	31-03-2011	19:17	D10
2011034977	NHN06441	[REDACTED]	10HRS	01-04-2011	02:28	D10
2011035954	NHN02419	[REDACTED]	10SW2	03-04-2011	08:43	D10
2011036455	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	28-03-2011	18:19	D10
2011036560	NHN05549	[REDACTED]	10DK3	05-04-2011	04:43	D10

<u>2011041097</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	15-04-2011	03:04	D10
<u>2011041377</u>	NHN05897	[REDACTED]	10DK3	15-04-2011	21:15	[REDACTED]
<u>2011041516</u>	NHN01006	[REDACTED]	10DK2	16-04-2011	05:32	[REDACTED]
<u>2011044408</u>	NHN04093	[REDACTED]	10HR3	19-04-2011	16:36	[REDACTED]
<u>2011045020</u>	NHN50238	[REDACTED]	10SWS	23-04-2011	05:31	D10
<u>2011045996</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	23-04-2011	01:02	D10
<u>2011048269</u>	NHN01626	[REDACTED]	10HR4	01-05-2011	08:59	D10
<u>2011050037</u>	NHN51781	[REDACTED]	10HR2	04-05-2011	16:31	D10
<u>2011052067</u>	NHN05842	[REDACTED]	10HR4	09-05-2011	23:42	[REDACTED]
<u>2011052597</u>	NHN50797	[REDACTED]	10DK1	11-05-2011	07:50	D10
<u>2011053751</u>	NHN40136	[REDACTED]	10SWS	13-05-2011	17:52	D10
<u>2011057735</u>	NHN06385	[REDACTED]	10IS2	09-05-2011	10:00	D13
<u>2011057742</u>	NHN06385	[REDACTED]	10IS2	09-05-2011	09:00	D13
<u>2011059100</u>	NHN50930	[REDACTED]	10HRS	26-05-2011	15:52	[REDACTED]
<u>2011061184</u>	NHN50054	[REDACTED]	10HRS	31-05-2011	15:37	D10
<u>2011061241</u>	NHN01809	[REDACTED]	10SW3	01-06-2011	00:11	D10
<u>2011063118</u>	NHN05919	[REDACTED]	10HR3	04-06-2011	19:15	[REDACTED]
<u>2011063381</u>	NHN02425	[REDACTED]	10HR3	05-06-2011	12:51	D11
<u>2011063745</u>	NHN01352	[REDACTED]	10DH2	27-05-2011	15:23	[REDACTED]
<u>2011064020</u>	NHN02443	[REDACTED]	10SW2	18-05-2011	10:30	D13
<u>2011064021</u>	NHN02443	[REDACTED]	10SW2	18-05-2011	10:00	D13
<u>2011065040</u>	NHN01352	[REDACTED]	10DH2	01-06-2011	06:11	D11
<u>2011067043</u>	NHN50918	[REDACTED]	10HRS	13-06-2011	17:49	[REDACTED]

<u>2011088408</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	15-06-2011	05:24	D10
<u>2011069860</u>	NHN06441	[REDACTED]	10DK2	19-06-2011	21:48	D11
<u>2011070502</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	12-06-2011	10:59	D10
<u>2011071751</u>	NHN50926	[REDACTED]	10HRS	23-06-2011	14:14	D10
<u>2011072739</u>	NHN02663	[REDACTED]	10DK3	25-06-2011	16:02	D11
<u>2011073893</u>	NHN02769	[REDACTED] WL	10SW3	28-06-2011	06:28	D10
<u>2011081211</u>	NHN05893	[REDACTED]	10HR3	13-07-2011	18:41	D10
<u>2011081217</u>	NHN05893	S [REDACTED]	10HR3	13-07-2011	18:47	D11
<u>2011081654</u>	NHN01539	[REDACTED]	10SW3	14-07-2011	16:43	D11
<u>2011082080</u>	NHN50797	[REDACTED]	10DK1	15-07-2011	17:09	D10
<u>2011082317</u>	NHN02632	[REDACTED]	10SW3	15-07-2011	14:28	D10
<u>2011082555</u>	NHN02838	[REDACTED] R	10DK3	16-07-2011	19:42	D10
<u>2011083360</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	18-07-2011	07:25	D11
<u>2011083395</u>	NHN05194	[REDACTED]	10DK4	18-07-2011	18:03	D10

MK Omchr.	Voory. Plaats	Voory. Straat	HM-naa	ing	Toedracht
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	50.7		Auto stond op vluchtstrook en werd aangereiden door vrachtauto
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	53.0		TV op rijbaan. Auto reed er tegenaan. Aangifte gedaan.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	62.7		Auto met 130 in vangrail. Moest uitwijken voor bestelauto met aanhangwagen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	56.5	L	Auto in botsing met stoel met daarop blok beton.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	50.8		Auto was achterop vrachtauto gereden door laagstaande zon/onoplettendheid.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	29.9	R	Aanrijding bij het invoegen en direct inhalen. Verder toedracht niet vermeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	32.0	R	Auto op de afslag naar Den Oever uit de bocht gevlogen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	60.6	R	Auto reed haas aan, botste tegen middenvangrail en belande tenslotte in de sloot.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	OUDENDIJK NH	A7			Aangifte doormijden. Auto reed tegen zijkant en vervolgens door.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	DEN OEVER	A7 (AFR 14 DEN OEVER)	64.4		Auto in middenber. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	57.5		Door mist tegen vangrail in middenberm gereden.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	SCHARWOUDE	A7	28.0		Auto raakte in de slip en botste tegen andere auto.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7 (OPR 9 HOORN-NOORD)	33.4	R	Kop-staart aanrijding met 2 auto's. toedracht niet vermeld.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	OUDENDIJK NH	A7	26.9		Aanrijding tussen 2 personenauto's. toedracht niet vermeld. Tegenpartij is doorgereden.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	47.9	R	Auto tegen object aangereiden. Geen politie bijgeweest.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	MIDDENBEEEMSTER	A7	18.0	L	Onbekende toedracht. Politie andere regio ter plaatse geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	54.0	L	Automobilist verloor macht over stuur en botste tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BENNINGBROEK	A7	38.2	L	Automobilist uitgeweken voor konijn en in vangrail gereden.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	DEN OEVER	A7 (AFSLUITDIJK)	82.3	Friesland	Tijdens dichte mist eend door voorruit bestelbus gevlogen. Auto tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	SCHARWOUDE	A7	28.7	R	zelfde als 2011033603
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	33.2	R	Auto over de kop. Geen toedracht vermeld.

VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	47.0	R	Melding auto in vangrail. Melding was oud. Geen politie ter plaatse. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	30.3	R	Kop-staart aanrijding met 2 auto's. toedracht niet vermeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	OUDENDIJK NH	A7	19.1	L	Ongeval in buurregio. Toedracht en rijrichting niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	33.0	L	Busje tegen vangrail. Toedracht onbekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	LAMBERTSCHAAG	A7	42.9	R	Personenauto reed achterop vrachtauto. Onderling geregeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	30.5	R	Auto in vangrail. Geen politie ter plaatse geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7		R Avenhorn	Melding auto in vangrail. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7	33.9	L	Aanrijding personenauto. Toedracht en derde niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	OUDENDIJK NH	A7	26.1	L	Bestuurder in slaap gevallen en met auto tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7 (AFR 8 HOORN)	31.6		Auto remde voor groep eenden, waarna kettingbotsing met 4 auto's volgde.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	53.0	L	Automobilist verloor macht over stuur en botste tegen middenberm.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	DEN OEVER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	WOGNUM	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	32.0	L	Auto over de kop geslagen. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	SCHARWOUDE	A7	58.1	R	Tijdens inhalen raakten 2 personenauto's elkaar op de linker rijstrook.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	44.0	L	Automobilist was afgesneden door andere auto en raakte in berm en botste tegen bord met aanduiding afslag.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	31.1	L	Bij oprijden oprit reed auto over middengeleider en vervolgens in bocht tegen boom.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	32.9	R	zwaan in raam auto gevlogen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	LAMBERTSCHAAG	A7 (AFR 11 MEDEMBLIK)	Medemblik 11	R	Aanrijding toedracht niet bekend.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	MIDDENMEER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	MIDDENMEER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	OUDENDIJK NH	A7	23.3	L	Geen toedracht bekend. Andere regio heeft dit behandeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BENNINGBROEK	A7	38.0	L	Klapband waarna auto tegen vangrail

VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7	34.0	L	Melder was mogelijk aangereiden. Verder gegevens onbekend.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	OUDENDIJK NH	A7	27.5	R	automobiliste werd afgeleid door haar zootje, schrok van auto en botste tegen vangrail
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	DEN OEVER	A7	64.0	R	ongeval 2 auto's. Toedracht niet bekend. Geen politie bij geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	AVENHORN	A7	28.5	L	busje in berm met lekke band
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	WOGNUM	A7	36.2	R	auto uit de bocht op afrit en tegen boom gebotst. Zware hersenschudding.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	51.3	R	automobilist wilde wat oprapen in auto, kwam in rechterberm, verloor macht over stuur en belandde tegen middengeleider
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	0	L	Auto wilde van li rijstrook naar re. Daar reed andere auto. Auto 1 schrok daarvan en verloor macht over stuur. Auto 1 botste tegen auto 2. auto's botsten ook tegen lantaampaal en verkeersbord
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	33	R	niet aangetroffen
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	WIERINGERWERF	A7	62,6000	L	bestuurder in slaap gevallen of onwel geworden en via vangrail berm en bosjes ingereden.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	SCHARWOUDE	A7	27,9000	R	aanrijding 2 auto's Oorzaak niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	DEN OEVER	A7	0	L	auto in vangrail. Oorzaak niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	SCHARWOUDE	A7	28,6000	L	Kop-staart aanrijding met 2 auto's. toedracht niet vermeld.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	MIDDENBEEEMSTER	A7	0		buiten regio
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	32,6000	R	auto met overbeladen aanhanger geschaard. Andere auto reed daar op.

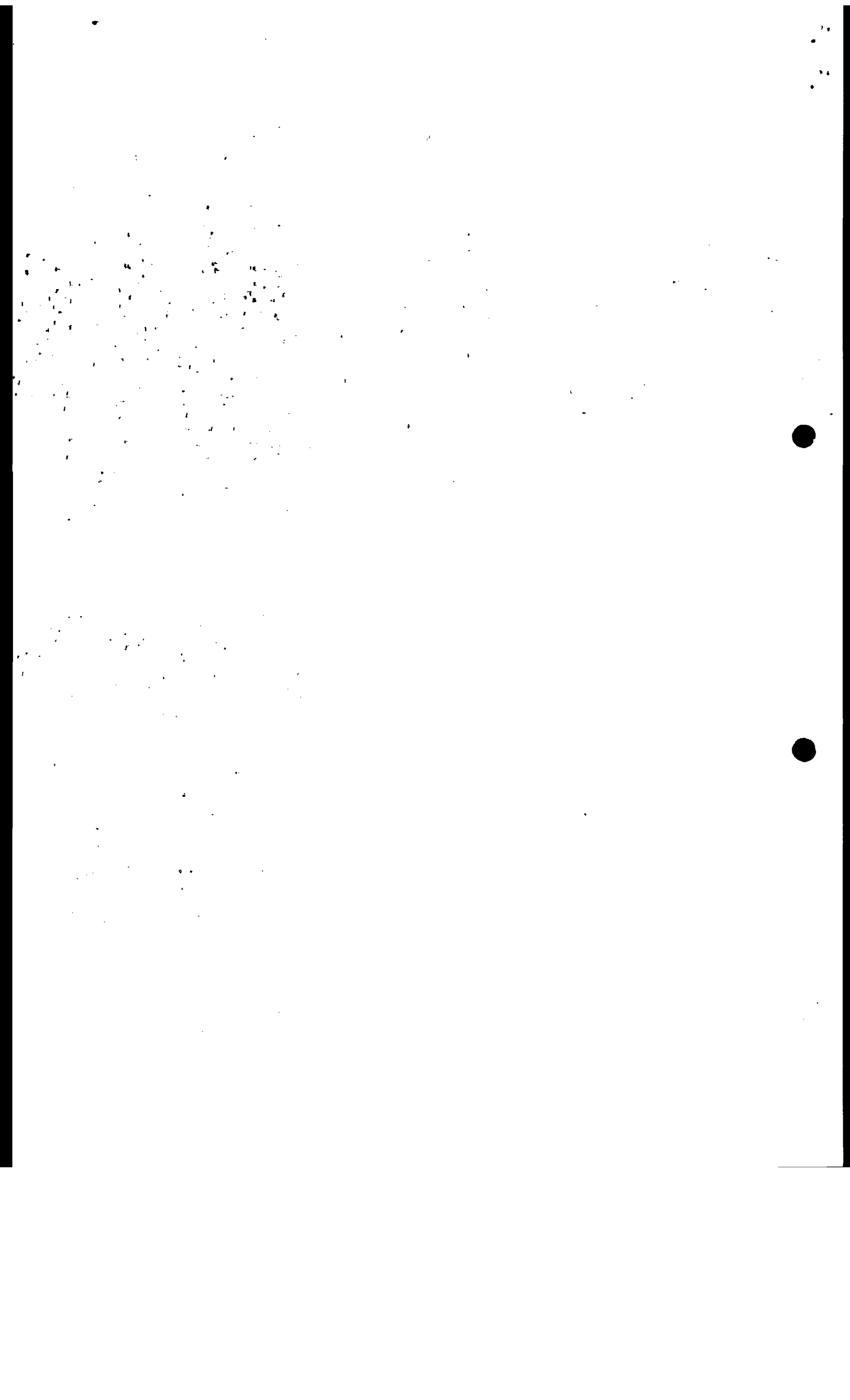
objekt
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO

PERSONENAUTO

BESTELAUTO

PERSONENAUTO

PERSONENAUTO



Zaak registratie nummer	Maakcode code D1-D9	Omschrijving	Begin datum	Eind datum	Gerelateerd
2011049929	D10	VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	13/05/2011	13/05/2011	SUDWEST FRYSLAN

Plaats	Wijk	Buurt	Subbuurt	Staat	Huisnummer
BREEZANDDIJK	WIJK: 3	BUURT: 3	SUBBUURT: 0	RIJKSWEG A7 RECHTS	86

Toelichting

Melding dat er een vrachtauto met daarop een kraan tegen het viaduct op Breezanddijk was gereden. Er zouden nu allemaal brokstukken op de weg liggen. De vrachtauto zou er ook nog zijn. De 66.44 (), 44.70 () en 44.60 () met toestemming ter plaatse. Bleek op de rijbaan te zijn vanuit Noord Holland. Er hing een stuk los en er lagen allemaal brokstukken op rijbaan 2 (rechtterijbaan). De 44.70 en 44.60 hebben de rijbaan afgesloten. De 66.44 heeft zorg gedragen voor de filebeveiliging. Rijkswaterstaat is vanuit Noord Holland ter plaatse gekomen. Melding kwam binnen om 15:38 uur. Om 17:38 uur had rijkswaterstaat voldoende materieel verzameld om het van ons over te kunnen nemen. Rijkswaterstaat heeft niet voorzien in filebeveiliging. Dit was volgens hen NIET nodig. De verantwoordelijkheid hiervoor bij hen gelegd; in de persoon van (). De vrachtauto combinatie is niet meer aangetroffen. Er is geen kenteken of bedrijf beken. In de melding las ik dat er ook nog een burgernetactie uit is gegaan. Deze heeft het volgende opgeleverd () ZAG

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



Verkeersongevallen

Reg.nr.	Voerv. DNR.	Voerv. DNR. Naam	Voerv. DNR. Afd.	Voerv. D.d.	Voerv. Tijd	Voerv. Kl.
2011023503	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	03-03-2011	14:25	D10
2011023627	NHN04174	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	22:03	[REDACTED]
2011023628	NHN04174	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	15:15	[REDACTED]
2011036538	NHN04230	[REDACTED]	10SW4	04-04-2011	23:08	D10
2011023782	NHN04230	[REDACTED]	10SW4	03-03-2011	14:16	D10
2011026046	NHN02289	[REDACTED]	10HR2	10-03-2011	10:41	D10
2011026703	NHN06321	[REDACTED]	10HRS	12-03-2011	01:40	D10
2011026808	NHN01809	[REDACTED]	10SW3	12-03-2011	06:49	[REDACTED]
2011026971	NHN06095	[REDACTED]	10IS4	12-03-2011	00:24	D13
2011028953	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	12-03-2011	14:19	D10
2011031240	NHN50238	[REDACTED]	10SWS	23-03-2011	04:17	D10
2011033603	NHN01733	[REDACTED]	10DK2	28-03-2011	17:13	D11
2011033634	NHN05706	[REDACTED]	10DK3	28-03-2011	16:30	D10
2011033661	NHN05814	[REDACTED]	10HR2	28-03-2011	16:08	D13
2011034106	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	25-03-2011	22:21	[REDACTED]
2011034452	NHN05701	[REDACTED]	10HR4	29-03-2011	09:45	D11
2011034875	NHN50596	[REDACTED]	10SWS	31-03-2011	19:17	D10
2011034977	NHN06441	[REDACTED]	10HRS	01-04-2011	02:28	D10
2011035854	NHN02419	[REDACTED]	10SW2	03-04-2011	08:43	D11
2011036455	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	28-03-2011	18:19	[REDACTED]
2011036560	NHN05549	[REDACTED]	10DK3	05-04-2011	04:43	D10

<u>2011041097</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	15-04-2011	03:04	D10
<u>2011041377</u>	NHN05897	[REDACTED]	10DK3	15-04-2011	21:15	D10
<u>2011041516</u>	NHN01006	[REDACTED]	10DK2	16-04-2011	05:32	D10
<u>2011044408</u>	NHN04093	[REDACTED]	10HR3	19-04-2011	16:36	D10
<u>2011045020</u>	NHN50238	[REDACTED]	10SWS	23-04-2011	05:31	D10
<u>2011045898</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	23-04-2011	01:02	D10
<u>2011048269</u>	NHN01626	[REDACTED]	10HR4	01-05-2011	08:59	D10
<u>2011050037</u>	NHN51781	[REDACTED]	10HR2	04-05-2011	16:31	D10
<u>2011052067</u>	NHN05842	[REDACTED]	10HR4	09-05-2011	23:42	D10
<u>2011052597</u>	NHN50797	[REDACTED]	10DK1	11-05-2011	07:50	D10
<u>2011053751</u>	NHN40136	[REDACTED]	10SWS	13-05-2011	17:52	D10
<u>2011057735</u>	NHN06385	[REDACTED]	10IS2	09-05-2011	10:00	D13
<u>2011057742</u>	NHN06385	[REDACTED]	10IS2	09-05-2011	09:00	D13
<u>2011059100</u>	NHN50930	[REDACTED]	10HRS	26-05-2011	15:52	D11
<u>2011061184</u>	NHN50054	[REDACTED]	10HRS	31-05-2011	15:37	D10
<u>2011061241</u>	NHN01809	[REDACTED]	10SW3	01-06-2011	00:11	D10
<u>2011063118</u>	NHN05919	[REDACTED]	10HR3	04-06-2011	19:15	D11
<u>2011063381</u>	NHN02425	[REDACTED]	10HR3	05-06-2011	12:51	D11
<u>2011063745</u>	NHN01352	[REDACTED]	10DH2	27-05-2011	15:23	D10
<u>2011064020</u>	NHN02443	[REDACTED]	10SW2	18-05-2011	10:30	D13
<u>2011064021</u>	NHN02443	[REDACTED]	10SW2	18-05-2011	10:00	D13
<u>2011065040</u>	NHN01352	[REDACTED]	10DH2	01-06-2011	06:11	D11
<u>2011067043</u>	NHN50918	[REDACTED]	10HRS	13-06-2011	17:49	D10

<u>2011068408</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	15-06-2011	05:24	D10
<u>2011069860</u>	NHN06441	[REDACTED]	10DK2	19-06-2011	21:48	D11
<u>2011070502</u>	NHN01391	[REDACTED]	10VEL	12-06-2011	10:59	D10
<u>2011071751</u>	NHN50926	[REDACTED]	10HRS	23-06-2011	14:14	D10
<u>2011072739</u>	NHN02663	[REDACTED]	10DK3	25-06-2011	16:02	D11
<u>2011073893</u>	NHN02769	[REDACTED]	10SW3	28-06-2011	06:28	D10

MK Omchr.	Voory. Plaats	Voory. Straat	HM-paas	toedracht	Toedracht
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	50.7	R	Auto stond op vluchtstrook en werd aangereiden door vrachtauto
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	53.0		TV op rijbaan. Auto reed er tegenaan. Aangifte gedaan.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	62.7		Auto met 130 in vangrail. Moest uitwijken voor bestelauto met aanhangwagen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	56.5	L	Auto in botsing met stoel met daarop blok beton.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	50.8	R	Auto was achterop vrachtauto gereden door laagstaande zon/onoplettendheid.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	29.9	R	Aanrijding bij het invoegen en direct inhalen. Verder toedracht niet vermeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	32.0	R	Auto op de afslag naar Den Oever uit de bocht gevlogen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	60.6	R	Auto reed haas aan, botste tegen middenvangrail en belandde tenslotte in de sloot.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	OUDENDIJK NH	A7		Den Oever	Aangifte doorrijden. Auto reed tegen zijkant en vervolgens door.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	DEN OEVER	A7 (AFR 14 DEN OEVER)	64.4		Auto in middenber. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	57.5	R	Door mist tegen vangrail in middenberm gereden.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	SCHARWOUDE	A7	28.0	R	Auto raakte in de slip en botste tegen andere auto.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7 (OPR 9 HOORN-NOORD)	33.4	R	Kop-staart aanrijding met 2 auto's. toedracht niet vermeld.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	OUDENDIJK NH	A7	26.9	R	Aanrijding tussen 2 personenauto's. toedracht niet vermeld. Tegenpartij is doorgereden.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	47.9	R	Auto tegen object aangereiden. Geen politie bijgeweest.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	MIDDENBEEEMSTER	A7	18.0	L	Onbekende toedracht. Politie andere regio ter plaatse geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	54.0	L	Automobilist verloor macht over stuur en botste tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BENNINGBROEK	A7	38.2	L	Automobilist uitgeweken voor konijn en in vangrail gereden.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	DEN OEVER	A7 (AFSLUITDIJK)	82.3	Friesland	Tijdens dichte mist eend door voorruit bestelbus gevlogen. Auto tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	SCHARWOUDE	A7	28.7	R	zelfde als 2011033603
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	33.2	R	Auto over de kop. Geen toedracht vermeld.

VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	47.0	R	Melding auto in vangrail. Melding was oud. Geen politie ter plaatse. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	30.3	R	Kop-staart aanrijding met 2 auto's. toedracht niet vermeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	OUDENDIJK NH	A7	19.1	L	Ongeval in buurregio. Toedracht en rijrichting niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	33.0	L	Busje tegen vangrail. Toedracht onbekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	LAMBERTSCHAAG	A7	42.9	R	Personenauto reed achterop vrachtauto. Onderling geregeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7	30.5	R	Auto in vangrail. Geen politie ter plaatse geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7		R Avenhorn	Melding auto in vangrail. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7	33.9	L	Aanrijding personenauto. Toedracht en derde niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	OUDENDIJK NH	A7	26.1	L	Bestuurder in slaap gevallen en met auto tegen vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BERKHOUT	A7 (AFR 8 HOORN)	31.6		Auto remde voor groep eenden, waarna kettingbotsing met 4 auto's volgde.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	53.0	L	Automobilist verloor macht over stuur en botste tegen middenberm.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	DEN OEVER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	WOGNUM	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	32.0	L	Auto over de kop geslagen. Toedracht niet bekend.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	SCHARWOUDE	A7	58.1	R	Tijdens inhalen raakten 2 personenauto's elkaar op de linker rijstrook.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	MIDDENMEER	A7	44.0	L	Automobilist was afgesneden door andere auto en raakte in berm en botste tegen bord met aanduiding afslag.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	31.1	L	Bij oprijden oprit reed auto over middengeleider en vervolgens in bocht tegen boom.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	BERKHOUT	A7	32.9	R	zwaan in raam auto gevlogen.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	LAMBERTSCHAAG	A7 (AFR 11 MEDEMBLIK)	Medemblik 11	R	Aanrijding toedracht niet bekend.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	MIDDENMEER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERLATEN PLAATS NA VERKEERSONGEVAL	MIDDENMEER	A7			Aangifte RWS schade aan vangrail.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	OUDENDIJK NH	A7	23.3	L	Geen toedracht bekend. Andere regio heeft dit behandeld.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	BENNINGBROEK	A7	38.0	L	Klapband waarna auto tegen vangrail

VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WOGNUM	A7	34.0	L	Melder was mogelijk aangereden. Verder gegevens onbekend.
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	OUDENDIJK NH	A7	27.5	R	automobiliste werd afgeleid door haar zoontje, schrok van auto en botste tegen vangrail
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	DEN OEVER	A7	64.0	R	ongeval 2 auto's. Toedracht niet bekend. Geen politie bij geweest.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	AVENHORN	A7	28.5	L	busje in berm met lekke band
VERKEERSONGEVAL MET LETSEL	WOGNUM	A7	36.2	R	auto uit de bocht op afrit en tegen boom gebotst. Zware hersenschudding.
VERKEERSONGEVAL MET UITSLUITEND MATERIELE SCHADE	WIERINGERWERF	A7	51.3	R	automobilist wilde wat oprapen in auto, kwam in rechterberm, verloor macht over stuur en belandde tegen middengeleider

Nee		Nee	Nee					
Nee		Nee	Nee				(GEWOND)	
Nee		Nee	Nee					
Nee		Nee	Nee					
Nee		Nee	Ja	D91	ZAW00200			
Nee		Nee	Nee					

objekt
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO

PERSONENAUTO
BESTELAUTO
PERSONENAUTO
PERSONENAUTO



Mobiliteit en Logistiek
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 15 276 30 00
F +31 15 276 30 10
info-BenO@tno.nl

TNO-rapport

TNO-034-DTM-2010-02285

Evaluatie dynamisering maximumsnelheden – Resultaten proef A12 Voorburg

Datum	25 augustus 2010
Auteur(s)	Jan Burgmeijer, Arno Eisses, Jeroen Hogema, Eline Jonkers, Sjoerd van Ratingen, Isabel Wilmink, Taoufik Bakri
Exemplaarnummer	1
Oplage	20
Aantal pagina's	78
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Dienst Verkeer en Scheepvaart, Marco Schreuder
Projectnaam	Evaluatie Dynamisering maximumsnelheden (Evaluatie Dynamax)
Projectnummer	034.22053

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoekopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbers is toegestaan.

© 2010 TNO

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	4
1.1	Opzet praktijkproef A12 Voorburg.....	4
1.2	Resultaten evaluatie doorstroming.....	5
1.3	Resultaten evaluatie luchtkwaliteit en geluidsbelasting.....	7
1.3.1	Luchtkwaliteit.....	7
1.3.2	Geluidsbelasting.....	7
1.4	Resultaten evaluatie veiligheid.....	8
1.5	Resultaten opschaling.....	8
2	Inleiding	9
2.1	Achtergrond en doel proef.....	9
2.2	Leeswijzer.....	9
3	Beschrijving proef	10
3.1	Doel proef.....	10
3.2	Proeftraject.....	10
3.3	Meetperiodes.....	12
3.4	Algoritme.....	12
3.5	Verzamelde data.....	13
3.6	Vergelijkbaarheid meetperiodes – intensiteiten.....	15
4	Doorstroming	16
4.1	Inleiding.....	16
4.2	Congestie.....	16
4.3	Capaciteit.....	20
4.4	Reistijden.....	25
4.5	Snelheden.....	26
4.5.1	Gemiddelde snelheid.....	26
4.5.2	Gemiddelde snelheid op strookniveau.....	29
4.5.3	V85.....	31
4.5.4	V95.....	32
5	Gedrag	34
5.1	Inleiding.....	34
5.2	Aanpassing snelheid bij verandering snelheidslimiet.....	34
5.3	Opvolging van de snelheidslimiet.....	36
5.4	Verdeling van verkeer over de rijstroken.....	38
5.5	Rijstrookwisselgedrag.....	40
6	Veiligheid	45
6.1	Inleiding.....	45
6.2	Variatie in snelheid.....	45
6.3	Volgedrag.....	47
6.4	Conclusies.....	51
7	Luchtkwaliteit	53
7.1	Inleiding.....	53
7.2	Veranderingen in emissies en concentraties.....	54
7.2.1	Uitgangspunten.....	54

7.2.2	Intensiteiten en congestie.....	55
7.2.3	Emissies	56
7.2.4	Concentraties	58
7.2.5	Conclusies.....	59
8	Geluidsbelasting.....	61
8.1	Inleiding.....	61
8.2	Veranderingen in geluidsbelasting.....	62
8.3	Discussie omtrent veranderingen in geluidsbelasting.....	62
9	Draagvlakonderzoek.....	63
10	Opschaling.....	67
10.1	Inleiding.....	67
10.2	Systeemtechnische aspecten	67
10.3	Operationele aspecten	67
11	Conclusies	69
12	Referenties	73
	Bijlage A: Hypothesen	74
	Bijlage B – Snelheidsverschillen tussen rijstroken.....	76
12.1	Locatie A	76
12.2	Locatie B.....	77
12.3	Locatie C.....	77

1 Samenvatting

Het Nederlandse autosnelwegennet kent een stelsel van in principe vaste snelheidslimieten. In het project Dynamax van de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van het ministerie van Verkeer & Waterstaat worden de snelheidslimieten dynamisch ingesteld, waardoor het mogelijk is de limiet af te stemmen op de actuele verkeers-, weg- en omgeving gerelateerde omstandigheden. Dit rapport bevat de evaluatie van de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg.

Bij de evaluatie staat de volgende vraag centraal:

Welk effect heeft de toepassing van dynamische maximumsnelheden op het verkeer op de weg (doorstroming, veiligheid en milieu), hoe komt dat (gedrag) en wat is de toegevoegde waarde van het dynamische karakter van de maatregel?

1.1 Opzet praktijkproef A12 Voorburg

Op de A12 bij Voorburg (Den Haag → stad uit) is een aantal jaren geleden een 80 km zone ingesteld. Uit evaluatie is gebleken dat op dit traject (tussen knooppunt de afrit Bezuidenhout en het Prins Clausplein) de 80 km/u maatregel met trajectcontrole heeft geleid tot een verminderde doorstroming. De afgedwongen uniforme rijnsnelheden leiden ertoe dat weggebruikers meer rechts houden en moeite ondervinden met het wisselen van rijstrook. Daarom heeft de minister van Verkeer en Waterstaat besloten om op deze locatie te experimenteren met dynamische maximumsnelheden.

Het centrale doel van de proef op de A12 bij Voorburg is:

- Het verbeteren van de doorstroming door de snelheidslimiet in de randen van de avondspits te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u;
- Het vergroten van de acceptatie van de ingestelde snelheidslimiet door de snelheidslimiet in de nachtelijke uren te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u.
- Randvoorwaarde is dat de Dynamaxmaatregel niet ten koste mag gaan van de luchtkwaliteit

De kernvraag van de evaluatie (zie bovenaan deze pagina) is door ons opgesplitst in de volgende deelvragen:

1. Treden de bedoelde effecten op het gebied van doorstroming en acceptatie op?
2. Wordt dit effect bereikt onder de randvoorwaarde van gelijkblijvende luchtkwaliteit?
3. Blijven de neveneffecten op gebied van veiligheid en geluidsbelasting beperkt?

Ter ondersteuning van de data-analyse zijn deze vragen door ons uitgesplitst in een aantal hypothesen op het gebied van gedrag, doorstroming, veiligheid, luchtkwaliteit en geluid. Deze hypothesen worden in de data-analyse getoetst, waarmee inzicht in de beantwoording van de deelvragen wordt verkregen.

Proeftraject

Het proeftraject is op de A12 bij Voorburg (Den Haag → stad uit), van kilometerpositie 3,5 (Bezuidenhout) tot 6,2 (ter hoogte van afrit naar A4). Het traject heeft in het begin drie rijstroken, rond km 5,2 komt er een invoegstrook bij vanuit Voorburg, en aan het eind van het traject splitsten de twee rechterrijstroken zich af naar de A4.

Om de bestuurders te informeren over de dynamische maximumsnelheid zijn elektronische signaalgevers boven de weg gebruikt (één signaalgever per rijstrook). De trajectcontrole is aangepast, zodat de dynamische snelheidslimieten meegenomen worden in de handhaving.

De proef op de A12 Voorburg is op 16 december 2009 van start gegaan. Voor de start van de proef is een voormeting op het traject uitgevoerd, van 4 december tot en met 15 december 2009. Tijdens de proef zijn er twee nametingen geweest, van 11 januari tot en met 25 januari 2010 en van 18 maart tot en met 1 april 2010.

Gedurende de drie meetperioden (een voormeting en twee nametingen) zijn data van verschillende bronnen verzameld en geanalyseerd:

- Meetlusdata (Monica), deze leveren geaggregeerde snelheden en intensiteiten op.
- Data op individueel voertuigniveau vanuit de meetlussen in de weg (resi) voor 5 meetlocaties op het proeftraject, deze leveren snelheden en volgtijden op individueel voertuigniveau op.
- Video-opnamen, waarmee observatie van rijgedrag mogelijk is.

Door synchronisatie van videodata aan resi-data zijn bijzonderheden in de resi-data gekoppeld aan de bijbehorende videobeelden. Voor de analyse van de luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van de Monica-data en het model Pluim snelweg. Voor de analyse van de effecten op het geluid is gebruik gemaakt van de geldende maximumsnelheden en de standaard rekenmethode die wettelijk is voorgeschreven, met een goedgekeurd rekenmodel. Door RIVM zijn geluidmetingen voor en na instelling van de maatregel uitgevoerd.

Algoritme

Het algoritme dat tijdens de proef is gehanteerd, werkt globaal als volgt. De snelheidslimiet is in principe 80 km/u, maar schakelt *overdag* naar 100 km/u bij hoge intensiteiten (boven de 3.500 voertuigen per uur) of lage snelheden (onder de 50 km/u). In de praktijk betekent dit, dat tussen 15:20 en 18:50 de snelheidslimiet 100 km/u geldt, afgezien van perioden met congestie (het AID treedt dan in werking).

Het algoritme schakelt *'s nachts* (tussen 23:00 en 5:00 uur) naar 100 km/u bij lage intensiteiten (onder de 2.000 voertuigen per uur) en hoge snelheden (hoger dan 70 km/u). In de praktijk betekent dit dat tussen 23:15 en 5:00 snelheidslimiet 100 km/u geldt.

1.2 Resultaten evaluatie doorstroming

Onderstaand worden de resultaten van evaluatie van de Dynamax maatregel op de A12 bij Voorburg met betrekking tot de hoofddoelen van de proef (doorstroming en acceptatie) gegeven. Omdat veranderingen in gedrag van de weggebruikers zich direct vertalen naar veranderingen op het gebied van doorstroming, zijn de resultaten op gebied van gedrag ook in deze paragraaf opgenomen.

Doorstroming

Door de Dynamax maatregel is de congestie in de *avondspits* (15:00-20:00) sterk afgenomen:

- Het aantal voertuigverliesuren is in de nametingen gedaald ten opzichte van de voormeting, van 622 in de voormeting tot 430 in de eerste nameting (-31%) en 215 in de tweede nameting (-65%);

- De reistijd is in de nametingen gedaald ten opzichte van de voormeting, van 5:30 in de voormeting tot 4:30 in de eerste nameting (-18%) en 3:45 in de tweede nameting (-32%).

De capaciteit van het traject neemt toe. De grootte van deze toename verschilt per locatie op het traject. Om een voorbeeld te geven, op een van de meetlocaties is de capaciteit duidelijk toegenomen per meetperiode: in de eerste nameting is de capaciteit met 4% toegenomen ten opzichte van de voormeting, in de tweede nameting met 8%.

's Nachts neemt de gemiddelde reistijd af, van 3:45 in de voormeting tot 3:36 in de eerste nameting (-4%) en 3:30 in de tweede nameting (-7%).

Bij een toename van de snelheidslimiet stijgt de gemiddelde snelheid van 75 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 80 tot 85 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u). Dit is een stijging van 7% tot 13%. Dit effect is heel duidelijk voor personenauto's. Voor vrachtauto's is er echter ook een effect: er wordt circa 5 km/u sneller gereden als de 100 km/u snelheidslimiet geldt. De gemiddelde snelheid stijgt van 70 tot 75 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 75 tot 80 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u).

Op de linkerrijstrook is de snelheidsverandering het grootst en op de rechterrijstrook het kleinst.

Net als de gemiddelde snelheid stijgt ook de maximum gereden snelheid (V95-waarde van de snelheid). Deze neemt met 10 tot 15 km/u toe. De V95-waarde gaat van 85 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 95 tot 100 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u).

Gedrag

Onder invloed van de Dynamax maatregel verandert het gedrag van de weggebruikers. De volgende veranderingen vinden plaats.

In de *avondspits* verhogen weggebruikers hun snelheid alleen als de verkeersafwikkeling dit toestaat. Bij een verlaging van de snelheidslimiet verlagen de weggebruikers direct hun snelheid. De opvolging van de 100 km/u snelheidslimiet is bijna 100%. De opvolging van de 80 km/u snelheidslimiet ligt rond de 80%. De sterke opvolging van de snelheidslimiet is waarschijnlijk het gevolg van de aanwezigheid van trajectcontrole.

's Nachts is duidelijk te zien dat de weggebruikers hun snelheid (direct) aanpassen aan de snelheidslimiet. De effectgrootte van de verandering in gemiddelde snelheid is ongeveer 10 km/u. De gemiddelde snelheid ligt 's nachts ver onder de snelheidslimiet.

In de *avondspits* rijden er bij snelheidslimiet 100 km/u iets meer voertuigen op de linkerrijstrook en iets minder voertuigen op de midden- en rechterrijstrook dan bij snelheidslimiet 80 km/u. In de nacht verandert de verdeling van de voertuigen over de rijstroken nauwelijks onder invloed van de Dynamax maatregel.

De Dynamax maatregel zorgt ervoor dat het rijstrookwisselgedrag dynamischer wordt. De beschikbare weefruimte wordt beter benut.

Acceptatie

In het draagvlakonderzoek, uitgevoerd door TNS NIPO, is onderzoek gedaan naar de acceptatie van de weggebruikers voor Dynamax. De belangrijkste resultaten zijn als volgt.

- De meningen van weggebruikers over de 80 km-zone zijn verdeeld. Weggebruikers met meer ervaring op het traject staan negatiever ten opzichte van de 80 km-zone dan weggebruikers met weinig ervaring op het traject.

- Het verhogen van de snelheidslimiet vlak voor en na de spits, om zo de doorstroming te verbeteren, wordt door 80% van de respondenten positief ontvangen. De respondenten begrijpen dat deze verhoging van de snelheidslimiet kan bijdragen aan het verbeteren van de doorstroming.
- Het toestaan van een hogere snelheidslimiet in de randen van de spits en in de nachtelijke uren draagt bij aan het begrip voor de normale snelheidslimiet van 80 km/u.
- De helft van de weggebruikers vindt het acceptabel om 80 km/u te rijden om zo de luchtkwaliteit te verbeteren.

1.3 Resultaten evaluatie luchtkwaliteit en geluidsbelasting

1.3.1 Luchtkwaliteit

Randvoorwaarde voor de invoering van de Dynamaxmaatregel is dat luchtkwaliteit verbetert of gelijk blijft.

Door de maatregel zijn de volgende effecten te verwachten in de emissies van NO_x en PM₁₀:

- Doordat de congestie in de avondspits afneemt, nemen ook de emissies af. De emissiefactoren zijn namelijk tot 20% (PM₁₀) en 35% (NO_x) lager wanneer verkeer vrij doorstroomt bij snelheidslimiet van 100 km/u ten opzichte van een file.
- Doordat de snelheidslimiet voor en na de congestieperiode in de avondspits gedurende enkele uren omhoog gaat, nemen de emissies in die periode toe. De emissiefactoren zijn namelijk 10% (PM₁₀) tot 20% (NO_x) hoger bij een snelheidslimiet van 100 km/u t.o.v. 80 km/u.
- Doordat de snelheidslimiet ook in de nacht omhoog gaat van 80 km/u naar 100 km/u zullen de emissies 10% (PM₁₀) tot 20% (NO_x) hoger zijn. De omvang van dit effect is klein vergeleken met het effect van de snelheidsverhoging op de dag, omdat het totale hoeveelheid verkeer in de nacht (23:00 – 5:00 uur) slechts 3-4 % van het totale verkeer gedurende één etmaal omvat. Dit effect is daarom ruwweg 10 maal zo klein als het effect in de spits (vorige bullit).

De luchtkwaliteit blijft gelijk op locatie A (in omgeving van woonwijk) en verslechtert zeer licht op locaties B en C (in de omgeving van het Prins Clausplein; de kruising A12 met A4) door een hogere wegbijdrage als gevolg van de hogere snelheidslimiet. Deze berekende verandering van luchtkwaliteit van maximaal 0,2 µg/m³ NO₂ en 0,03 µg/m³ PM₁₀ is echter kleiner dan de onnauwkeurigheidsmarges van het gebruikte model.

Verder is te verwachten dat het werkelijke effect nog wat gunstiger is dan het met modellen berekende effect, omdat de werkelijke gemeten snelheidsverschillen tussen de snelheidslimieten 80 km/u en 100 km/u kleiner blijken te zijn dan bij de referentiesituatie waar bij de bepaling van de emissiefactoren vanuit wordt gegaan.

1.3.2 Geluidsbelasting

De invoering van de Dynamaxmaatregel leidt tot een verhoging van de geluidsbelasting met 0,2 dB. Het effect van verschillen in rijdynamiek (de mate waarin het verkeersbeeld afwijkt van een zich met één constante snelheid verplaatsende stroom voertuigen) zijn niet in de analyse meegenomen. Hiervoor zijn geen breed geaccepteerde of gevalideerde rekenmodellen. Zoals hiervoor is aangegeven is er wel sprake van een

toename in dynamiek. Verwacht mag worden dat het totale effect van de Dynamax-maatregel erg klein blijft. Geluidsmetingen uitgevoerd door RIVM geven hetzelfde resultaat (0,2 dB verhoging), met de kanttekening dat dit kleiner is dan de meeton nauwkeurigheid.

1.4 Resultaten evaluatie veiligheid

Verkeersveiligheid wordt per definitie uitgedrukt in het aantal ongevallen c.q. ziekenhuisgewonden en doden. Aangezien de proef heeft plaatsgevonden gedurende een relatief korte periode op een relatief kort traject kunnen op basis van de ongevalcijfers slecht conclusies worden getrokken. Daarom zijn in de voor- en nametingen verkeerskundige parameters gemeten waarmee een indicatie wordt verkregen of de verkeersveiligheid is verslechterd of verbeterd.

De belangrijkste resultaten voor verkeersveiligheid luiden als volgt. Het primaire effect van het verhogen van de snelheidslimiet is een verhoging van de gemiddelde snelheid. Ook is er een toename van de standaarddeviatie van de snelheid. Uit de literatuur is bekend dat in het algemeen het ongevalrisico toeneemt met toenemende snelheid en toenemende spreiding in de snelheid.

Op basis van deze overwegingen wordt op basis van de veiligheidsindicatoren in eerste instantie een licht negatief effect op de veiligheid verwacht.

Naast de genoemde effecten van snelheid op veiligheid is ook bekend dat congestie van invloed is op veiligheid; bij congestie liggen de ongevalfrequenties hoger dan bij free flow. Omdat het algoritme resulteert in een hogere capaciteit en minder congestie, heeft het Dynamax algoritme op dit punt dus een positief effect op de veiligheid.

Hoe deze beide effecten netto uitpakken is niet goed in te schatten. Mogelijk is dat licht negatief, neutraal, of zelfs positief. Als conservatieve benadering kan in ieder geval gesteld worden dat van een grote afname van de veiligheid zeker geen sprake zal zijn.

1.5 Resultaten opschaling

Het Dynamax systeem draait automatisch in de verkeerscentrale. Als alles goed gaat hoeft de wegverkeersleider niets extra's te doen. In de praktijk blijkt dit ook het geval: het Dynamax systeem draait in principe goed en er zijn geen problemen.

Er zijn echter twee kanttekeningen te plaatsen:

- De medewerkers van de verkeerscentrale Zuidwest Nederland hebben behoefte aan meer doelgerichte informatie over de Dynamax maatregelen.
- Het verkeerssignaleringsysteem MTM is door het Dynamax systeem minder stabiel geworden. Voor landelijke invoering is een stabiel systeem nodig. Het is een risico om op het huidige MTM systeem nieuwe applicaties (zoals Dynamax) te draaien.

2 Inleiding

2.1 Achtergrond en doel proef

Het Nederlandse autosnelwegennet kent een stelsel van in principe vaste snelheidslimieten. Dynamisering van maximumsnelheden maakt het mogelijk de snelheidslimiet af te stemmen op actuele verkeers-, weg- en omgeving gerelateerde omstandigheden. Op dit moment leven nog veel vragen over de mate waarin dynamische maximumsnelheden een bijdrage kunnen leveren aan de beleidsdoelen van het ministerie van Verkeer en Waterstaat op het gebied van bereikbaarheid, veiligheid en milieu, de begrijpelijkheid voor de weggebruiker en het draagvlak, de kosten van verschillende oplossingen, en verschillende technische en juridische aspecten. Om meer inzicht te krijgen in deze effecten wordt nu het project Dynamax uitgevoerd. In praktijkproeven op vier verschillende locaties worden dynamische maximumsnelheden toegepast in verschillende situaties.

Een meer dynamische benadering van de maximumsnelheden sluit aan bij het beleidskader Benutten van V&W om de beschikbare capaciteit van wegen optimaal te benutten en daarvoor op korte termijn maatregelen in te zetten. Op basis van de ervaringen kan vervolgens worden bepaald in welke gevallen, op welke wijze en onder welke voorwaarden een dynamische snelheidslimiet een geschikt instrument is voor toekomstig netwerkmanagement.

De evaluatie geeft inzicht op de kernvraag:

Welk effect heeft de toepassing van dynamische maximumsnelheden op het verkeer op de weg (doorstroming, veiligheid en milieu), hoe komt dat (gedrag) en wat is de toegevoegde waarde van het dynamische karakter van de maatregel?

Aan de hand van een aantal hypothesen op gebied van doorstroming, gedrag, veiligheid, luchtkwaliteit en geluid zal inzicht op de kernvraag gegeven worden.

Dit rapport bevat de evaluatie van de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg. In deze proef staat de doorstroming centraal; de snelheidslimiet wordt 's nachts en in de randen van de spits verhoogd van 80 km/u naar 100 km/u.

2.2 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgezet. Allereerst staat in hoofdstuk 3 de beschrijving van de proef, met onder andere het doel, traject en meetperiodes. Daarna volgen in hoofdstuk 4 tot en met 8 de effecten van de maatregel op achtereenvolgens doorstroming, gedrag, veiligheid, luchtkwaliteit en geluidsbelasting. In hoofdstuk 9 staan de belangrijkste conclusies van het draagvlakonderzoek en in hoofdstuk 10 de opschalingsaspecten van de proef. Tenslotte bevat hoofdstuk 11 de conclusies en hoofdstuk 12 de referenties.

De hypothesen komen per onderwerp terug in hoofdstukken 4 tot en met 8 en zijn ook terug te vinden in Bijlage A. In hoofdstukken 4 tot en met 8 staan geen conclusies, deze zijn gebundeld en staan in hoofdstuk 11.

Dit rapport bevat een beperkt aantal grafieken; alleen grafieken illustratief voor het effect en nuttig voor beantwoording van de hypothesen zijn opgenomen.

3 Beschrijving proef

3.1 Doel proef

Op de A12 bij Voorburg (Den Haag → stad uit) is een aantal jaren geleden een 80 km/u zone ingesteld. Uit evaluatie [Wilmink, Van Arem et al., 2006] is gebleken dat op dit traject (tussen de afrit Bezuidenhout en het knooppunt Prins Clausplein) de 80 km/u maatregel met trajectcontrole niet zo goed werkt. De afgedwongen uniforme rijksnelheden leiden ertoe dat weggebruikers meer rechts houden en moeite ondervinden met het wisselen van rijstrook, waardoor de doorstroming verslechtert. Dit heeft ertoe geleid dat is besloten om op deze locatie te experimenteren met dynamische maximumsnelheden.

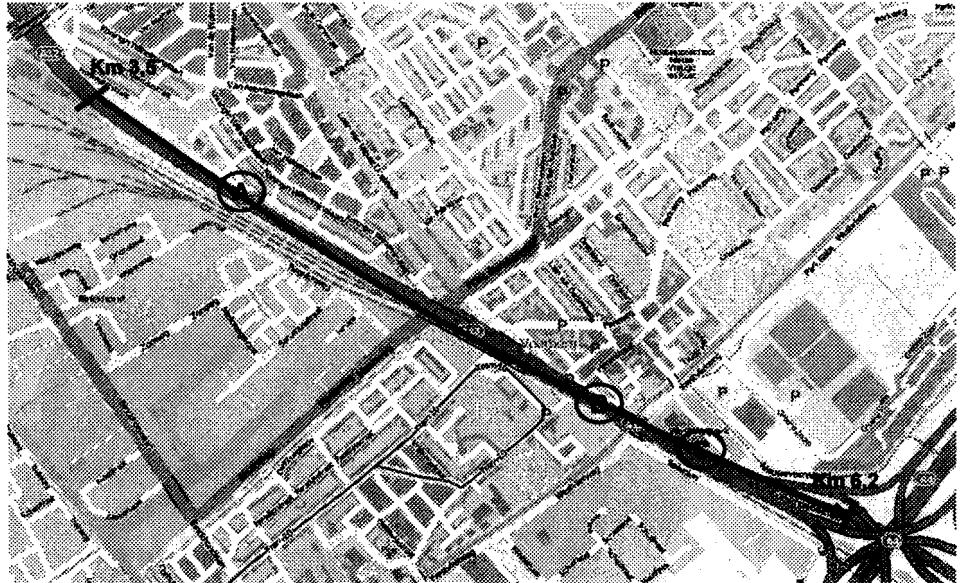
Het centrale doel van de proef op de A12 bij Voorburg is tweeledig:

- Het verbeteren van de doorstroming door de snelheidslimiet in de randen van de spits te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u;
- Het vergroten van de acceptatie van de ingestelde snelheidslimiet door de snelheidslimiet in de nachtelijke uren te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u.
- Randvoorwaarde is dat de Dynamax maatregel niet ten koste mag gaan van de luchtkwaliteit.

De problemen ten aanzien van doorstroming vinden vooral plaats in de avondspits. De evaluatie richt zich dan ook op de nacht en op de avondspits. Op het traject vindt trajectcontrole plaats. De trajectcontrole is aangepast tijdens de proef zodat de dynamische snelheidslimieten gehandhaafd kunnen worden.

3.2 Proeftraject

Het proeftraject is op de A12 bij Voorburg (Den Haag → stad uit), van kilometerpositie 3,5 (Bezuidenhout) tot 6,2 (ter hoogte van de splitsing van de A12 en de A4). Zie Figuur 1 voor een weergave van het traject, met daarin aangeven de drie meetlocaties (A, B en C) waar extra metingen zijn verricht (individuele voertuigdata en camerabeelden). Aan de start van het traject zijn drie rijstroken, rond km 5,2 komt er een invoegstrook bij uit Voorburg, en aan het eind van het traject splitsten de twee rechterrijstroken zich af naar de A4.



Figuur 1: Proeftraject A12 Voorburg (bron: OpenStreetMap.org onder CC BY-SA 2.0 licentie)

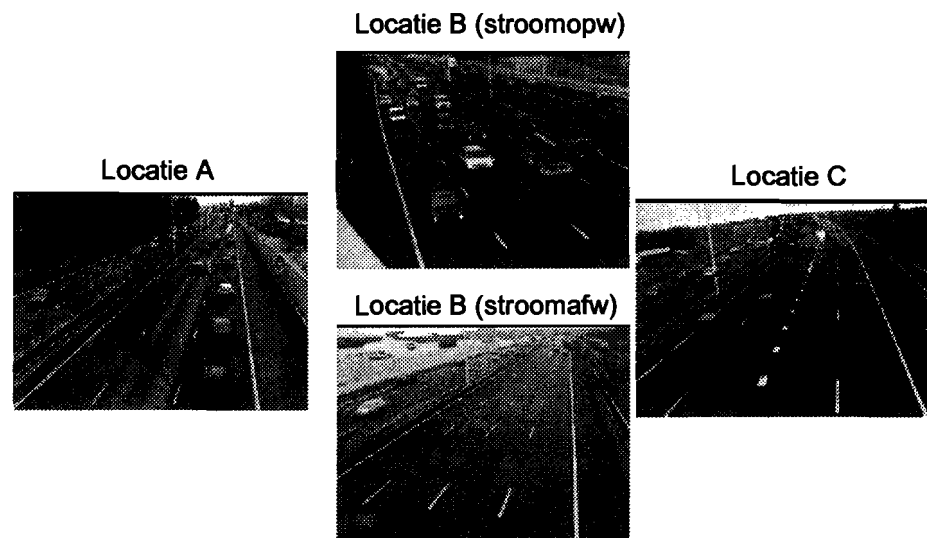
De meetlocaties liggen op de volgende kilometerposities:

Meetlocatie A: km 4,06 (drie rijstroken)

Meetlocatie B: km 5,38 (vier rijstroken – invoeger erbij gekomen)

Meetlocatie C: km 5,67 (vier rijstroken – twee naar A12, twee naar A4)

Zie Figuur 2 voor camerabeelden vanaf de meetlocaties.



Figuur 2: Camerabeelden van de drie meetlocaties

Om de bestuurders te informeren over de dynamische maximumsnelheid zijn elektronische signaalgevers boven de weg gebruikt (één signaalgever per rijstrook), zie Figuur 3.

De bewegwijzering boven de weg is tijdens de proef (tussen de eerste en tweede nameting) aangepast: op de oude borden stonden de pijlen naar beneden, op de nieuwe borden staan de pijlen naar boven. In Figuur 3 is de oude bewegwijzering te zien. Deze

wijziging in de bewegwijzering zou een effect gehad kunnen hebben op het rijgedrag van de weggebruikers.



Figuur 3: Einde proeftraject A12 Voorburg (oude bebording: op nieuwe borden staan pijlen omhoog)

3.3 Meetperiodes

De proef op de A12 Voorburg is op 16 december 2009 officieel van start gegaan. Voor de start van de proef is een voormeting op het traject uitgevoerd. Tijdens de proef zijn er twee nametingen geweest. Tijdens deze meetperiodes is gedurende een periode van twee weken data verzameld. De precieze data van de metingen zijn:

- Voormeting: 4 december tot en met 15 december 2009
- Eerste nameting: 11 januari tot en met 25 januari 2010
- Tweede nameting: 18 maart tot en met 1 april 2009

In de analyse is een onderscheid gemaakt tussen de drie meetperiodes. In sommige figuren zijn de twee nametingen gemiddeld om beter overzicht te hebben. Als er veel verschil is tussen de resultaten van de eerste en tweede nameting is dit aangegeven.

3.4 Algoritme

Op het proeftraject wordt de snelheidslimiet verhoogd van 80 km/uur naar 100 km/uur, 's nachts en in de randen van de spits (overdag). De criteria hiervoor zijn als volgt:

- Snelheidslimiet van 80 km/u → 100 km/u overdag
 - Intensiteit op de afrit naar de A4 (km 5,915) boven de 3500 vtg/u gedurende drie minuten aaneengesloten, **of**
 - Snelheid op de hoofdrijbaan A12 voor de toerit Voorburg (km 4,65) lager dan 50 km/u.
- Snelheidslimiet van 100 km/u → 80 km/u overdag
 - Intensiteit op de afrit naar de A4 (km 5,915) onder de 3000 vtg/u gedurende drie minuten aaneengesloten, **en**
 - Snelheid op de hoofdrijbaan A12 voor de toerit Voorburg (km 4,65) hoger dan 70 km/u gedurende drie minuten aaneengesloten

- Snelheidslimiet van 80 km/u → 100 km/u 's nachts (23:00-05:00)
 - Intensiteit op de afrit naar de A4 (km 5,915) onder de 2000 vtg/u, en
 - Snelheid op de hoofdrijbaan A12 voor de toerit Voorburg (km 4,65) hoger dan 70 km/u
- Snelheidslimiet van 100 km/u → 80 km/u 's nachts (23:00-05:00)
 - Intensiteit op de afrit naar de A4 (km 5,915) boven de 2000 vtg/u, of
 - Snelheid op de hoofdrijbaan A12 voor de toerit Voorburg (km 4,65) lager dan 70 km/u

Patroon algoritme tijdens meetperiodes

Het patroon van het algoritme (wanneer welke snelheidslimiet) is tijdens de hele proefperiode erg stabiel geweest. Het patroon *voor de avondspits* is als volgt:

- De avondspits treedt op werkdagen op van 15:00 en 19:00. Meestal schakelt de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u tussen 15:10 en 15:30. Tussen 18:40 en 19:00 schakelt de snelheidslimiet dan weer terug van 100 km/u naar 80 km/u. Tussendoor geeft, als er congestie ontstaat, het AID algoritme (Automatische Incident Detectie) lagere snelheidslimieten (50 en 70 km/u) op de matrixborden.
- In de avondspits geldt de snelheidslimiet van 100 km/u gemiddeld ongeveer 190 minuten (ruim drie uur), een kleine 80% van de tijd tussen 15:00 en 19:00.

Het aandeel voertuigen dat met de verhoogde snelheidslimiet te maken heeft is tijdens de avondspits (15:00-19:00) ruim 70%. Dit zijn gemiddeld 18.000 voertuigen per avondspits (totaal aantal voertuigen in de avondspits is gemiddeld 25.000). Op een gemiddelde dag (etmaal) rijden er op het traject een kleine 60.000 voertuigen. Hiervan heeft 30% te maken met een verhoogde snelheidslimiet in de avondspits.

Het patroon *voor de nacht* (waarbij in het algoritme de nacht is gedefinieerd als de tijd tussen 23:00 en 05:00) is als volgt:

- Rond 23:15 schakelt de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u.
- Rond 5:00 schakelt de snelheidslimiet weer van 100 km/u naar 80 km/u.

Als er geen storingen, wegwerkzaamheden, onverwachte drukte of andere bijzonderheden zijn, geldt de snelheidslimiet van 100 km/u. Het aandeel voertuigen dat tussen 0:00 en 5:00u met de verhoogde snelheidslimiet te maken heeft is bijna 100%. Tussen 23:00 en 0:00u is het nog relatief druk en ligt dit aandeel lager (ongeveer 40%).

Tijdens de nacht hebben ongeveer 2.300 voertuigen te maken met een verhoogde snelheidslimiet. Op een gemiddelde dag (etmaal) rijden er op het traject een kleine 60.000 voertuigen. Hiervan heeft dus 3-4 % te maken met een verhoogde snelheidslimiet in de nacht.

3.5 Verzamelde data

Voor de evaluatie van de proef zijn data verzameld tijdens de meetperiodes: Monica data, resi data en videodata. Bij weersomstandigheden die snelheid en gedrag substantieel beïnvloeden (zoals sneeuw die blijft liggen en dichte mist) worden data verwijderd. Dit is gebeurd in de voormeting: sneeuwdagen zijn hier niet meegenomen. Daarom is van de voormeting uiteindelijk één week aan bruikbare data overgebleven: van 4 december 2009 tot en met 15 december 2009.

Omdat het algoritme juist actief is rond congestieperiodes, is congestie niet uit de data verwijderd (zoals bij andere proeven wel is gebeurd).

Monica data

Monica data worden gemeten door meetlussen in de weg (snelheden en intensiteiten) en zijn verzameld op het Dynamax-traject en een kilometer ervoor (stroomopwaarts) en twee kilometer erna (stroomafwaarts). De Monica data zijn gecontroleerd op fouten, ontbrekende data en eventuele andere opvallende zaken, en er is een aantal bewerkingen gedaan om ze in het juiste formaat te krijgen. Hierna zijn de analyses uitgevoerd om onder andere gemiddelde snelheden, reistijden en voertuigverliestijd te bepalen.

Resi data

Tijdens de meetperiodes zijn op drie meetlocaties metingen gedaan om resi data te verkrijgen. Resi data zijn meetlusdata op individueel voertuigniveau, hier kunnen snelheden, intensiteiten en volgtijden worden uitgehaald, op strookniveau en voor drie voertuigcategorieën. De resi data zijn gecontroleerd op fouten, ontbrekende data en eventuele andere opvallende zaken. Vervolgens zijn op basis van 1-minuutintervallen diverse variabelen bepaald:

- de afhankelijke variabelen (gemiddelde snelheid, s.d. snelheid, percentage volgtijden < 1 s, etc.)
- de variabelen waarvan we verwachten dat ze van invloed zijn op deze afhankelijke variabelen (bijvoorbeeld de snelheidslimiet, de rijbaanintensiteit, rijstrook).

Hierna zijn de analyses uitgevoerd.

Logdata van Dynamax

Uit de loggegevens van het Dynamax systeem is afgeleid wanneer er geschakeld is van 80 km/u naar 100 km/u of andersom. Op basis hiervan was op elk moment bekend wat de snelheidslimiet was. N.B.: van AID waren geen gegevens beschikbaar.

Video-opnamen

Tijdens de meetperiodes zijn op drie meetlocaties video-opnamen gemaakt met camera's: de onderzoekslocaties waar bijzonderheden werden verwacht. De video-opnamen zijn op twee manieren gebruikt om het rijgedrag in mogelijk bijzondere situaties te bekijken. De eerste toepassing was het bekijken van het verkeersgedrag rondom momenten van het veranderen van de snelheidslimiet. De logbestanden zijn gebruikt om alle momenten te markeren waarop de snelheidslimiet veranderde. Deze schakelmomenten zijn bekeken op video.

De tweede toepassing van video was om het gedrag te bekijken bij mogelijk bijzondere gevallen zoals geïdentificeerd op basis van de resi data. Hoe dat gedaan is staat hieronder beschreven.

Analyse video-opnamen bijzondere gevallen met behulp van resi data

Video-opnamen en resi data zijn gecombineerd om bestuurdersgedrag in bijzondere gevallen te bekijken.

Een volledige analyse van al het videomateriaal is niet zinvol en ook niet nodig. Er is eerst een voorselectie gemaakt van passages die in aanmerking kwamen om op video nader te bekijken. Dit is onder andere gedaan aan de hand van visuele inspectie van de resi data. Daarbij is gebruik gemaakt van plots op individueel voertuigniveau, waarbij per etmaal plots zijn geïnspecteerd van:

- snelheid versus intensiteit (rijbaanintensiteit, 5-minuten-gemiddelden)
- snelheid versus tijd van de dag
- volgtijd versus intensiteit
- time to collision (TTC) versus intensiteit

Eventuele (clusters van) outliers werden handmatig gemarkeerd in de data voor nadere analyse in een later stadium. Daarnaast zijn de volgende criteria gebruikt voor automatische selectie:

- snelheid < 20 km/u
- volgtijd < 0.5 s
- TTC < 0.5 s

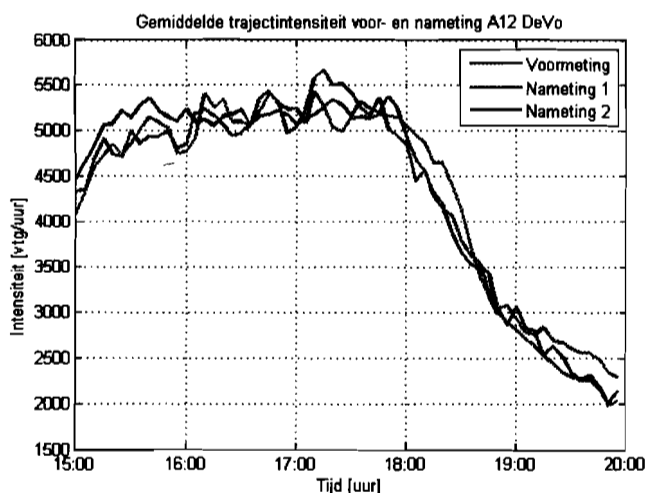
Van alle voorgeselecteerde categorieën (snelheid – volgtijd – TTC) is per locatie en per periode handmatig een random selectie gemaakt van twintig gevallen. Het bekijken van alle gevallen voor alle categorieën vergt zeer veel tijd, door middel van random selecties is een goed beeld verkregen van het bestuurdersgedrag. Deze zijn vervolgens op video beoordeeld en van een korte omschrijving voorzien. Ten slotte zijn de omschrijvingen in een aantal categorieën ingedeeld.

Incidenteel bleek uit de videobeelden dat er sprake was van bijzondere omstandigheden, zodat er niet meer van een normale verkeersafwikkeling sprake was, bijvoorbeeld werk in uitvoering, een afgesloten rijstrook, etc. Dergelijke perioden werden gemarkeerd zodat ze er in de analyse van de resi data desgewenst buiten beschouwing konden worden gelaten.

3.6 Vergelijkbaarheid meetperiodes – intensiteiten

Belangrijk voor een evaluatie is dat meetperiodes vergelijkbaar zijn. Een vergelijking is minder goed mogelijk als de intensiteiten in de periodes erg verschillen.

Op een gemiddelde dag (etmaal) rijden er op het traject een kleine 60.000 voertuigen. Er zijn geen grote verschillen tussen de meetperiodes, de intensiteiten als functie van het tijdstip op de dag zijn vergelijkbaar. In Figuur 4 zijn de gemiddelde trajectintensiteiten als functie van de tijd gedurende de avondspits van de verschillende meetperiodes te zien. Het traject bestaat voor ongeveer de helft uit drie rijstroken en voor de andere helft uit vier rijstroken.



Figuur 4: Gemiddelde trajectintensiteit avondspits drie meetperiodes

4 Doorstroming

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het effect van de maatregel op de doorstroming beschreven. Het verbeteren van de doorstroming (verkorten van de reistijd) is het hoofddoel van de proef.

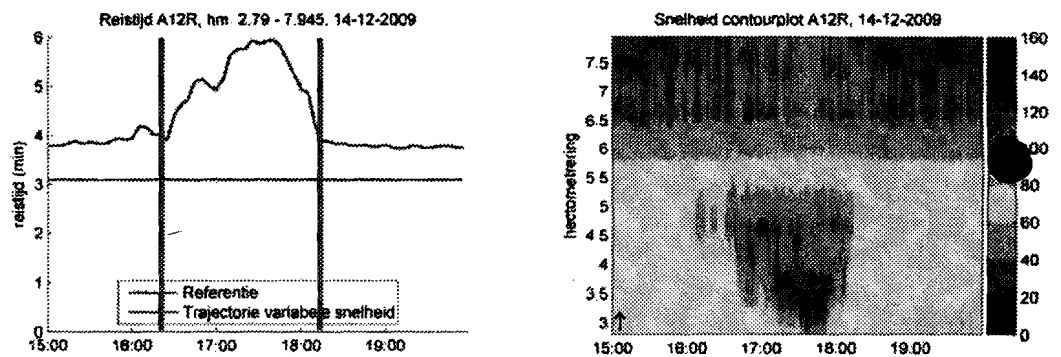
In paragraaf 4.2 wordt de congestie behandeld, in paragraaf 4.3 het effect van de maatregel op de capaciteit van de weg, in paragraaf 4.4 de reistijden en in 4.5 de snelheden.

4.2 Congestie

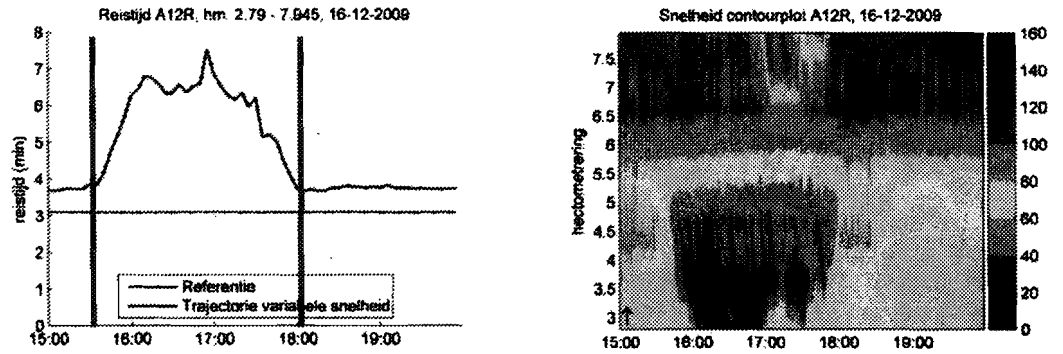
Een van de doelen van de Dynamax maatregel is het verbeteren van de doorstroming in de avondspits. De hoeveelheid congestie kan op verschillende manieren worden weergegeven of gemeten. Visueel (kwalitatief), door snelheid contourplots te bekijken. Of kwantitatief, door bijvoorbeeld de reistijd, aantal voertuigverliesuren of filezwaarte te bepalen. In deze paragraaf worden eerst de kwalitatieve resultaten gegeven, daarna de kwantitatieve.

Congestie – kwalitatief

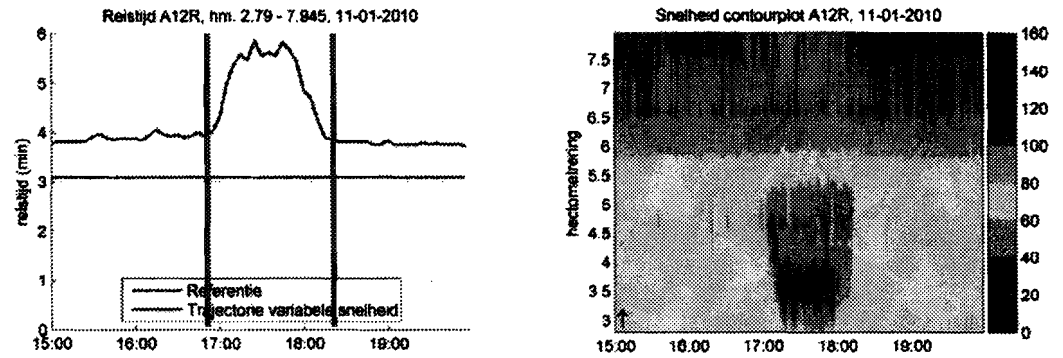
Voor de avondspits zijn met behulp van MoniGraph plots van de reistijd uitgezet tegen de tijd en snelheid contourplots gemaakt. Enkele representatieve voorbeelden van de drie meetperiodes zijn te vinden in Figuur 5 tot en met Figuur 10. De contourplots (intensiteiten en snelheden) van alle avondspitsen van de meetperiodes zijn te vinden in bijlage B (losse bijlage bij dit rapport).



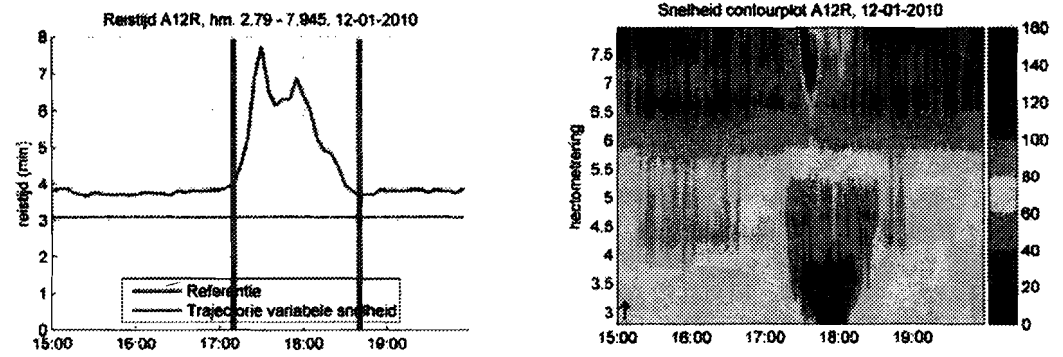
Figuur 5: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 14 december 2009 (voor instellen van de maatregel)



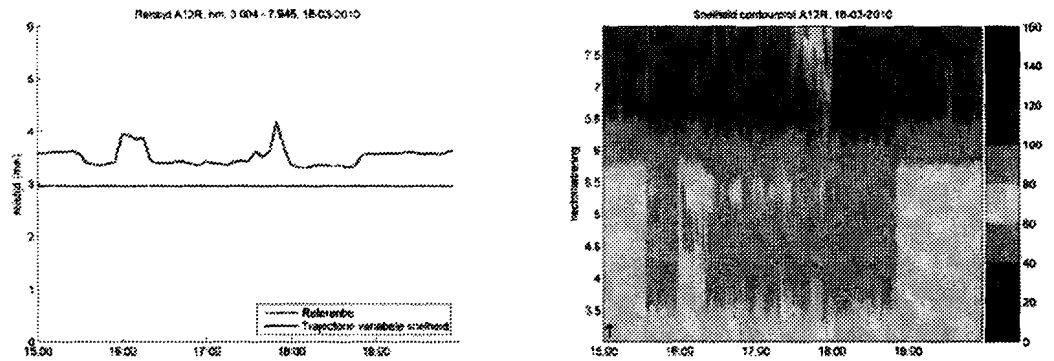
Figuur 6: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 16 december 2009 (eerste dag van de maatregel)



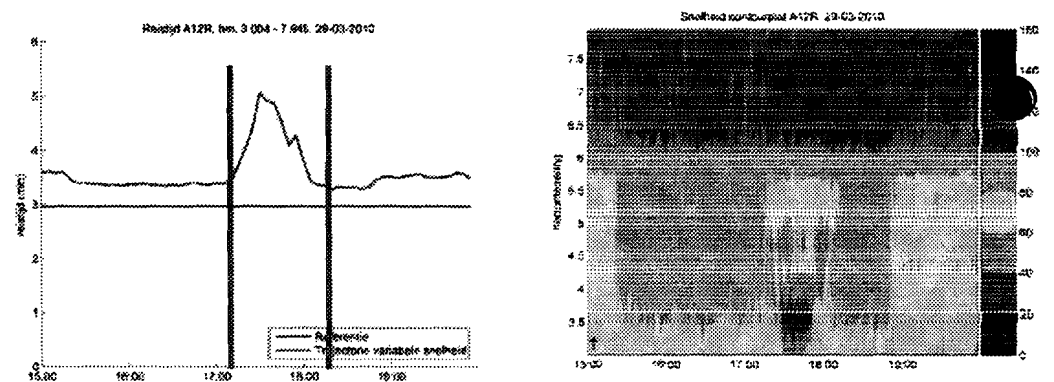
Figuur 7: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 11 januari 2010 (eerste nameting)



Figuur 8: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 12 januari 2010 (eerste nameting)



Figuur 9: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 18 maart 2010 (tweede nameting)



Figuur 10: Reistijden en snelheid contourplot avondspits 29 maart 2010 (tweede nameting)

In de grafieken in Figuur 5 tot en met Figuur 10 is te zien wanneer de congestie plaatsvond (groveweg) in de avondspits. In de voormeting was de congestieduur in de voorbeelden (Figuur 5 en Figuur 6) twee uur en tweeënhalf uur. In de nametingen was de congestieduur in de voorbeelden (Figuur 7 tot en met Figuur 10) maximaal anderhalf uur. Op een van de dagen (18 maart, tweede nameting, Figuur 9) is er zelfs bijna geen congestie. De voorbeelden die zijn gegeven in de figuren zijn representatief voor de gehele meetperiodes.

Congestie – kwantitatief

Voor de avondspits (het tijdstip waarop op doordeweekse dagen altijd veel congestie was) is een vergelijking gemaakt van de hoeveelheid congestie in de drie meetperiodes. In Tabel 1 is een overzicht te zien van het gemiddeld aantal voertuigverliesuren, de gemiddelde filelengte en de gemiddelde reistijd in de avondspits (definities van voertuigverliesuren en filelengte staan hieronder). De avondspits is voor deze evaluatie redelijk ruim genomen, van 15:00 tot 20:00. Het traject dat beschouwd is, is langer dan het proeftraject, namelijk 5,2 kilometer (van kilometerpositie 2,8 tot kilometerpositie 8). Dit is gedaan om zo de congestie goed in beeld te brengen en de effecten op een paar kilometer stroomafwaarts van het proeftraject ook mee te nemen.

Voertuigverliesuren zijn een maat voor het tijdverlies dat door files ontstaat. Het aantal voertuigverliesuren in een file is de totale door voertuigen opgelopen vertraging ten

opzichte van een normsnelheid van 100 km/u. Bij gereden snelheden rond de 80 km/u bij snelheidslimiet 80 km/u is er dus standaard sprake van voertuigverliesuren. *Filezwaarte* is de gemiddelde filelengte maal de gemiddelde duur van de file.

Tabel 1: Congestie indicatoren avondspits (15:00-20:00) drie meetperiodes

	Voormeting	Eerste nameting	Tweede nameting
Gemiddeld aantal voertuigverliesuren	622	430	215
<i>Vershil t.o.v. voormeting</i>		-192 (-31%)	-407 (-65%)
Gemiddelde filezwaarte (km min)	273	148	30
<i>Vershil t.o.v. voormeting</i>		-125 (-46%)	-243 (-89%)
Gemiddelde reistijd (min)	5:30	4:30	3:45
<i>Vershil t.o.v. voormeting</i>		-1:00 (-18%)	-1:45 (-32%)

Er is een duidelijke afname in de reistijd, voertuigverliesuren als filezwaarte te zien, zowel voor de eerste nameting ten opzichte van de voormeting, als voor de tweede nameting ten opzichte van de eerste nameting. Het aantal voertuigverliesuren daalt met 31% (eerste nameting) tot 65% (tweede nameting), de filezwaarte daalt met 46% (eerste nameting) tot 89% (tweede nameting), en de reistijd daalt met 18% (eerste nameting) tot 32% (tweede nameting). De daling van het aantal voertuigverliesuren wordt niet alleen veroorzaakt doordat er minder congestie is. Door de definitie van voertuigverliesuren (zie bovenaan deze paragraaf) veroorzaken alle voertuigen die langzamer dan 100 km/u rijden verliestijd. In de voormeting heeft altijd snelheidslimiet 80 km/u gegolden, dus is het logischer dat er dan meer voertuigverliesuren zijn dan in de nametingen.

Uit het verschil tussen eerste nameting (kort na de instelling van de maatregel) en de tweede nameting (ruim twee maanden later) is af te leiden dat er sprake is van gewenning.

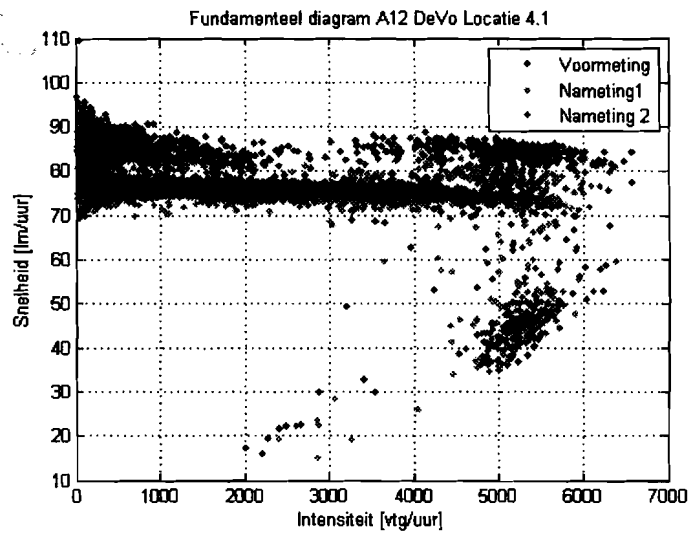
Overall kan gesteld worden dat de congestie onder invloed van het algoritme sterk vermindert. In de volgende paragrafen zal dit bevestigd worden door een uitgebreider overzicht van het effect op capaciteiten, reistijden en snelheden.

Hypothese doorstroming 7: de congestie neemt af in de nameting

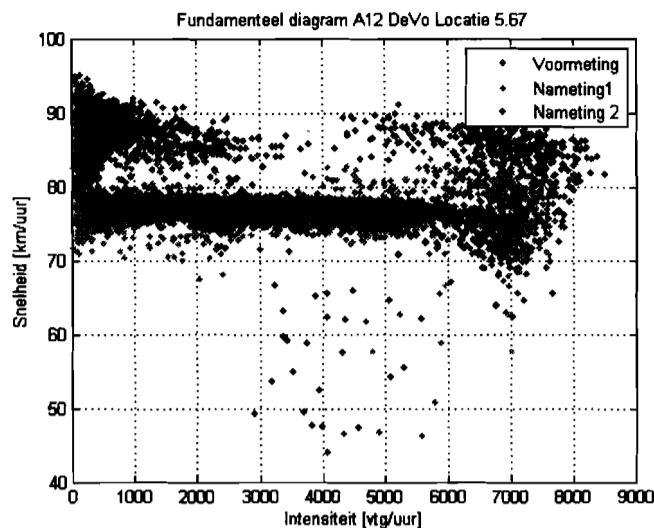
Ja, de congestie neemt af in de nameting. De problemen op het traject ten aanzien van doorstroming vinden vooral plaats in de avondspits. Daarom is de congestie in de avondspits beschouwd. Deze neemt af in de nameting ten opzichte van de voormeting. Het aantal voertuigverliesuren ligt in de nametingen 31% tot 65% lager dan in de voormeting, en de filezwaarte ligt in de nametingen 46% tot 89% lager dan in de voormeting. De afname van congestie is in de tweede nameting groter dan in de eerste nameting.

4.3 Capaciteit

Om het effect van de maatregel op de capaciteit te schatten, zijn fundamentele diagrammen (snelheid uitgezet tegen intensiteit) gemaakt voor de verschillende meetlocaties en meetperiodes, zie Figuur 11 en Figuur 12 voor de diagrammen van meetlocaties A en C. Merk op dat de kleuren over elkaar heen zijn geplot (rood over groen over blauw), waardoor niet alle meetpunten zichtbaar zijn.



Figuur 11: Fundamenteel diagram meetlocatie A



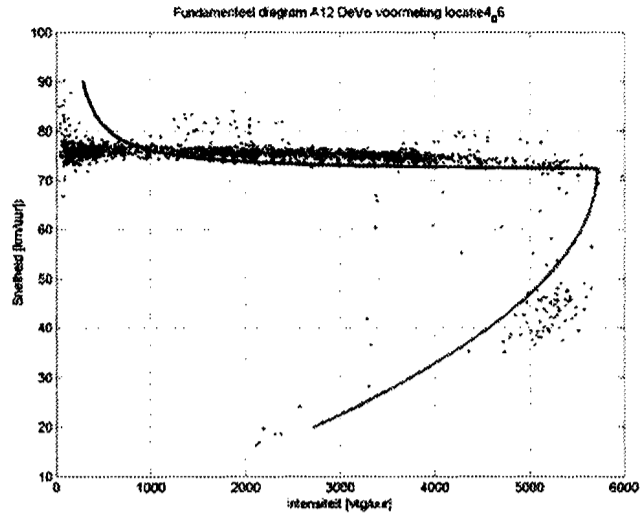
Figuur 12: Fundamenteel diagram meetlocatie C

Wat te zien is in Figuur 11 en Figuur 12 is het volgende. De waarnemingen (punten) in de linker- en rechterbovenhoek (intensiteiten lager dan 3.000 of hoger dan 4.000, snelheid rond 88 km/u) zijn voornamelijk van de momenten dat snelheidslimiet 100 km/u gold. De lage intensiteiten zullen vooral in de nacht geweest zijn, de hoge intensiteiten in de randen van de spits. De onderste horizontale 'tak' in de figuren (snelheid rond 78 km/u) is van de momenten dat snelheidslimiet 80 km/u gold. In Figuur 11 (meetlocatie A) zijn duidelijk de waarnemingen bij congestie te zien (de tak rechtsonder). In Figuur 12 (meetlocatie C) is dit niet echt te zien. Tenslotte valt nog op dat snelheidslimiet 100 km/u alleen bij lage of juist bij hoge intensiteiten geldt. Bij intensiteiten rond de 3.000 tot 4.000 (afhankelijk van de locatie) zijn nauwelijks waarnemingen te zien met hoge snelheden.

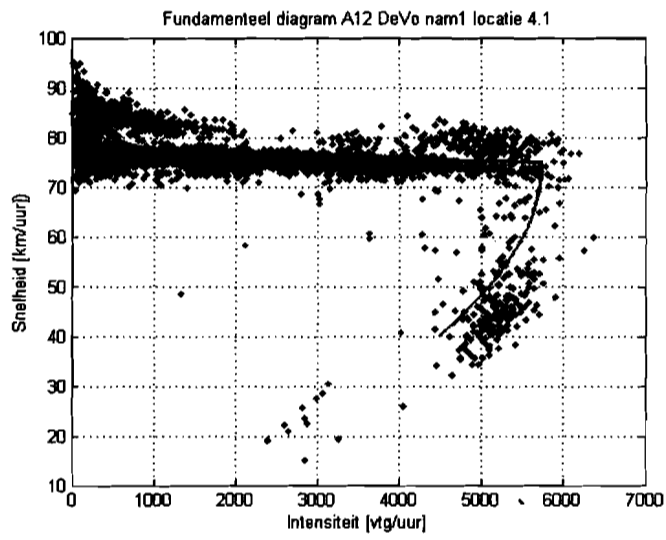
Met betrekking tot het verschil tussen de meetperiodes kan het volgende gezegd worden. Op het oog lijken de groene punten verder naar rechts te liggen dan de blauwe, en de rode punten verder dan de groene. Dit betekent dat in de nametingen (en vooral in de tweede nameting) er bij hogere intensiteiten nog geen file ontstaat, en dus dat de capaciteit toeneemt.

Om het effect van de maatregel op de capaciteit kwantitatief te maken, zijn op meetlocaties A en C de capaciteiten geschat door gebruik te maken van de Smulders functie [Bliemer, 2001]. De Smulders functie is een schatter voor een lijn door het fundamenteel diagram. Met behulp van deze lijn kan de capaciteit bepaald worden. De Smulders functie bleek het meest geschikt voor een niet-lineaire fit voor beide meetlocaties.

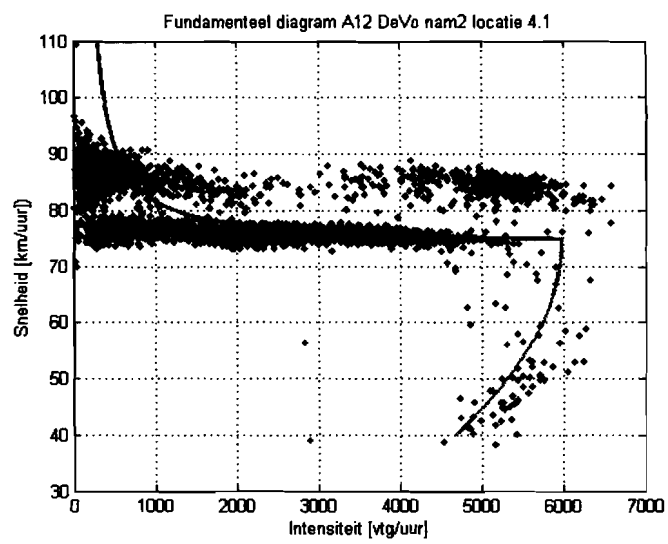
In Figuur 13 tot en met Figuur 15 zijn voor meetlocatie A de fundamenteel diagrammen voor de meetperiodes te zien, met de Smulders functie in het diagram weergegeven. In Figuur 16 tot en met Figuur 18 zijn voor meetlocatie C de fundamenteel diagrammen en de Smulders functie weergegeven voor de drie meetperiodes.



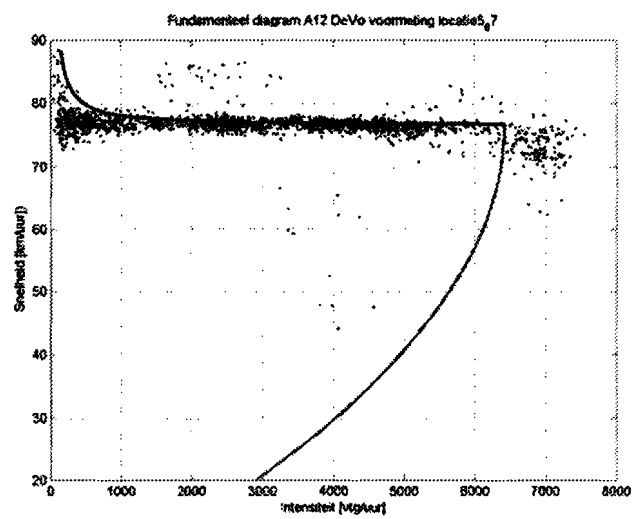
Figuur 13: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie A, voormeting. Snelheidslimiet 80 km/u heeft altijd gegolden in voormeting.



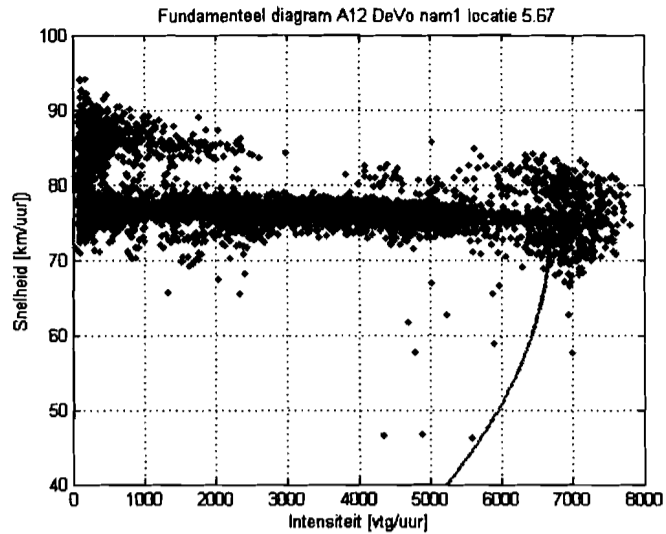
Figuur 14: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie A, eerste nameting. Blauwe punten: snelheidslimiet 80 km/u, rode punten: snelheidslimiet 100 km/u



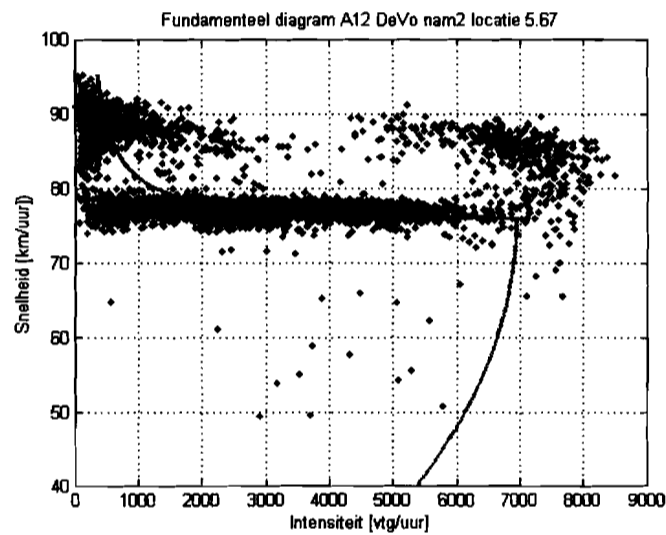
Figuur 15: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie A, tweede nameting. Blauwe punten: snelheidslimiet 80 km/u, rode punten: snelheidslimiet 100 km/u



Figuur 16: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie C, voormeting. Snelheidslimiet 80 km/u heeft altijd gegolden in voormeting.



Figuur 17: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie C, eerste nameting.
Blauwe punten: snelheidslimiet 80 km/u, rode punten: snelheidslimiet 100 km/u



Figuur 18: Fundamenteel diagram met Smulders functie (groene lijn), meetlocatie C, tweede nameting.
Blauwe punten: snelheidslimiet 80 km/u, rode punten: snelheidslimiet 100 km/u

Met behulp van de Smulders functies zijn de capaciteiten per meetlocatie en per meetperiode bepaald, en het verschil van de capaciteit in de nametingen met de capaciteit in de voormeting. Voor meetlocatie A geldt:

- Capaciteit voormeting 5753 voertuigen per uur
- Capaciteit eerste nameting 5735 voertuigen per uur (afname van minder dan 0,5%)
- Capaciteit tweede nameting 5976 voertuigen per uur (toename van 4%)

En voor meetlocatie C geldt:

- Capaciteit voormeting 6415 voertuigen per uur
- Capaciteit eerste nameting 6697 voertuigen per uur (toename van 4%)
- Capaciteit tweede nameting 6948 voertuigen per uur (toename van 8%)

Op meetlocatie C is de capaciteit duidelijk toegenomen per meetperiode: in de eerste nameting is de capaciteit met 4% toegenomen ten opzichte van de voormeting, in de tweede nameting met 8%.

Op meetlocatie A zijn de capaciteiten in de voormeting en eerste nameting ongeveer gelijk. De capaciteit in de tweede nameting is toegenomen met 4%.

Deze resultaten bevestigen wat op het oog al werd vermoed uit de fundamenteel diagrammen (Figuur 11 en Figuur 12): de capaciteit van de weg neemt toe door de Dynamax maatregel.

4.4 Reistijden

Met behulp van Monica data is een vergelijking van de gemiddelde reistijden tussen voormeting en nametingen gemaakt voor de avondspits (15:00 – 20:00) en voor de nacht (00:00 – 05:00). De gemiddelde reistijden tijdens de avondspits zijn ook gegeven in paragraaf 4.2, maar voor de volledigheid staan ze hier nogmaals vermeld. Het traject waarop de reistijden bepaald zijn is 5,2 km lang, dus bij een gemiddelde snelheid van 100 km/u is de reistijd 3:07 en bij een gemiddelde snelheid van 80 km/u is de reistijd 3:54.

Tabel 2: Gemiddelde reistijd A12 Voorburg avondspits (15:00 – 20:00)

Meetperiode	Gemiddelde reistijd	Nameting vergeleken met voormeting
Voormeting	5:30	
Eerste nameting	4:30	- 1:00 (-18 %)
Tweede nameting	3:45	- 1:45 (-32 %)

Tabel 3: Gemiddelde reistijd A12 Voorburg nacht (00:00 – 05:00)

Meetperiode	Gemiddelde reistijd	Nameting vergeleken met voormeting
Voormeting	3:45	
Eerste nameting	3:36	- 0:09 (-4 %)
Tweede nameting	3:30	- 0:15 (-7 %)

In de avondspits (Tabel 2) is een duidelijke afname in de reistijd te zien, zowel voor de eerste nameting ten opzichte van de voormeting, als voor de tweede nameting ten opzichte van de eerste nameting. De reistijd daalt met 18% (eerste nameting) tot 32% (tweede nameting).

In de nacht (Tabel 3) is een lichte daling van de reistijd te zien in de nametingen ten opzichte van de voormeting: in de eerste nameting een daling van 4% en in de tweede nameting een daling van 7%. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er 's nachts weinig Monica data beschikbaar waren vanwege ontbrekende lusdata. De reistijd in de voormeting is gebaseerd op slechts twee nachten en in zowel de eerste als tweede nameting op vier nachten.

Hypothese doorstroming 1: de gemiddelde reistijd is in de spits korter in de nametingen dan in de voormeting.

Ja, de gemiddelde reistijd is tijdens de avondspits in de nametingen afgenomen ten opzichte van de voormeting. In de voormeting was de gemiddelde reistijd tijdens de avondspits 5:30, in de eerste nameting 4:30 (-18%) en in de tweede nameting 3:45 (-32%).

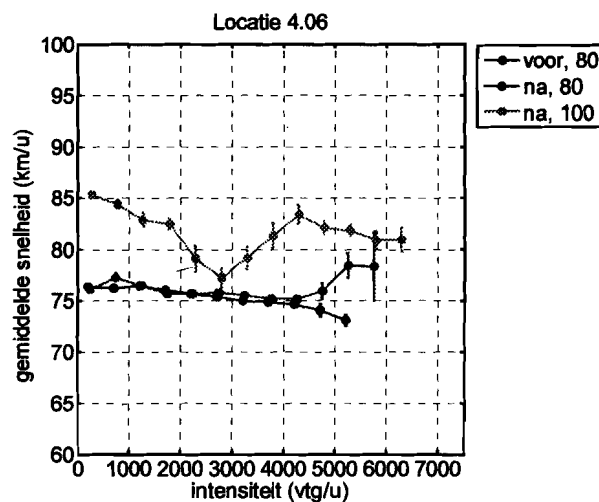
Hypothese doorstroming 2: de gemiddelde reistijd is in de nacht korter in de nametingen dan in de voormeting.

Ja, de gemiddelde reistijd is in de nacht in de nametingen afgenomen ten opzichte van de voormeting. In de voormeting was de gemiddelde reistijd in de nacht 3:45, in de eerste nameting 3:36 (-4%) en in de tweede nameting 3:30 (-7%).

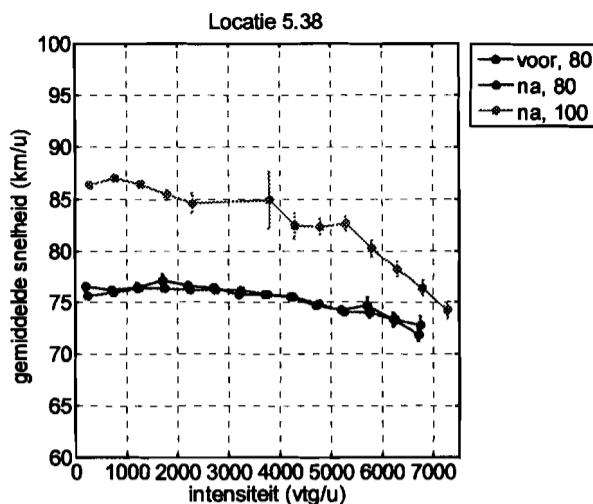
4.5 Snelheden

4.5.1 Gemiddelde snelheid

Met behulp van resi data is de gemiddelde snelheid op basis van 5-minuut gemiddelden voor de meetlocaties bepaald, uitgezet tegen intensiteit en uitgesplitst naar meetperiode en snelheidslimiet. In deze analyse zijn alleen congestievrije periodes genomen. De resultaten voor twee meetlocaties worden getoond in Figuur 19 en Figuur 20, waarbij zowel de gemiddelden als 95% betrouwbaarheidsintervallen worden getoond. N.B.: Soms zijn de 95% betrouwbaarheidsintervallen zo klein dat ze nauwelijks van het gemiddelde te onderscheiden zijn.



Figuur 19: Gemiddelde rijbaansnelheid op meetlocatie A (alle voertuigen). Voormeting en gemiddelde van twee nametingen (bron: resi data).

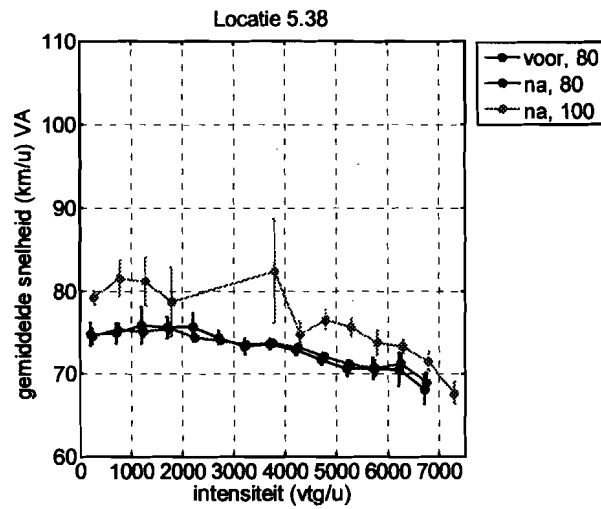


Figuur 20: Gemiddelde rijbaansnelheid op meetlocatie B (alle voertuigen) Voormeting en gemiddelde van twee nametingen (bron: resi data).

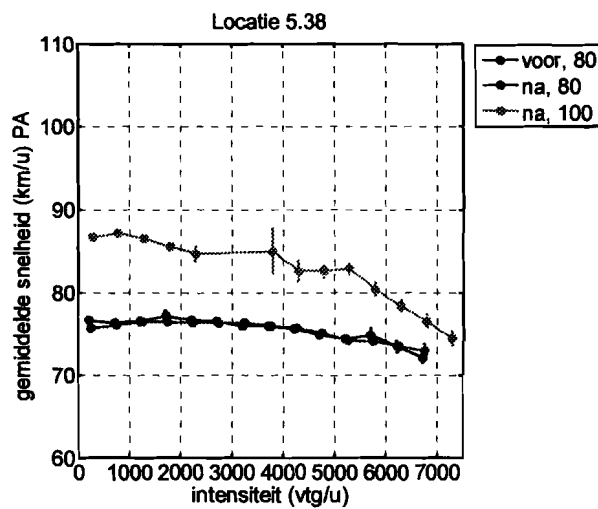
In Figuur 19 en Figuur 20 is te zien dat de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 100 km/u duidelijk hoger ligt dan bij snelheidslimiet 80 km/u. Namelijk, bij snelheidslimiet 80 km/u ligt de gemiddelde snelheid rond de 75 km/u en bij snelheidslimiet 100 km/u ligt de gemiddelde snelheid (afhankelijk van de locatie) tussen de 80 en 85 km/u (bij zeer hoge intensiteiten nog wat lager). Bij een verhoging van de snelheidslimiet van 80 naar 100 km/u neemt de gemiddelde snelheid dus toe met tussen de 5 en 10 km/u (7% tot 13%).

Als snelheidslimiet 80 km/u geldt, zijn de gemiddelde snelheden in de voor- en nametingen ongeveer gelijk. Op meetlocatie A (Figuur 19) zijn twee bijzonderheden te zien: de dip in gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 100 km/u (groene lijn) bij intensiteit 3000 vtg/u en het verschil tussen voor- en nametingen bij snelheidslimiet 80 km/u (rode en blauwe lijn) bij hoge intensiteiten. Voor deze dip is geen inhoudelijke verklaring te vinden. Het heeft waarschijnlijk te maken met een synchronisatiefout in de meetdata.

In Figuur 21 en Figuur 22 zijn dezelfde soort grafieken met de gemiddelde snelheden per snelheidslimiet en per meetperiode te zien, maar dan gesplitst voor vrachtauto's en personenauto's, meetlocatie B.



Figuur 21: Gemiddelde rijbaansnelheid op meetlocatie B (vrachtauto's) Voormeting en gemiddelde van twee nametingen (bron: resi data).



Figuur 22: Gemiddelde rijbaansnelheid op meetlocatie B (personenauto's) Voormeting en gemiddelde van twee nametingen (bron: resi data).

In Figuur 21 en Figuur 22 is te zien dat de gemiddelde snelheid – als de snelheidslimiet toeneemt van 80 km/u naar 100 km/u – meer stijgt voor personenauto's dan voor vrachtauto's. Voor personenauto's (Figuur 22) ligt de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 80 km/u rond de 75 km/u (bij lage intensiteiten wat hoger, bij hoge intensiteiten wat lager) en bij snelheidslimiet 100 km/u tussen de 80 en 87 km/u. Een stijging van de gemiddelde snelheid dus van 5 tot 12 km/u (7% tot 16%). Voor vrachtauto's (Figuur 21) ligt de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 80 km/u tussen de 70 en 75 km/u, en bij snelheidslimiet 100 km/u tussen de 75 en 80 km/u. Een stijging van de gemiddelde snelheid van maximaal 10 km/u. Meestal ligt de stijging van gemiddelde snelheid rond de 5 km/u (7%).

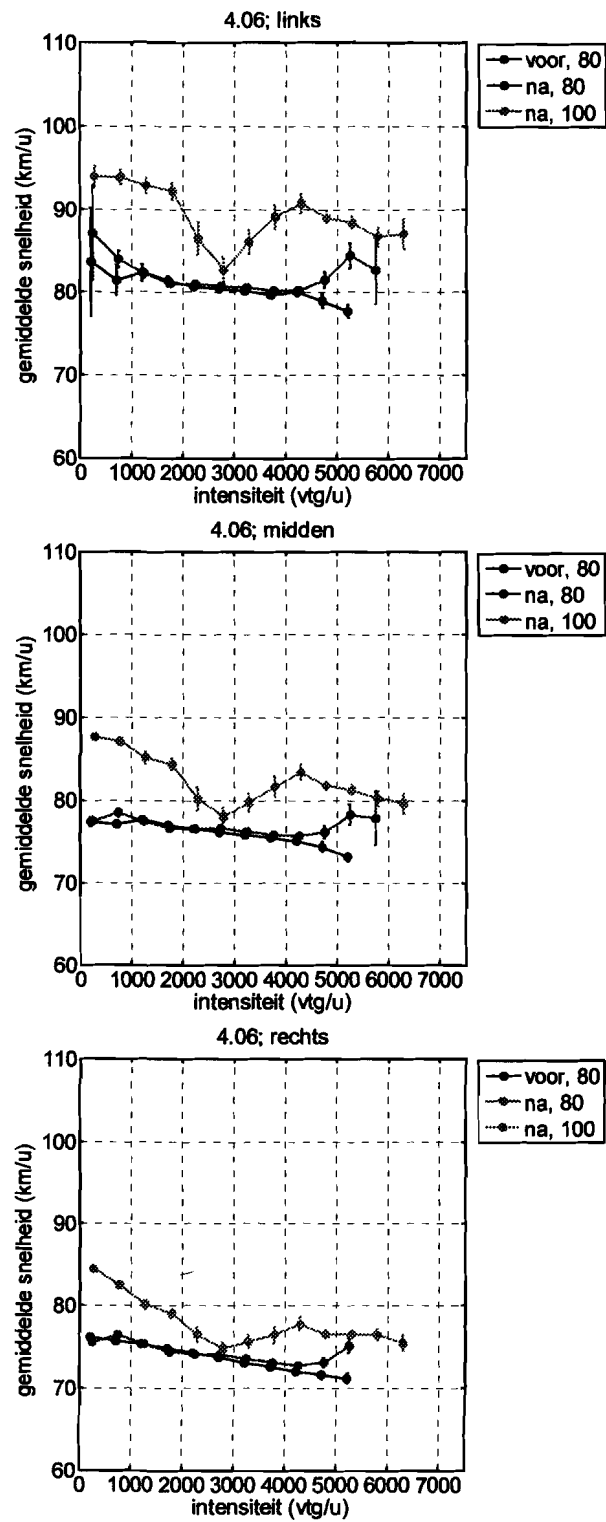
Hypothese doorstroming 3: de gemiddelde snelheid neemt toe als de 100 km/u limiet geldt; dit geldt in principe niet voor vrachtauto's.

Deze hypothese klopt gedeeltelijk. De gemiddelde snelheid neemt toe als de 100 km/u snelheidslimiet geldt ten opzichte van de 80 km/u snelheidslimiet. De gemiddelde snelheid stijgt van circa 75 km/u naar 80 tot 85 km/u (7% tot 13%).

Dit effect is heel duidelijk voor personenauto's, voor vrachtauto's is er echter ook een effect: er wordt circa 5 km/u sneller gereden als de 100 km/u snelheidslimiet geldt. De gemiddelde snelheid stijgt van 70 tot 75 km/u (snelheidslimiet 80 km/u) naar 75 tot 80 km/u (snelheidslimiet 100 km/u). Het laatste gedeelte van de hypothese klopt dus niet.

4.5.2 Gemiddelde snelheid op strookniveau

Op basis van resi data zijn per strook de 5-minuutgemiddeldes van de snelheid bepaald, en deze zijn uitgezet tegen de intensiteit, uitgesplitst naar meetperiode en snelheidslimiet. In deze analyse zijn alleen congestievrije perioden bekeken. Zie Figuur 23 voor de grafieken van meetlocatie A.



Figuur 23: Gemiddelde snelheid op meetlocatie A: linkerstrook, middenstrook en rechterstrook.

Figuur 23 laat de volgende effecten zien:

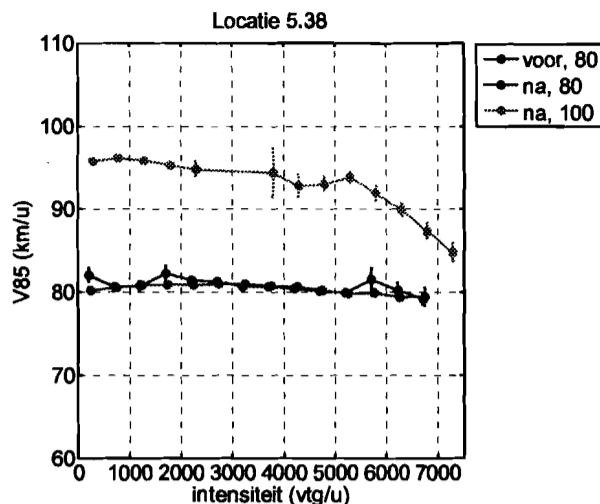
- Bij intensiteiten lager dan 4000 voertuigen per uur en snelheidslimiet 80 km/u zijn de gemiddelde snelheden gelijk in de voor- en nametingen.

- Bij intensiteiten hoger dan 4000 vtg/u en snelheidslimiet 80 km/u is de gemiddelde snelheid hoger in de nameting dan in de voormeting.
- Bij een intensiteit van 3000 vtg/u is een dip te zien bij snelheidslimiet 100 km/u. Deze dip is verklaard in paragraaf 4.5.1.
- Op de linkerstrook ligt de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 80 km/u tussen de 80 en 85 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u ligt de gemiddelde snelheid meestal tussen de 5 en 10 km/u hoger: tussen de 85 en 95 km/u.
- Op de middenstrook ligt de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 80 km/u tussen de 75 en 80 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u ligt de gemiddelde snelheid meestal tussen de 3 en 10 km/u hoger: tussen de 80 en 87 km/u.
- Op de rechterstrook ligt de gemiddelde snelheid bij snelheidslimiet 80 km/u tussen de 70 en 77 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u ligt de gemiddelde snelheid meestal tussen de 1 en 8 km/u hoger: tussen de 75 en 83 km/u.
- Bij snelheidslimiet 80 km/u stijgt de gemiddelde snelheid van rechterstrook naar linkerstrook met grofweg 5 km/u per strook.
- De gemiddelde snelheid stijgt als de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u gaat. De stijging is het grootst op de linkerstrook en het laagst op de rechterstrook.
- Hieruit volgt dat het verschil in gemiddelde snelheid tussen de rijstroken toeneemt wanneer de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u wordt verhoogd. Dat wordt bevestigd in Bijlage B, waar verschillensnelheden tussen rijstroken worden gepresenteerd.

Hypothese doorstroming 4: de snelheidsverandering varieert over de stroken. Naar verwachting zal de snelheid het minst veranderen op de rechterstrook. Indien er drie stroken zijn, wordt de grootste verandering verwacht op de middelste rijstrook.
Ja, de snelheidsverandering varieert over de stroken. De snelheid verandert het minst op de rechterstrook bij snelheidslimiet 100 km/u ten opzichte van snelheidslimiet 80 km/u. Op de linkerstrook is de snelheidsverandering het grootst.

4.5.3 V85

Met behulp van resi data is de V85 (de snelheid waarboven 15% van de bestuurders rijdt) op basis van minuut gemiddelden voor de meetlocaties bepaald, voor de hele rijbaan, voor de verschillende meetperiodes en snelheidslimieten. In deze analyse zijn alleen congestievrije perioden bekeken. Hieronder worden in Figuur 24 voor meetlocatie B de resultaten getoond: V85 uitgezet tegen de intensiteit. De overige meetlocaties geven vergelijkbare resultaten. Punten met minder dan drie waarnemingen zijn niet geplot in de figuren.



Figuur 24: V85 meetlocatie B

De V85-waarde ligt voor snelheidslimiet 80 km/u zeer constant op 80 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u stijgt de V85-waarde naar 92 tot 97 km/u, alleen bij hoge intensiteiten liggen de V85-waarden wat lager dan 90 km/u. De V85-waarde stijgt (bij snelheidslimiet 100 km/u ten opzichte van 80 km/u) met ongeveer 10 tot 15 km/u. Dit is een grotere stijging dan de stijging in gemiddelde snelheid.

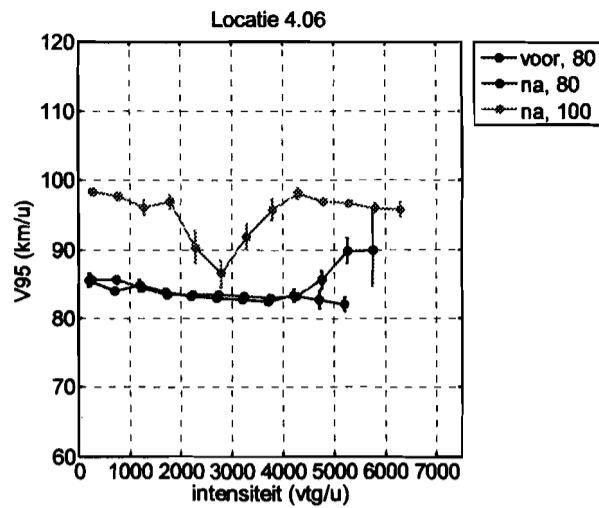
Gemiddeld rijden de bestuurders ver onder de snelheidslimiet (bij limiet 100 km/u nog meer dan bij limiet 80 km/u). Dit is duidelijk anders dan bij de andere Dynamax proeven. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat de V85-waarde meer stijgt dan de gemiddelde snelheid: de 15% van de bestuurders met de hoogste snelheid zijn juist die bestuurders die wel wat dichterbij de snelheidslimiet aan willen rijden.

Hypothese doorstroming 6: de V85-waarde van de snelheid neemt heel licht toe (meer mensen rijden een hogere snelheid) bij een verhoogde limiet.

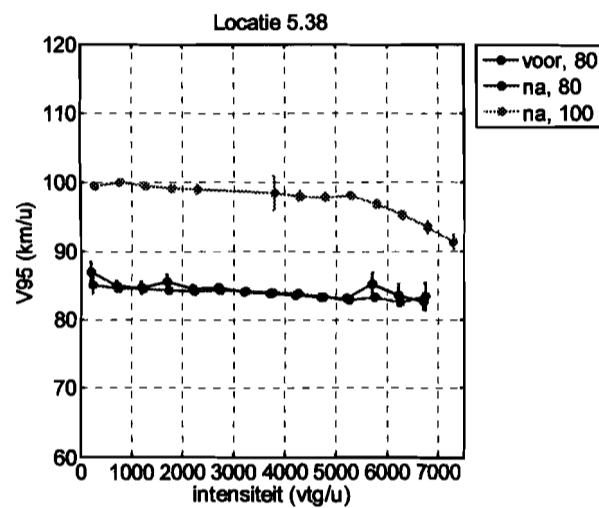
Ja, de V85-waarde van de snelheid neemt toe bij een verhoogde limiet. De waarde neemt echter niet licht, maar sterk toe: een stijging van 10 tot 15 km/u (van 80 km/u naar 92 tot 97 km/u).

4.5.4 V95

De V95 is de snelheid waarboven de snelste 5% van de bestuurders rijdt. Deze waarde zegt dus iets over de hoogst gereden snelheden. De V95 is voor elke minuut bepaald (met behulp van resi data) voor alle meetlocaties, voor de verschillende snelheidslimieten. In deze analyse zijn alleen congestievrije perioden bekeken. In Figuur 25 en Figuur 26 zijn voor meetlocaties A en B de waarden voor de V95 getoond, uitgesplitst naar intensiteit, meetperiode en snelheidslimiet. De derde meetlocatie geeft vergelijkbare resultaten. Punten met minder dan drie waarnemingen zijn niet geplot in de figuren.



Figuur 25: V95 meetlocatie A



Figuur 26: V95 meetlocatie B

In Figuur 25 is wederom bij een intensiteit van 3000 vtg/u een dip te zien bij snelheidslimiet 100 km/u. Deze dip is verklaard in paragraaf 4.5.1.

De V95-waarde ligt voor snelheidslimiet 80 km/u rond de 85 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u stijgt de V95-waarde naar 95 tot 100 km/u (afgezien van de dip bij intensiteit 3000 vtg/u bij meetlocatie A). De V95-waarde stijgt dus met ongeveer 10 tot 15 km/u. Dit is dezelfde stijging als bij de V85-waarde (en hoger dan de stijging in gemiddelde snelheid).

Hypothese doorstroming 5: de hoogst gemeten snelheden liggen lager op de momenten dat snelheidslimiet 80 km/u geldt dan bij 100 km/u.

Ja, dit klopt. De V95-waarde ligt bij snelheidslimiet 100 km/u 10 tot 15 km/u hoger dan bij snelheidslimiet 80 km/u.

5 Gedrag

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van een aantal indicatoren bepaald wat de gedragseffecten zijn van de Dynamax maatregel. Verandert er iets in het rijgedrag van weggebruikers en zo ja, wat dan? In paragraaf 5.2 wordt allereerst de aanpassing van de snelheid bij wijziging van de snelheidslimiet beschreven. Daarna wordt in paragraaf 5.3 de opvolging van de snelheidslimiet behandeld. In paragraaf 5.4 wordt de verdeling van het verkeer over de rijstroken beschreven. En tenslotte staat in paragraaf 5.5 een kwalitatieve analyse van het rijstrookwisselgedrag.

5.2 Aanpassing snelheid bij verandering snelheidslimiet

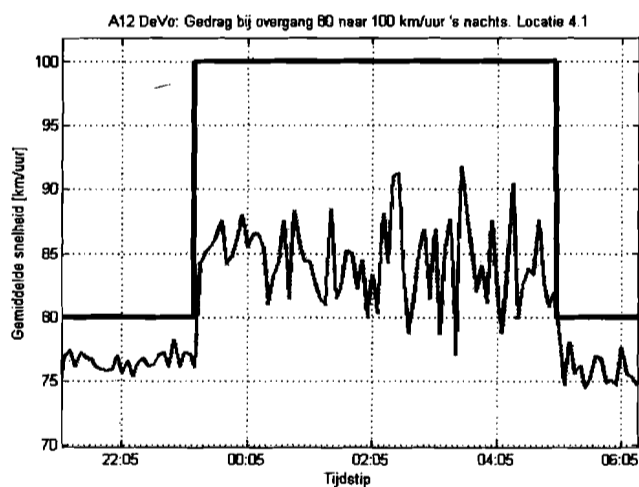
De snelheidslimiet op het proeftraject wijzigt (uitzonderingen daargelaten) op werkdagen vier keer per etmaal vanwege het algoritme:

- Aan het begin van de avondspits van 80 km/u naar 100 km/u;
- Aan het eind van de avondspits van 100 km/u naar 80 km/u;
- Aan het begin van de nacht van 80 km/u naar 100 km/u;
- Aan het eind van de nacht van 100 km/u naar 80 km/u.

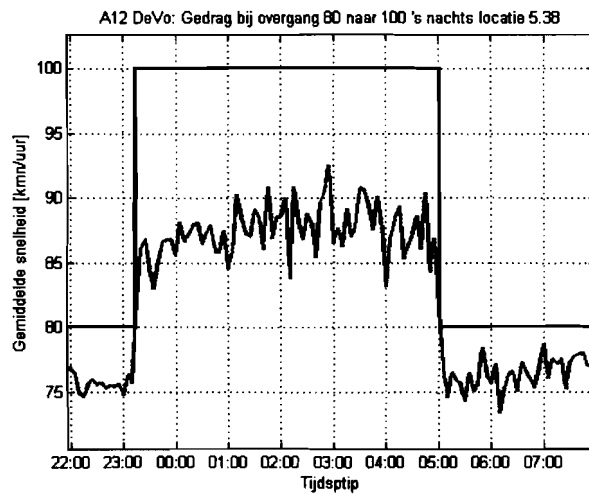
Hoe de weggebruikers op de verandering van snelheidslimiet reageren, kan van zeer veel zaken afhankelijk zijn, bijvoorbeeld van de meetlocatie, de drukte op de weg, het weer, de lichtgesteldheid, de oorspronkelijk gereden snelheden, individuele bestuurders- en voertuigeigenschappen enzovoorts. Gekeken is naar grafieken van snelheid over tijd rondom de limietovergangen. Hierbij is de gemiddelde snelheid elke vijf minuten berekend en uitgezet tegen de tijd.

Verandering snelheidslimiet in de nacht

In Figuur 27 en Figuur 28 zijn twee voorbeelden gegeven van grafieken met de gemiddelde snelheid bij veranderingen van de snelheidslimiet in de nacht. Deze figuren zijn representatief voor alle nachten en alle meetlocaties.



Figuur 27: Voorbeeld snelheidspatroon nacht eerste nameting meetlocatie A (bron: resi data)

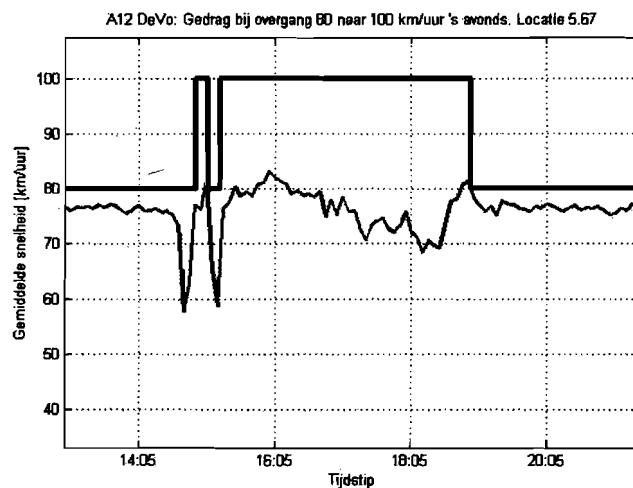


Figuur 28: Voorbeeld snelheidspatroon nacht tweede meting meetlocatie B (bron: resi data)

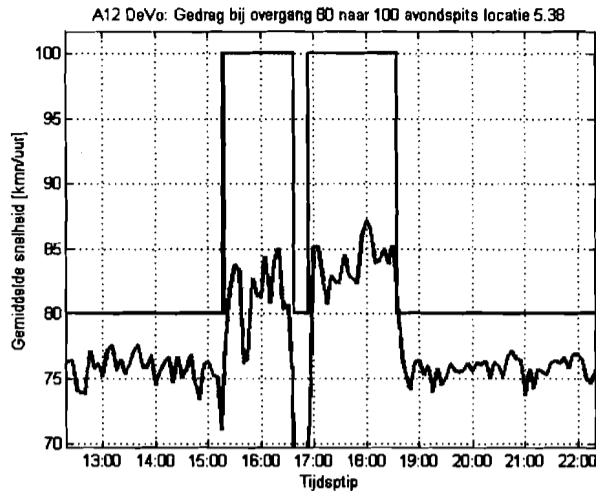
Te zien is in Figuur 27 en Figuur 28 dat de gemiddelde snelheid heel duidelijk met de snelheidslimiet meebeweegt. Dit wil zeggen dat als de snelheidslimiet wijzigt (omhoog of omlaag gaat), de bestuurders hun gedrag gelijk aanpassen. De effectgrootte van de verandering in gemiddelde snelheid is ongeveer 10 km/u. Dit is in lijn met de gemiddelde snelheden die eerder bepaald zijn (paragraaf 4.5). Ook zien we hier dat 's nachts gemiddeld fors langzamer wordt gereden dan de snelheidslimiet.

Verandering snelheidslimiet in de randen van de spits

In Figuur 29 en Figuur 30 zijn twee voorbeelden gegeven van grafieken met de gemiddelde snelheid bij veranderingen van de snelheidslimieten aan de randen van de avondspits. Hierin zijn alleen de snelheidslimieten 100 km/u en 80 km/u weergegeven, niet de AID beeldstanden (50 en 70 km/u). De AID is actief geweest bij de dipjes van de gemiddelde snelheid.



Figuur 29: Voorbeeld snelheidspatroon avondspits eerste meting meetlocatie C (bron: resi data)



Figuur 30: Voorbeeld snelheidspatroon avondspits tweede nameting meetlocatie B (bron: resi data)

Het patroon tijdens de avondspits is minder duidelijk dan in de nacht. De gemiddelde snelheid beweegt enigszins mee met de snelheidslimiet, zoals te zien is in Figuur 29 en Figuur 30. Omdat het echter druk op de weg is op de momenten dat de snelheidslimiet wijzigt (aan de randen van de spits) vindt een stijging of daling van de gemiddelde snelheid niet altijd plaats, zoals in Figuur 29. De data van verschillende avondspitsen vertonen wat fluctuaties waardoor het lastig is het uiteindelijke effect vast te stellen en iets kwantitatiefs te zeggen over de aanpassing van de snelheid bij een verandering van de snelheidslimiet.

Hypothese gedrag 1: de weggebruikers passen direct hun snelheid aan de limiet aan (zowel bij de overgang van 80 naar 100 km/u als de overgang van 100 naar 80 km/u).

's Nachts is duidelijk te zien dat de weggebruikers hun snelheid aanpassen aan de snelheidslimiet. De effectgrootte van de verandering in gemiddelde snelheid is ongeveer 10 km/u. De gemiddelde snelheid ligt 's nachts ver onder de snelheidslimiet.

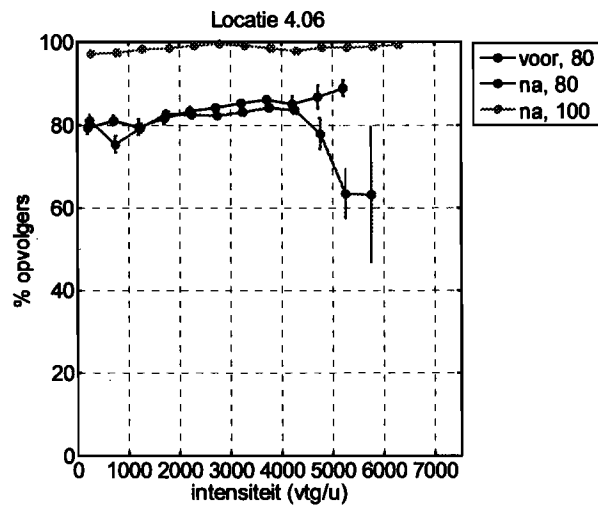
In de avondspits verhogen weggebruikers alleen hun snelheid als de verkeersafwikkeling dit toelaat, hierdoor is een direct effect van de verandering in snelheidslimiet niet altijd direct zichtbaar. Bij een verlaging van de snelheidslimiet is te zien dat de weggebruikers hun snelheid direct verlagen.

5.3 Opvolging van de snelheidslimiet

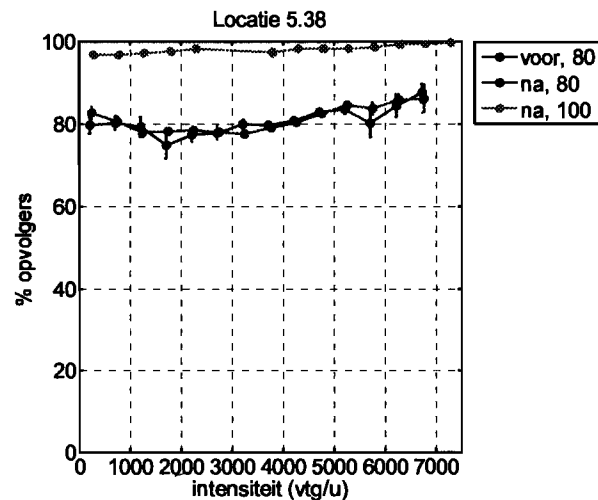
Met behulp van resi data is per meetlocatie gekeken welk percentage van de weggebruikers zich houdt aan de snelheidslimiet, uitgezet tegen de intensiteit. Dit is gedaan door per 5 minuten het percentage opvolgers te bepalen en daarna uit te splitsen naar intensiteit, meetperiode en snelheidslimiet. Bij het bepalen van het percentage opvolgers is rekening gehouden met de op dat moment geldende snelheidslimiet. In deze analyse zijn alleen congestievrije perioden meegenomen.

Bij snelheidslimiet 80 km/u (voorkomend in voor- en nametingen) is het percentage opvolgers het percentage weggebruikers dat niet harder rijdt dan 80 km/u. Bij snelheidslimiet 100 km/u (voorkomend alleen in de nametingen) is dit het percentage

weggebruikers dat niet harder rijdt dan 100 km/u. Op het proeftraject vindt trajectcontrole plaats. Hiervan is bekend dat bestuurders zich dan goed aan de snelheidslimiet houden (dit was al te zien aan de gereden snelheden in paragraaf 4.5). In Figuur 31 en Figuur 32 staan de grafieken voor de opvolging op meetlocatie A en B.



Figuur 31: Percentage snelheidsopvolging meetlocatie A



Figuur 32: Percentage snelheidsopvolging meetlocatie B

In Figuur 31 en Figuur 32 is te zien dat de opvolging op de meetlocaties erg hoog is. Bij snelheidslimiet 80 km/u (voor- en nametingen) is de opvolging rond de 80%. Bij hoge intensiteiten is de opvolging op meetlocatie B (voor- en nametingen) en meetlocatie A (alleen voormeting) zelfs nog wat hoger. Op meetlocatie A is in de nametingen de opvolging juist lager bij hoge intensiteiten.

Dit is in lijn met wat we in 4.5.1 al zagen: bij toenemende Intensiteit zagen we V (nameting, limiet 80) wat stijgen. Is niet wat je zou verwachten.

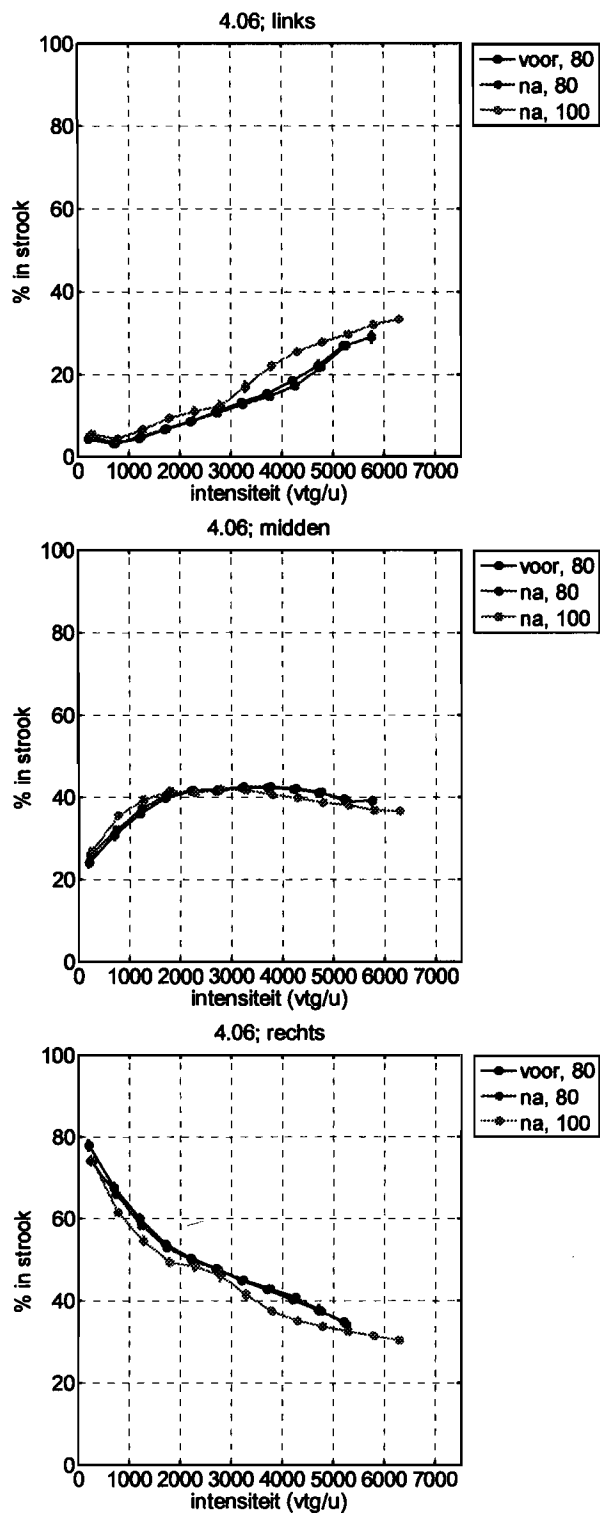
Bij snelheidslimiet 100 km/u is de opvolging bijna 100%.

De resultaten stroken met de resultaten in paragraaf 4.5 (snelheden).

Hypothese gedrag 2: de opvolging van de 100 km/u limiet verschilt niet van de opvolging van de 80 km/u limiet.
Nee, de opvolging van de 100 km/u snelheidslimiet is bijna 100%. Dit is hoger dan de opvolging van de 80 km/u snelheidslimiet, die rond de 80% ligt.

5.4 Verdeling van verkeer over de rijstroken

Met behulp van resi data is op de meetlocaties naar de verdeling van verkeer over de rijstroken gekeken. Dit is gedaan op basis van grafieken met de verdeling van het verkeer uitgezet tegen intensiteiten en uitgesplitst naar meetperioden en snelheidslimieten. De verdeling van het verkeer over de rijstroken is op basis van 5-minuutgemiddelden bepaald. In Figuur 33 is de verdeling van het verkeer over de rijstroken te zien voor meetlocatie A.



Figuur 33: Percentage verkeer op linkerstrook, middenstrook en rechterstrook meetlocatie A (bron: resi data)

In Figuur 33 is te zien dat de verdeling over de rijstroken enigszins verandert bij snelheidslimiet 100 km/u vergeleken met snelheidslimiet 80 km/u. 's Nachts (bij lage

intensiteit) zien we iets minder verkeer op de rechter rijstrook en iets meer op de middelste strook (effectgrootte hooguit 3%). Bij intensiteiten hoger dan 3000 voertuigen per uur is er een iets grotere verschuiving: iets meer voertuigen op de linkerstrook (circa 7% bij intensiteiten rond intensiteit 4000 /u) en iets minder voertuigen op de midden- en rechterstrook. Al deze effecten zijn in de richting van een evenwichtiger verdeling van het verkeer over de stroken.

Het regime met een limiet van 80 km/u en trajectcontrole leidde tot meer rechts rijden. Deze resultaten laten zien dat de dynamische limiet van 100 km/u het percentage verkeer in de rechter rijstrook iets vermindert en zo bijdraagt aan een evenwichtiger verdeling van het verkeer over de rijstroken.

Hypothese gedrag 3: de verdeling over de rijstroken blijft in de spitsperioden gelijk. In de nacht wordt de rechterrijstrook minder gebruikt (en de middenstrook meer). Nee, in de spitsperioden (hoge intensiteiten) is er een verschuiving. Er rijden dan iets meer voertuigen op de linkerstrook en iets minder voertuigen op de midden- en rechterstrook. In de nacht (lage intensiteiten) wordt inderdaad de rechterrijstrook minder gebruikt (en de middenstrook meer), maar de effectgrootte is klein (hooguit 3%).

5.5 Rijstrookwisselgedrag

Het idee van het bij druk verkeer verhogen van de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u is dat er meer regelruimte ontstaat, waardoor er soepeler rijstrookwisselgedrag optreedt en er minder verstoringen stroomopwaarts zijn. Er is een beperkte aanvullende analyse gedaan op de videodata om na te gaan of er wijzigingen in het rijstrookwisselgedrag waarneembaar zijn die dit idee ondersteunen.

Op basis van een eerste scan van de drie cameraposities is kwalitatief vastgesteld dat op meetlocatie B (2^e camera, stroomopwaartse richting) de meeste rijstrookwisselingen optreden. Zoals in Figuur 34 te zien zijn er vier rijstroken in beeld: vanaf de middenberm gezien (dus van rechts naar links in Figuur 34) zijn dat de drie rijstroken uit Den Haag en de invoegstrook vanaf Voorburg. Het beeld omvat circa 150 meter na het puntstuk bij de invoeging. Even verder stroomafwaarts splitst de rijbaan zich op: vanaf de middenberm gezien twee rijstroken richting Utrecht (A12), één rijstrook richting Amsterdam (A4) en één rijstrook richting Delft (A4). De blokmarkering tussen de middelste twee stroken begint circa 210 meter stroomafwaarts van de camera.



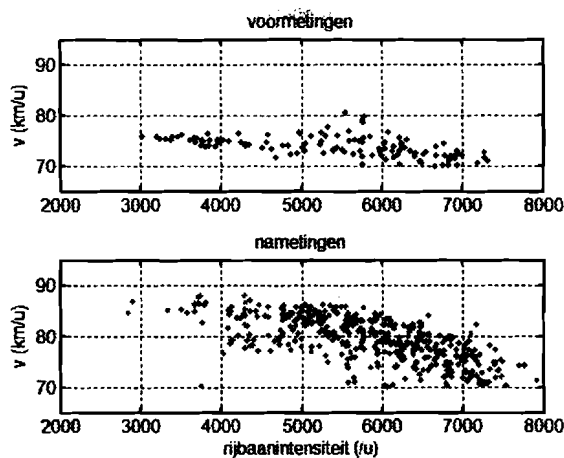
Figuur 34: Beeld van 2° camera meetlocatie B



Figuur 35: Beeld van 2° camera meetlocatie B

Om systematischer een vergelijking te kunnen maken tussen voor- en nametingen is eerst een selectie gemaakt van 5-minutenperioden waarin in de nametingen rond de avondspits de snelheidslimiet verhoogd was naar 100 km/u. Uit de voormetingen zijn vervolgens de 5-minutenperioden geselecteerd (snelheidslimiet altijd 80 km/u) die verder aan deze zelfde criteria voldeden.

De snelheden en intensiteiten uit de beschikbare perioden worden getoond in Figuur 36.



Figuur 36: Gemiddelde snelheid als functie van intensiteit van perioden die in aanmerking komen voor videoanalyse. Voormeting (snelheidslimiet 80 km/u) en nametingen (bij snelheidslimiet 100 km/u)

Uit de data weergegeven in Figuur 36 zijn drie subsets geselecteerd om in meer detail te analyseren. Dit is gedaan rond drie intensiteitsniveaus, namelijk laag, gemiddeld en hoog in het beschikbare intensiteitsbereik:

- rond de 4800 voertuigen per uur
- rond de 5900 voertuigen per uur
- rond de 6900 voertuigen per uur

In elk van deze categorieën zijn vijf paar perioden geselecteerd en nader geanalyseerd. Een eerste scan bevestigt dat het merendeel van de rijstrookwisselingen vlak na het puntstuk wordt uitgevoerd, ook bij hoge dichtheden. Dit is ver achteraan in het beeld waardoor hiaten en (verschil)snelheden niet goed beoordeeld kunnen worden. Een duidelijk kwalitatief verschil tussen de voor- en nasituaties is op het oog niet waarneembaar. In een beperkte kwantitatieve analyse is nader onderzocht of de Dynamax maatregel effecten had op het rijstrookwisselgedrag. Hierbij is alleen gekeken naar rijstrookwisselingen tussen de in het beeld twee linkerrijstroken (in rijrichting gezien de twee rechterrijstroken).

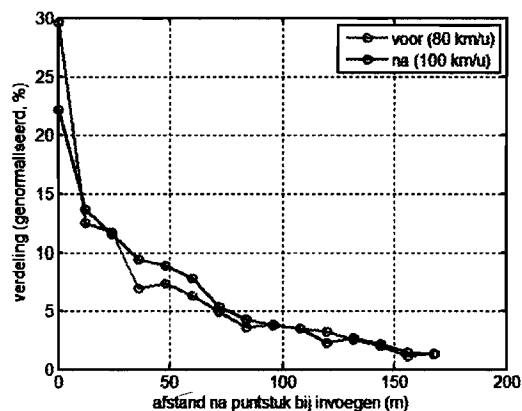
De posities van rijstrookwisselingen (waar een voertuig begon de streep te overschrijden) zijn daarbij handmatig met de cursor in het beeld gemarkeerd en opgeslagen, zie Figuur 37 voor een illustratie hiervan. Dit is gedaan voor alle geselecteerde perioden voor de gemiddelde en de hoge intensiteitscategorie. Perioden uit de lage intensiteitscategorie vielen veelal na zonsondergang, en bij duisternis was de deelstreep onvoldoende goed zichtbaar om de posities te kunnen markeren.



Figuur 37: Videobeeld van meetlocatie B met gemarkeerd de posities waarop rijstrookwisselingen zijn uitgevoerd in een 5-minutenperiode

Gemiddeld waren er per 5-minuten periode circa 160 rijstrookwisselingen. De posities in het videobeeld zijn terugvertaald naar posities op de weg. Hierbij is afgerond naar meest dichtbijzijnde segment van de deelstreep. Vanwege de 3-9 markering (deelstrepen drie meter lang, negen meter tussen de deelstrepen) zijn de posities dus afgerond op twaalf meter.

De verdelingen van de rijstrookwisselposities worden getoond in Figuur 38.



Figuur 38: Verdeling van positie van rijstrookwisselingen in voor- en nametingen (genormaliseerd, bij snelheidslimiet 100 km/u tegen de spits aan)

Er valt een verschuiving waar te nemen onder invloed van de Dynamax maatregel: in de voormeting werd 29,4% van de strookwisselingen direct bij het puntstuk uitgevoerd; in de nametingen was dit 22,1%. In het gebied van 36 tot 60 meter na het puntstuk zien we in de nametingen relatief meer invoegingen dan in de voorsituatie.

Eenzelfde patroon valt waar te nemen

- voor de gemiddelde en de hoge intensiteiten afzonderlijk
- voor de rijstrookwisselingen naar links en de rijstrookwisselingen naar rechts afzonderlijk.

Al met al laten de resultaten zien dat bestuurders die van rijstrook wisselen sterk de neiging hebben dat kort na het puntstuk te doen. Door de snelheidslimiet te verhogen wordt de verdeling iets uniformer, met andere woorden, de beschikbare weefruimte wordt beter benut. Dit ondersteunt het idee dat er met Dynamax meer regelruimte ontstaat wat soepeler rijstrookwisselgedrag mogelijk maakt.

Hypothese gedrag 4: het rijstrookwisselgedrag wordt dynamischer in (de randen van) de spitsen.

Ja, het rijstrookwisselgedrag wordt dynamischer onder invloed van de Dynamax maatregel. De beschikbare weefruimte wordt beter benut.

6 Veiligheid

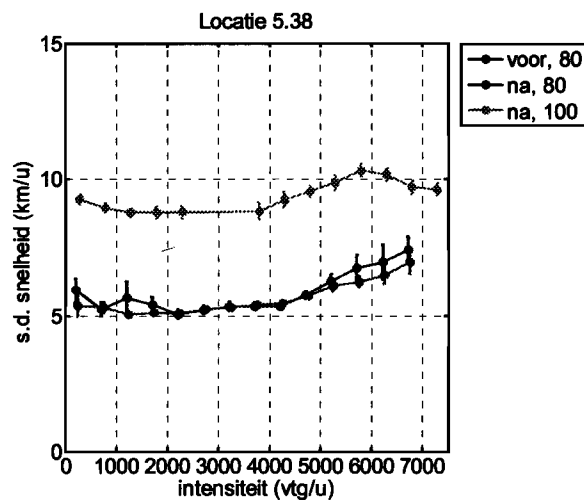
6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het effect van de maatregel op de veiligheid beschreven. De uiteindelijke maat voor verkeersveiligheid is het aantal ongevallen c.q. slachtoffers. De ongevalcijfers over 2010 waren voor de proefperiode van zes maanden voor TNO nog niet beschikbaar. Bovendien is het zo dat de proef heeft plaatsgevonden gedurende een relatief korte periode op een relatief kort traject, zodat naar verwachting op basis van de ongevalcijfers meestal slecht (statistisch betrouwbare) conclusies kunnen worden getrokken. De ongevalcijfers geven hooguit een indicatie voor de verandering in verkeersveiligheid. Daarom zijn in deze evaluatie gedragsindicatoren bekeken die een indicatie geven van hoe de verkeersveiligheid verwacht wordt te veranderen.

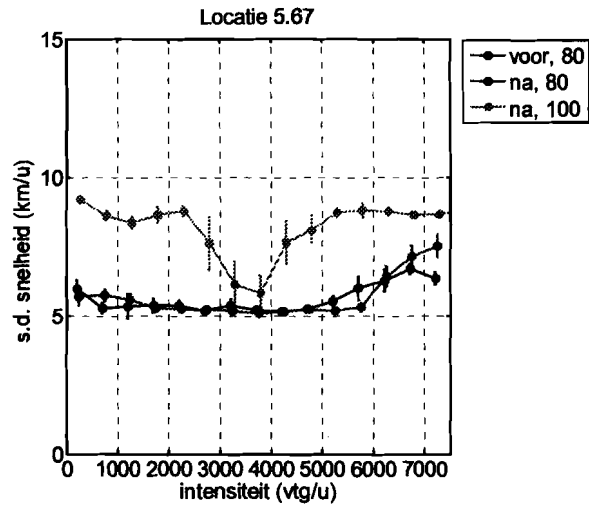
In dit hoofdstuk worden de gemeten effecten op een aantal veiligheidsindicatoren behandeld. In paragraaf 6.2 wordt het effect van de maatregel op de variatie in de snelheid beschreven. In paragraaf 6.3 wordt het volgedrag behandeld. In paragraaf 6.4 volgen de conclusies.

6.2 Variatie in snelheid

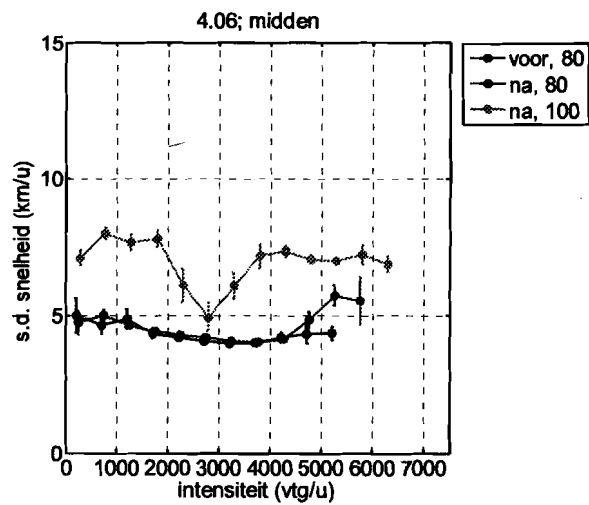
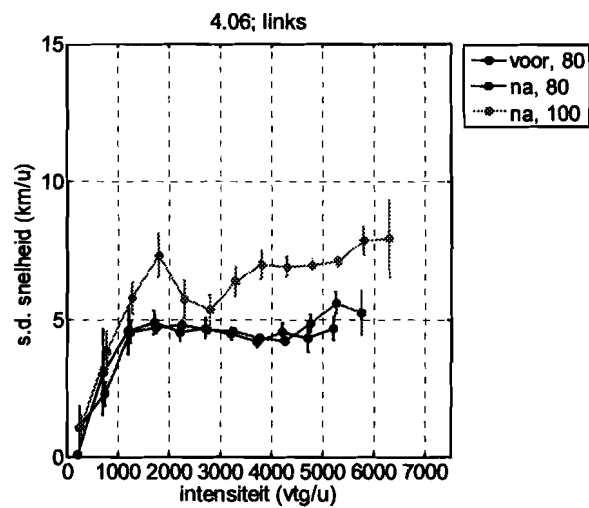
De standaarddeviatie van de snelheid (een maat voor de variatie in gereden snelheden) is met behulp van resi data berekend per rijstrook en per 5-minutenperiodes. In Figuur 39 tot en met Figuur 41 worden de resultaten getoond, uitgesplitst naar intensiteit, meetperiode en snelheidslimiet. Voor meetlocatie A (Figuur 41) is ook nog uitgesplitst naar rijstrook.

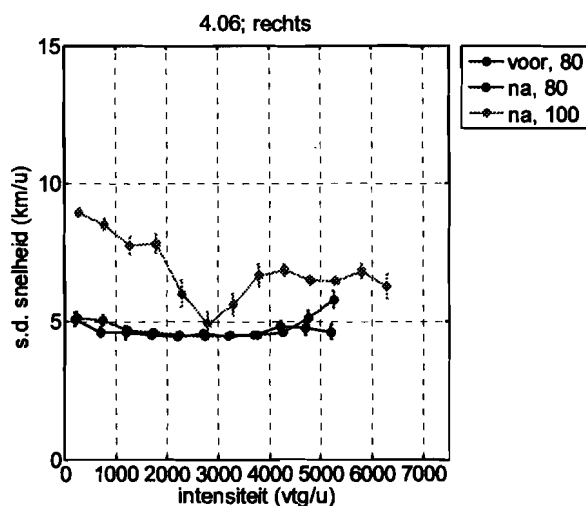


Figuur 39: Standaarddeviatie van de snelheid op meetlocatie B (bron: resi data)



Figuur 40: Standaarddeviatie van de snelheid op meetlocatie C (bron: resi data)





Figuur 41: Standaarddeviatie van de snelheid per rijstrook op meetlocatie A (bron: resi data)

In Figuur 39 tot en met Figuur 41 is te zien dat de standaarddeviatie van de snelheid in alle rijstroken toeneemt bij een hogere snelheidslimiet. De grootte van de toename verschilt per meetlocatie, intensiteit en strook.

Bij snelheidslimiet 80 km/u ligt de standaarddeviatie van de snelheid meestal rond de 5 km/u (bij hoge intensiteiten wat hoger). Bij snelheidslimiet 100 km/u ligt de standaarddeviatie van de snelheid tussen 5 en 10 km/u.

Op de linkerrijstrook is het patroon wat grilliger (de standaarddeviatie varieert meer) dan op de midden- en rechterrijstrook. Bij lage intensiteiten is de standaarddeviatie erg laag. Er is geen verschil in toename van de standaarddeviatie van de snelheid bij een hogere snelheidslimiet tussen de rijstroken. Merk op dat zeer lage intensiteiten voornamelijk tijdens de nacht hebben plaatsgevonden en hogere intensiteiten tijdens de spits.

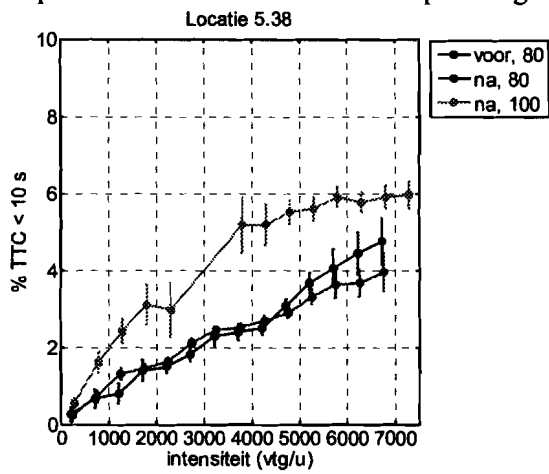
Hypothese veiligheid 1: de standaarddeviatie van de snelheid neemt toe in de nacht.
De standaarddeviatie neemt toe bij lage intensiteiten, met ongeveer 1 tot 4 km/u. In de nacht zijn voornamelijk (zeer) lage intensiteiten, dus ja, de standaarddeviatie van de snelheid neemt toe in de nacht.

Hypothese veiligheid 2: de standaarddeviatie van de snelheid neemt toe overdag.
Ja, de standaarddeviatie van de snelheid neemt toe overdag (bij hogere intensiteiten). De toename ligt ongeveer tussen de 1 en 4 km/u.

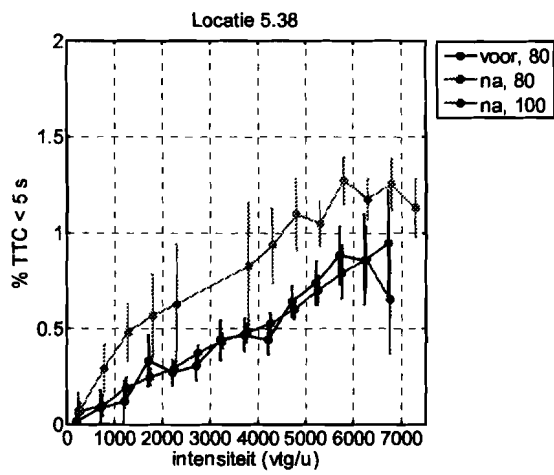
6.3 Volgedrag

Volgedrag is geanalyseerd aan de hand van times-to-collision (TTC) en volgtijdverdelingen. Per 5-minutenperiode is de cumulatieve verdeling van TTC en van volgtijd opgesteld. Hieruit is per 5-minutenperiode afgeleid het percentage van het verkeer met een volgtijd < 0,5 s, < 1 s en < 2 s, en met een TTC < 10 s, < 5 s en < 2,5 s. De resulterende percentages zijn vervolgens gemiddeld over alle 5-minuten perioden, uitgesplitst naar verkeersintensiteit, rijstrook, meetperiode en snelheidslimiet.

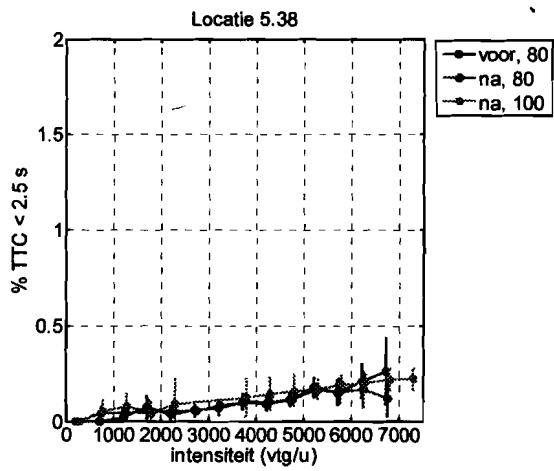
De TTC-resultaten voor meetlocatie B worden getoond in Figuur 42 tot en met Figuur 44. Op de andere locaties werd hetzelfde patroon gevonden.



Figuur 42: Percentage TTC < 10s meetlocatie B



Figuur 43: Percentage TTC < 5s meetlocatie B

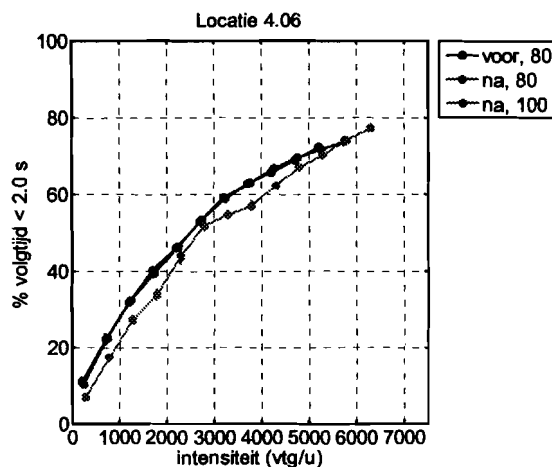


Figuur 44: Percentage TTC < 2,5s meetlocatie B

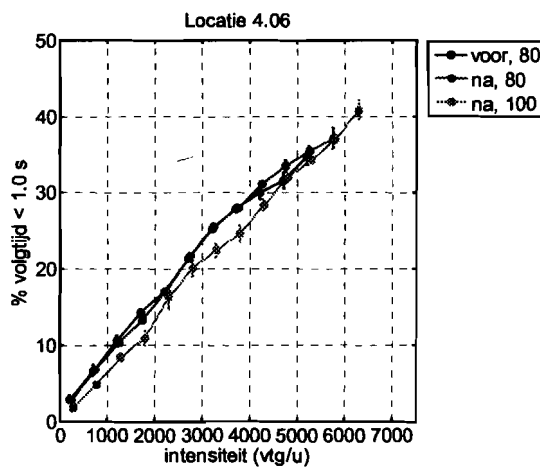
In Figuur 42 tot en met Figuur 44 is te zien dat het aandeel kritieke TTC's (< 2,5 s) niet significant stijgt bij een verhoogde snelheidslimiet. De aandelen TTC's lager dan 5 en lager dan 10 seconden stijgen wel bij de verhoogde snelheidslimiet. Dit is consistent met een toename van de standaarddeviatie van de snelheid die we in paragraaf 6. 2 zagen: er komt meer dynamiek in het verkeer.

Hypothese veiligheid 3: het aandeel kritieke times-to-collision blijft gelijk.
Ja, het aandeel kritieke times-to-collision (< 2,5 seconde) blijft gelijk bij een verhoogde snelheidslimiet.

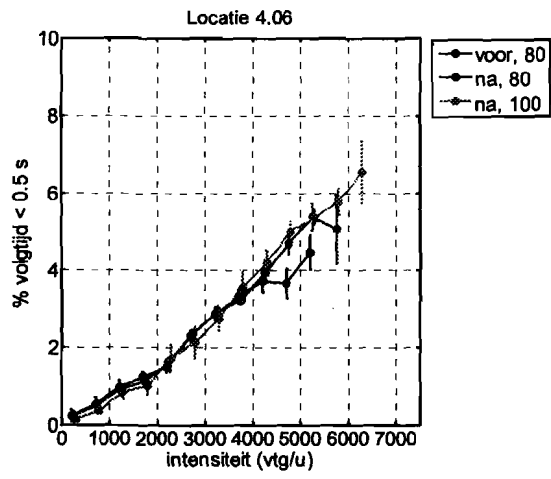
Ook veranderingen in de aandelen korte volgtijden geven een indicatie van het effect van de Dynamax maatregel op de verkeersveiligheid. Figuur 45 tot en met Figuur 47 (meetlocatie A) en Figuur 48 tot en met Figuur 50 (meetlocatie B) tonen resultaten voor het percentage volgtijden < 2 s, < 1 s en < 0,5 s.



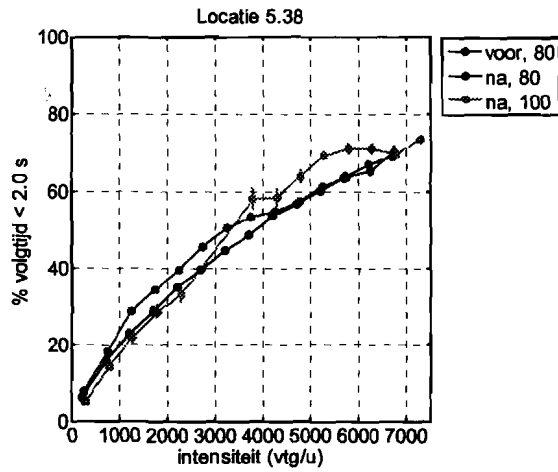
Figuur 45: Percentage volgtijden < 2s meetlocatie A



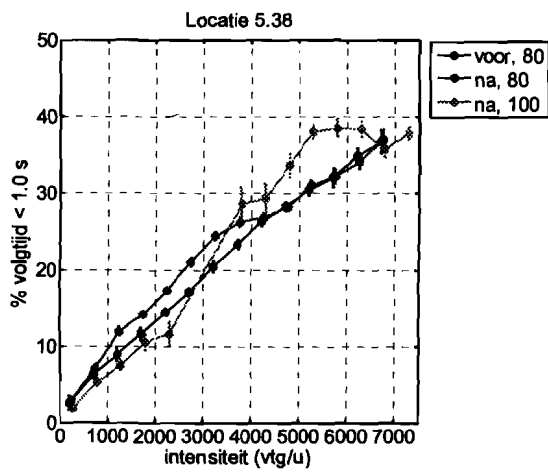
Figuur 46: Percentage volgtijden < 1s meetlocatie A



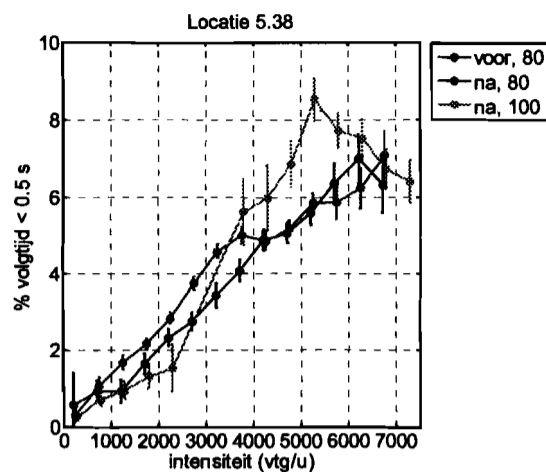
Figuur 47: Percentage volgtijden < 0,5s meetlocatie A



Figuur 48: Percentage volgtijden < 2s meetlocatie B



Figuur 49: Percentage volgtijden < 1s meetlocatie B



Figuur 50: Percentage volgtijden < 0,5s meetlocatie B

In Figuur 45 tot en met Figuur 47 is te zien dat op meetlocatie A het aandeel zeer korte volgtijden licht daalt bij een verhoogde snelheidslimiet. Het percentage volgtijden kleiner dan 0,5 seconde blijft ongeveer gelijk, en de percentages volgtijden kleiner dan 1 en 2 seconden dalen.

In Figuur 48 tot en met Figuur 50 is te zien dat op meetlocatie B het aandeel korte volgtijden gelijk blijft of zelfs licht afneemt bij lage intensiteiten (minder dan 3000 voertuigen per uur), maar toeneemt bij intensiteiten hoger dan 3000 voertuigen per uur. Uit verdere opsplitsing naar rijstroken volgt een wisselend beeld. Soms is er sprake van een toename en soms van een afname van het percentage korte volgtijden, zonder dat daar een eenduidig patroon in te ontdekken valt.

Hypothese veiligheid 4: het aandeel zeer korte volgtijden blijft gelijk.

Nee, het aandeel zeer korte volgtijden blijft niet altijd gelijk bij verhoogde snelheidslimiet. Verschillend per locatie, rijstrook en intensiteit wordt er een toename, een afname of geen effect van de limiet op het percentage korte volgers gevonden. Een eenduidig patroon valt hier niet in te ontdekken.

6.4 Conclusies

Verkeersveiligheid wordt per definitie uitgedrukt in het aantal ongevallen c.q. ziekenhuisgewonden en doden. Aangezien de proef heeft plaatsgevonden gedurende een relatief korte periode op een relatief kort traject kunnen op basis van de ongevalcijfers slecht conclusies worden getrokken. Daarom zijn in de voor- en nametingen verkeerskundige parameters gemeten waarmee een indicatie wordt verkregen of de verkeersveiligheid is verslechterd of verbeterd.

De belangrijkste resultaten voor verkeersveiligheid luiden als volgt. Het primaire effect van het verhogen van de snelheidslimiet is een verhoging van de gemiddelde snelheid, zowel 's nachts als in de randen van de spits. In paragraaf 4.5.2 is te lezen dat de snelheidstoename verschilt per rijstrook: op de linker rijstrook is deze het grootst, op de rechter rijstrook het kleinst. In Bijlage B worden resultaten getoond van

verschilsnelheden tussen de rijstroken; deze bevestigen dat de verhoogde snelheidslimiet resulteert in een toename van de snelheidsverschillen tussen de rijstroken. Daaraan gerelateerd is het effect dat bij personenvoertuigen de snelheid sterker toeneemt dan bij vrachtauto's (die vooral op de rechter rijstrook rijden). Deze verschillen in snelheidstoename onder invloed van de maatregel leiden tot een toename van de standaarddeviatie van de snelheid, zowel voor de rijbaan als geheel als binnen de afzonderlijke rijstroken. Ook in de TTC-verdelingen is te zien dat de limietverhoging wat meer dynamiek in de verkeersstroom brengt.

Uit de literatuur is bekend dat in het algemeen het ongevalrisico toeneemt met toenemende snelheid en toenemende spreiding in de snelheid (Aarts & Van Schagen, 2006).

Vanuit dit algemene gegeven geredeneerd zou de verkeersveiligheid op de A12 afnemen als de limiet van 100 km/u geldt. Hierbij gelden wel een aantal nuanceringen. Om te beginnen is het algemene verband tussen snelheid en veiligheid op autosnelwegen minder sterk dan op andere wegtypen. Verder is er geen sprake van een *algemene* limietverhoging, maar van een limietverhoging alleen in de nacht en in de randen van de (avond)spits. Tenslotte heeft het wegvak waar de proef op de A12 is uitgevoerd een ontwerpsnelheid van 120 km/u. Daar waar de limiet verhoogd is naar 100 km/u bleven de gereden snelheden daar ruimschoots onder: zelfs het 95^e percentiel van de snelheid kwam niet boven de 100 km/u uit. Vanuit dit perspectief geven de gemeten snelheden geen reden tot zorg.

Op basis van deze overwegingen wordt op basis van de veiligheidsindicatoren in eerste instantie een licht negatief effect op de veiligheid verwacht.

Naast de genoemde effecten van snelheid op veiligheid is ook bekend dat congestie van invloed is op veiligheid; bij congestie liggen de ongevalfrequenties hoger dan bij free flow (zie voor een overzicht en voor een voorbeeld Golob, Recker en Alvarez, 2004). Omdat het algoritme resulteert in een hogere capaciteit en minder congestie, heeft het Dynamax algoritme op dit punt dus een positief effect op de veiligheid.

Hoe deze beide effecten netto uitpakken is niet goed in te schatten. Mogelijk is dat licht negatief, neutraal, of zelfs positief. Als conservatieve benadering kan in ieder geval gesteld worden dat van een grote afname van de veiligheid zeker geen sprake zal zijn.

7 Luchtkwaliteit

7.1 Inleiding

De verhoging van de snelheidslimiet op de A12 Den Haag – Voorburg leidt tot meer dynamiek in het verkeer, waardoor de capaciteit toeneemt en de congestie in de avondspits afneemt. De luchtkwaliteit is daarbij randvoorwaardelijk. De verwachting was dat de afname van congestie en daarmee de afname van de verkeersemissies dominant zou zijn ten opzichte van toegenomen emissies van verkeer wat nu 100 km/u in plaats van 80 km/u mag rijden.

Omwille van het draagvlak bij de weggebruiker, is in aanvulling op een snelheidsverhoging rondom de spitsen, ook gekozen voor een snelheidsverhoging 's nachts (van ongeveer 23:15 tot 5:00 uur). Dit leidt weliswaar tot extra emissies, maar de verwachting was dat dit effect, gelet op het aandeel verkeer wat 's nachts rijdt, verwaarloosbaar zou zijn.

In dit hoofdstuk wordt het aspect luchtkwaliteit behandeld in relatie tot de Dynamax-maatregel op de A12 Voorburg. Er bestaan binnen het aspect luchtkwaliteit wettelijke grenswaarden ten aanzien van de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ (fijn stof) en NO₂ (stikstofdioxide). Verkeersemissies maken onderdeel uit van deze concentraties en hangen samen met de verkeerssamenstelling, de hoeveelheid verkeer en de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. In dit onderzoek is getoetst in hoeverre de door het verkeer veroorzaakte concentraties wijzigen op de wettelijke toetsingsafstand van tien meter vanaf de wegrand. Hiertoe wordt op basis van twee snelheidsregimes (80 en 100 km/u) en gemeten verkeersintensiteiten het effect van de snelheidsmaatregel op de luchtkwaliteit onderzocht.

De gehanteerde uitgangspunten en aannames voor de berekeningen zijn beschreven in paragraaf 7.2.1 en de verkeersintensiteiten in paragraaf 7.2.2. Vervolgens worden de resultaten van de emissie- en concentratieberekening en de verschillen tussen voor- en nametingen gepresenteerd in paragrafen 7.2.3 en 7.2.4 en staan in paragraaf 7.2.5 de conclusies.

Verwachte effecten

Door de maatregel zijn de volgende effecten te verwachten in de emissies van NO_x en PM₁₀:

- Doordat de congestie in de avondspits afneemt, nemen ook de emissies af. De emissiefactoren zijn namelijk 20% (PM₁₀) tot 35% (NO_x) lager wanneer verkeer vrij doorstroomt bij snelheidslimiet van 100 km/u ten opzichte van een file. Deze afname treedt hoofdzakelijk op locatie A op, omdat daar tijdens de avondspits de congestie voor intreden van de maatregel het grootst is. Op locatie B en C is de congestie in de avondspits voor de maatregel al beperkt en na de maatregel vrijwel afwezig.
- Doordat de snelheidslimiet voor en na de congestieperiode in de avondspits gedurende enkele uren omhoog gaat, nemen de emissies in die periode toe. De emissiefactoren zijn namelijk 10% (PM₁₀) tot 20% (NO_x) hoger bij een snelheidslimiet van 100 km/u t.o.v. 80 km/u. Op de locaties A, B en C is dit effect ongeveer even sterk. De spitsperiode met snelheidslimiet 100 km/u duurt

gemiddeld 3:10u In deze spitsperiode is de totale hoeveelheid verkeer 18.000 voertuigen, ongeveer 30% van het totale verkeer gedurende één etmaal.

- Doordat de snelheidslimiet ook in de nacht omhoog gaat van 80 km/u naar 100 km/u zullen de emissies op alle locaties 10% (PM₁₀) tot 20% (NO_x) hoger zijn. De omvang van dit effect is klein vergeleken met het effect van de snelheidsverhoging op de dag, omdat het totale hoeveelheid verkeer in de nacht (23:00 – 5:00 uur) slechts 3-4 % van het totale verkeer gedurende één etmaal omvat. Dit effect is daarom ruwweg 10 maal zo klein als het effect in de spits (vorige bullit).

7.2 Veranderingen in emissies en concentraties

Er bestaan binnen het aspect luchtkwaliteit wettelijke grenswaarden zoals het PM₁₀ (fijnstofconcentratie) en NO₂ jaargemiddelde. De verkeersemissies maken onderdeel uit van deze concentraties, en hangen samen met verkeerssamenstelling, hoeveelheid verkeer en de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. In dit onderzoek is getoetst in hoeverre de verkeersemissies wijzigen op de wettelijke toetsingsafstand van tien meter vanaf de wegrand. Hiertoe is op basis van de verdeling van de twee snelheidsregimes en verkeersintensiteiten het effect van de snelheidsmaatregel op de luchtkwaliteit onderzocht.

Voor de analyse van de luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van Monica data en het model Pluim snelweg. De luchtkwaliteit is via wettelijke modellen berekend uit de indicatoren.

7.2.1 Uitgangspunten

Hieronder worden de uitgangspunten voor luchtkwaliteitsberekeningen voor de Dynamaxproef op de A12 Voorburg beschreven.

Intensiteiten

De verkeersintensiteiten (weekdag gemiddelde etmaalprofielen voor personenverkeer, middelzwaar vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer) die gebruikt zijn in de berekeningen zijn per meetlocatie afgeleid uit de voormeting. Dit is gedaan om het effect van verschillen in intensiteit tussen voor- en nameting te elimineren.

Dezelfde verkeersintensiteiten zijn ook bij de emissie- en concentratieberekeningen van de nametingen gebruikt; de intensiteiten in de nametingen zijn geschaald zodat de totale intensiteit in de nameting gelijk is aan die in de voormeting. Per nameting zijn met behulp van de loggings van de snelheidslimieten de intensiteiten voor personenverkeer bij de verschillende snelheidslimieten bepaald.

Voor het vrachtverkeer hoeft geen uitsplitsing te worden gemaakt omdat de emissiefactoren voor vrachtverkeer gelijk zijn voor de snelheidslimieten 80 en 100 km/u.

De intensiteiten op de andere rijrichting (de stad Den Haag in) worden gelijk verondersteld aan de gemiddelde intensiteiten uit de voormeting op rijrichting van de maatregel (dus niet aan de gemiddelde intensiteit gemeten op de andere rijrichting).

Congestie

Voor de verschillende meetperiodes is uit de data van de betreffende periode per uur een gemiddeld congestiepercentage bepaald. De gemiddelde congestie is gedefinieerd als de fractie verkeer wat een lagere snelheid heeft dan 50 km/u. Deze definitie van congestie wijkt iets af van de definitie van congestie voor doorstromingstudies, omdat

voor luchtkwaliteit “files” met duidelijk afwijkende emissiefactoren pas optreden bij congestie met lagere snelheden. Met behulp van de loggings van de snelheidslimieten is vervolgens per snelheids categorie een gemiddelde congestie berekend voor elke meetperiode.

Emissiefactoren

Voor het bepalen van emissies van personenverkeer en vrachtverkeer is gebruik gemaakt van de standaard emissiefactoren voor het jaar 2009 uit scenario BGE 2009 Tabel 4 geeft de gebruikte emissiefactoren bij verschillende snelheidsregimes en bij files. Voor zwaar verkeer zijn de emissiefactoren onder de verschillende snelheidsregimes constant.

Tabel 4: Gehanteerde emissiefactoren bij verschillende snelheidsregimes (licht wegverkeer, in g/km, 2009), bij licht, middelzwaar en zwaar verkeer.

	file	100 km/u	80 km/u	File	80 / 100	File	80 / 100
	Licht verkeer			Middelzwaar		Zwaar	
PM ₁₀	0,050	0,040	0,036	0,471	0,179	0,443	0,161
NO _x	0,445	0,287	0,235	9,734	4,286	11,880	4,573
NO ₂	0,158	0,101	0,078	0,704	0,292	0,882	0,311

De toename van de emissie als gevolg van congestie wordt berekend door op basis van het congestiepercentage te interpoleren tussen de emissiefactor voor file en de emissiefactoren voor 80 en 100 km/u.

In tegenstelling tot voorgaande proeven kan de emissie in voor- en nameting van vrachtverkeer nu wel verschillen, omdat congestie met behulp van gemeten snelheden is bepaald.

Modelleren van de weg in SRM2

De weg is gemodelleerd als twee lijnbronnen. De ligging van de lijnbronnen bij drie proeflocaties (A, B en C) is overgenomen uit het Nederlands Wegenbestand. Deze wijze van modelleren wordt ook bij reguliere verkeersstudies toegepast.

Toetsafstand

Er is getoetst op 10 meter van de wegrand (wettelijke toetsafstand).

Omzetting van NO_x concentraties naar NO₂ concentraties

De omzetting van NO_x naar NO₂ concentraties is afhankelijk van de hoogte van de ozonachtergrond. Bij een hogere ozonachtergrond wordt meer NO_x omgezet naar NO₂. In 2009 bedraagt de snelweg gecorrigeerde ozonachtergrond op de drie proeflocaties ongeveer 42 µg/m³.

Verder geldt dat het verband tussen NO_x emissie en NO₂ concentratie niet lineair is. Hoe hoger de emissie, hoe kleiner het effect op de concentratie van een stijging van de emissie.

7.2.2 Intensiteiten en congestie

Tabel 5 geeft de verkeersintensiteiten die gebruikt zijn voor de berekeningen. Tabel 6 geeft de aandelen congestie (als percentage van de tijd dat de snelheidslimiet gold) die

gebruikt zijn bij de berekeningen. Per snelheidslimiet is op basis van data uit de voormeting een gemiddeld congestiepercentage uitgerekend.

Tabel 5: Verkeersintensiteiten (voertuigen / etmaal) bij de verschillende metingen en snelheidslimieten. Merk op dat tijdens de voormeting alleen een snelheidslimiet van 80 km/u heeft gegolden. De intensiteiten bij snelheidslimiet 100 km/u is daarom automatisch gelijk aan 0.

Intensiteiten		Locatie A	Locatie B	Locatie C
voormeting	aantal personenverkeer 80	49535	46018	46021
	aantal personenverkeer 100	0	0	0
	aantal vrachtverkeer	1342	1033	1407
1e nameting	aantal personenverkeer 80	38070	34565	35387
	aantal personenverkeer 100	11464	11454	10634
	aantal vrachtverkeer	1342	1033	1407
2e nameting	aantal personenverkeer 80	35794	32921	35476
	aantal personenverkeer 100	13740	13097	10545
	aantal vrachtverkeer	1342	1033	1407
personenverkeer andere rijrichting		49535	46018	46021
vrachtverkeer andere rijrichting		1342	1033	1407

Tabel 6: Aandeel congestie tijdens de verschillende metingen en snelheidslimieten (als percentage van de tijd dat de snelheidslimiet gold). Merk op dat tijdens de voormeting alleen een snelheidslimiet van 80 km/u heeft gegolden. Het congestiepercentage bij snelheidslimiet 100 km/u is daarom automatisch gelijk aan 0.

Congestie %		Locatie A	Locatie B	Locatie C
voormeting	verkeer 80	6%	1%	0%
	verkeer 100	0%	0%	0%
1e nameting	verkeer 80	2%	0%	0%
	verkeer 100	19%	2%	1%
2e nameting	verkeer 80	0%	0%	0%
	verkeer 100	7%	0%	0%
verkeer andere rijrichting		6%	1%	0%

7.2.3 Emissies

In Tabel 7 worden voor de voormeting en de beide nametingen de berekende emissies gegeven, waarbij zowel het verschil in congestie als in snelheidslimieten is meegenomen.

De emissies zijn het resultaat van vermenigvuldiging van de intensiteiten uit Tabel 5 met de bijbehorende emissiefactoren voor snelheidslimieten 80 en 100 km/u uit de standaard emissiefactoren tabel (scenario BGE2009, jaar 2009).

Tabel 7: Emissies (g/km) en procentuele verandering emissies nameting ten opzichte van voormeting, als gevolg van verschil in congestie en snelheidslimieten. Totaal verkeer, rijrichting maatregel.

	NOx	PM10
Meetlocatie A		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	18,585	2,078
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	18,924	2,108
% verschil met voormeting	1.82%	1.44%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	18,524	2,087
% verschil met voormeting	-0.33%	0.43%
Meetlocatie B		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	15,462	1,845
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	16,031	1,889
% verschil met voormeting	3.68%	2.39%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	16,033	1,891
% verschil met voormeting	3.69%	2.48%
Meetlocatie C		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	17,014	1,902
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	17,556	1,944
% verschil met voormeting	3.19%	2.20%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	17,550	1,944
% verschil met voormeting	3.15%	2.18%

In Tabel 7 is het volgende te zien. Op meetlocatie A geldt dat in de eerste nameting de emissietoename als gevolg van de snelheidstoename groter is dan de emissieafname als gevolg van de verminderde congestie (het totaalresultaat is een toename van de emissie), vergeleken met de voormeting. In de tweede nameting is de emissietoename als gevolg van de snelheidsmaatregel ongeveer gelijk aan de afname als gevolg van de verminderde congestie (het totaalresultaat is dat de emissie ongeveer gelijk blijft), vergeleken met de voormeting.

Op meetlocaties B en C geldt dat in de eerste en tweede nameting de emissieafname als gevolg van de verminderde congestie veel kleiner is dan de emissietoename als gevolg van de snelheidsmaatregel, vergeleken met de voormeting. Het totaalresultaat is een toename van de emissie.

Verandering emissies als gevolg van verschil in congestie

Om het effect van congestie op de afname van de emissies apart te bepalen is een extra berekening uitgevoerd. In Tabel 8 staan hiervan de resultaten. Voor deze berekening zijn de emissiefactoren in de voor- en nametingen voor de situatie dat er geen file is gelijk verondersteld aan die met een snelheidslimiet van 80 km/u.

De emissies zijn het resultaat van vermenigvuldiging van de intensiteiten uit Tabel 5 met de bijbehorende emissiefactor voor snelheidslimiet 80 km/u uit de standaard emissiefactoren tabel (scenario BGE2009, jaar 2009).

In Tabel 8 is te zien dat de emissie in de eerste en tweede nameting licht afneemt ten opzichte van de voormeting. Dit kan verklaard worden door het verschil in congestie: in de voormeting is meer congestie dan in de eerste nameting, en in de eerste nameting is weer meer congestie dan in de tweede nameting. Op meetlocatie A is het verschil in congestie het grootst en daardoor ook het verschil in emissies ten gevolge van congestie.

Tabel 8: Emissies (g/km) en procentuele verandering emissies nameting ten opzichte van voormeting, als gevolg van verschil in congestie. Totaal verkeer, rijrichting maatregel.

	NOx	PM10
Meetlocatie A		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	18,585	2,078
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	18,442	2,071
% verschil met voormeting	-0.77%	-0.35%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	17,859	2,036
% verschil met voormeting	-3.91%	-2.03%
Meetlocatie B		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	15,462	1,845
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	15,449	1,844
% verschil met voormeting	-0.09%	-0.04%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	15,354	1,838
% verschil met voormeting	-0.70%	-0.35%
Meetlocatie C		
totale emissie voormeting rijrichting maatregel	17,014	1,902
totale emissie 1e nameting rijrichting maatregel	17,006	1,902
% verschil met voormeting	-0.05%	-0.02%
totale emissie 2e nameting rijrichting maatregel	17,004	1,901
% verschil met voormeting	-0.06%	-0.03%

7.2.4 Concentraties

Op basis van de berekende emissies zijn concentratieberekeningen uitgevoerd. De concentraties zijn bepaald op tien meter van de wegrand (toetsafstand).

Tabel 9 geeft de berekende concentratieverschillen (nameting minus voormeting) van het verkeer op 10 meter van de wegrand.

Tabel 9: Het verschil tussen nametingen en de voormeting van de concentratiebijdrage ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) van het verkeer op 10 meter van de wegrand

	1e nameting		2e nameting	
	NO2	PM10	NO2	PM10
Meetlocatie A	0.14	0.02	0.04	0.00
Meetlocatie B	0.20	0.03	0.21	0.03
Meetlocatie C	0.19	0.03	0.19	0.03

Uit Tabel 9 blijkt dat de concentratieverschillen tussen voor- en nameting op alle meetlocaties veel kleiner zijn dan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In de tweede nameting is op meetlocatie A het concentratieverschil met de voormeting het kleinst. Dit komt omdat de emissieafname door verminderde congestie daar ongeveer even groot is als de emissietoename als gevolg van de snelheidsmaatregel.

Op meetlocatie B en C is er een zeer klein effect van de congestie op het emissieverschil tussen voor- en nametingen. De concentratiestijging in Tabel 9 is op deze locaties bij benadering toe te schrijven aan de snelheidsmaatregel.

7.2.5 Conclusies

In onderstaande Tabel 10 zijn de effecten op emissies en concentraties voor de verschillende locaties (A, B en C) weergegeven. Voor locatie A is tevens de afname ten gevolge van de afname van de congestie (file) apart weergegeven.

De emissies zijn vergeleken tussen voormeting en de tweede nameting. De inzichten uit de eerste nameting blijken minder representatief, omdat hier de afname van de congestie direct na invoering van de maatregel nog beperkt is. Het percentage heeft betrekking op de totale verkeersbijdrage van beide rijbanen van de A12 (Den Haag in en Den Haag uit).

Tabel 10: Veranderingen in de emissies en in de concentraties op de locaties A, B en C. Voor locatie A is de emissieafname ten gevolge van de afname van de congestie apart weergegeven.

Effecten luchtkwaliteit	eenheid	A (file)	A (totaal)	B	C
verkeersemisssie PM ₁₀	%	-1	0,2	1,3	1,1
verkeersemisssie NO _x	%	-2	-0,15	1,8	1,6
Concentratieverhoging PM ₁₀	µg/m ³		0,00	0,03	0,03
Concentratieverhoging NO ₂	µg/m ³		0,04	0,2	0,2

De berekeningen wijzen uit dat het gunstige effect door afname van de congestie even sterk is als het effect van de snelheidstoename, waardoor de concentraties op locatie A (vrijwel) gelijk zijn aan de concentraties tijdens de voormeting. Bij locatie B en C is er sprake van een heel lichte toename.

- Op locatie A is de toename in concentraties NO₂ en PM₁₀ in de nametingen op de toetsafstand maximaal 0,04 µg/m³ en 0,0 µg/m³
- Op locaties B en C is de toename concentraties NO₂ en PM₁₀ in de nametingen op de toetsafstand maximaal 0,2 µg/m³ en 0,03 µg/m³.

Deze verschillen in concentratie PM₁₀ en de berekende concentratietoename van NO₂ zijn zeer klein. De veranderingen in concentraties zijn kleiner dan de onnauwkeurigheidsmarges van het gebruikte model en zeer beperkt ten opzichte van de grenswaarde die vanaf 1 januari 2015 geldt (40 µg/m³).

Verder is te verwachten dat het werkelijke effect nog wat kleiner is dan het met modellen berekende effect, omdat de werkelijke gemeten snelheidsverschillen tussen de snelheidslimieten 80 km/u en 100 km/u kleiner blijken te zijn dan bij de referentiesituatie waar bij de bepaling van de emissiefactoren vanuit wordt gegaan.

Ook de locatie waar het effect optreedt is relevant. Locatie A ligt ter hoogte van woonwijken, waarmee de relevantie van een gunstig netto effect op de luchtkwaliteit direct bijdraagt aan een verbeterde leefomgeving en gezondheid van bewoners. Locaties B en C liggen wel in bebouwd gebied, maar op minder gevoelige locaties. De locaties liggen ook in de invloedssfeer van het nabij gelegen Prins Clausplein, knooppunt met de A4, welke dominant bijdraagt aan lokale verkeersemissies.

Aandachtspunt is het inregelen van algoritme (schakelmomenten van 80 km/u naar 100 km/u en terug). Indien het mogelijk zou zijn in de avondspits iets eerder terug te schakelen naar 80 km/u, zonder dat dit aanleiding geeft tot nieuwe congestievorming, heeft dit een gunstig effect op de verkeersemissies. Aanbevolen wordt daarom om deze verbetering van het algoritme verder te onderzoeken.

Hypothese lucht 1: de luchtkwaliteit blijft gelijk.

De luchtkwaliteit blijft gelijk op locatie A (in omgeving van woonwijk) en verslechtert zeer licht op locaties B en C (in de omgeving van het Prins Clausplein; de kruising A12 met A4) door een hogere wegbijdrage als gevolg van de hogere snelheidslimiet. Deze verandering van luchtkwaliteit is echter kleiner dan de onnauwkeurigheidsmarges van het gebruikte model

8 Geluidsbelasting

8.1 Inleiding

Methode

Voor het vaststellen van de invloed van dynamische maximumsnelheden op het geluid is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de in Nederland voorgeschreven methode voor het berekenen van de geluidsbelasting van wegverkeer, zoals vastgelegd in het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*. Dit betekent dat het effect inzichtelijk wordt gemaakt op de jaargemiddelde geluidsbelasting L_{den} , dat van belang is voor wettelijke procedures voor bijvoorbeeld reconstructies van wegen, bestemmingsplannen, tracébesluiten en de (toekomstige) geluidproductieplafonds. Het op de 'juridische manier' berekende effect kan afwijken van de in werkelijkheid optredende verandering in het geluid in een specifieke situatie.

Volgens de *Handleiding akoestisch onderzoek wegverkeer* (versie 2007) van Rijkswaterstaat wordt bij het bepalen van de akoestische sterkte van de geluidbron (de autosnelweg) uitgegaan van de gemiddelde rijsnelheid van voertuigen, die per voertuigcategorie bij een gegeven maximum snelheid een vaste waarde heeft:

- bij een maximum snelheid van 100 km/u gelden gemiddelde snelheden voor lichte, middelzware en zware voertuigen van respectievelijk 100 km/u, 80 km/u en 80 km/u;
- bij een maximum snelheid van 80 km/u wordt 80 km/u als gemiddelde snelheid aangehouden voor alle voertuigcategorieën.

Omdat de geluidsbelasting L_{den} een gewogen gemiddelde is over het geluid in de dag-, avond- en nachtperiode (waarbij de avond en nacht relatief zwaar meetellen), zijn de bijdragen L_d (*day*), L_e (*evening*) en L_n (*night*) afzonderlijk bepaald, zowel bij 80 als bij 100 km/u als maximum snelheid. Zo zijn er in totaal zes bijdragen tot de totale geluidsbelasting L_{den} (drie etmaalperioden maal twee snelheidslimieten) berekend.

De geluidsbelasting L_{den} in de uitgangssituatie is vervolgens bepaald uit de bijdragen van de drie etmaalperioden bij een maximum snelheid van 80 km/u. Voor de situatie met dynamische maximumsnelheden is eerst per etmaalperiode het gewogen gemiddelde bepaald van het geluid bij 80 en 100 km/u, waarbij de weging afhankelijk is van de relatieve tijdsduur dat een maximum snelheid gedurende de proefperiode van toepassing is geweest. Vervolgens is L_{den} weer op de gebruikelijke manier berekend over de drie etmaalperioden.

In deze methode is het uitgangspunt dat de invoering van een dynamische maximumsnelheid niet voor een verandering zorgt in de totale verkeersintensiteit, in samenstelling van het verkeer en in de verdeling van het verkeer over de dag-, avond en nachtperiode.

8.2 Veranderingen in geluidsbelasting

Met de in paragraaf 8.1 beschreven uitgangspunten zorgt de invoering van de dynamische maximumsnelheid op de A12 bij Voorburg voor een verhoging van de geluidsbelasting met 0,2 dB tot 0,3 dB.

Hypothese geluid 1: de (juridische) geluidsbelasting blijft gelijk.
Nee, de geluidsbelasting blijkt heel licht met 0,2 tot 0,3 dB toe te nemen.

Door RIVM zijn onafhankelijk van TNO metingen verricht aan de geluidsbelasting voor en na het instellen van de Dynamaxmaatregel [RIVM, 2010]. De resultaten hiervan zijn in overeenstemming met elkaar; RIVM heeft bepaald dat het verschil in geluidsbelasting tussen metingen in het eerste kwartaal van 2009 en het eerste kwartaal van 2010 0,2 dB bedraagt. Voor de gehanteerde meetmethode kan de onnauwkeurigheid oplopen tot ongeveer 0,5 dB en is het resultaat derhalve niet significant.

8.3 Discussie omtrent veranderingen in geluidsbelasting

Bij de berekening is uitgegaan van de vaste gemiddelde snelheden die conform de richtlijnen van Rijkswaterstaat moeten worden gehanteerd bij snelheidslimieten van 80 en 100 km/u. Wanneer niet van deze vaste, maar van de in werkelijkheid gemeten gemiddelde snelheden wordt uitgegaan, is het effect op de geluidsbelasting in de eerste nameting nihil (0,0 dB) en in de tweede nameting 0,3 dB.

Een toename van 0,3 dB is klein als het gaat om de (berekende) toename van de door mensen ervaren geluidsbelasting, die daarvan volgens de dosis-effectrelaties voor verkeerslawaaï het gevolg is.

Effecten van verschillen in rijdynamiek (de mate waarin het verkeersbeeld afwijkt van een zich met één constante snelheid verplaatsende stroom voertuigen) zijn niet in de analyse meegenomen. Hiervoor zijn geen breed geaccepteerde of gevalideerde rekenmodellen.

Omdat het effect op geluid op de wettelijk vastgestelde manier is bepaald, is niet berekend wat het effect van Dynamax op het geluid is op piekmomenten.

9 Draagvlakonderzoek

Om het draagvlak van de weggebruikers te toetsen, is er door TNS NIPO een draagvlakonderzoek uitgevoerd over de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg. Het doel van het draagvlakonderzoek is het in kaart brengen van het draagvlak bij weggebruikers voor de verschillende typen maatregelen in het kader van dynamische maximumsnelheden.

Bij elke proef zijn eerst twee focusgroepen (groeps gesprekken) georganiseerd met ongeveer acht weggebruikers die ervaring hebben met de betreffende proef. Daarna is er een enquête afgenomen, eveneens onder weggebruikers met ervaring met de betreffende proef. Voor elk traject zijn circa 500 weggebruikers ondervraagd.

Per proef zijn zowel de focusgroepleden als de respondenten van de enquêtes geselecteerd door mensen uit TNS NIPObase (600.000 panelleden) te selecteren op voor de betreffende proef relevante postcodes. Deze mensen zijn vervolgens benaderd met een aantal selectievragen om te bepalen of zij ervaring hebben met de betreffende proef. Degenen die ervaring hadden met de proef zijn gevraagd of zij wilden deelnemen aan een focusgroep en hebben de volledige enquête voorgelegd gekregen.

Daarnaast is er in het Gebruikerstevredenheidsonderzoek van Rijkswaterstaat een aantal draagvlakvragen gesteld aan weggebruikers in het algemeen.

Hieronder staan een deel van de samenvatting, conclusies en aanbevelingen, letterlijk overgenomen uit het rapport van TNS NIPO [Duijm & Zandvliet, 2010]. In de conclusie zijn onze bevindingen toegevoegd aan de bevindingen van het draagvlakonderzoek, *in cursief onderstreept*.

Samenvatting (van TNS/NIPO)

Inleiding

De aanleiding voor het project Dynamische maximumsnelheden (Dynamax) is de ambitie, zoals verwoord in de Nota Mobiliteit, om de beschikbare capaciteit van wegen maximaal te benutten. Een flexibelere benadering van maximumsnelheden past in deze ambitie. Om deze reden worden in de loop van 2009 vier proeven uitgevoerd op een aantal trajecten.

Op de A12 wordt sinds december 2009 een proef met dynamische maximumsnelheden ter verbetering van de doorstroming met behoud van de luchtkwaliteit op het traject tussen Den Haag en Voorburg uitgevoerd. Bij deze proef wordt de maximumsnelheid vlak voor en na de spits tijdelijk verhoogd van 80 km/h naar 100 km/h.

Voor deze proef op de A12 is een draagvlakonderzoek uitgevoerd dat bestaat uit een kwalitatief en kwantitatief onderzoek. Het kwalitatief onderzoek is voorafgaand aan het kwantitatief onderzoek georganiseerd in de vorm van twee focusgroepen (één groep met acht deelnemers en één groep met negen deelnemers). De resultaten uit deze discussies zijn vervolgens gebruikt als input voor de vragenlijst die voor het kwantitatieve onderzoek is gebruikt.

Conclusie (van TNS/NIPO, met cursief onderstreept de opmerkingen van TNO)

- De bekendheid met de proef bij gebruikers op het traject is redelijk; 27% is ongeholpen bekend met de proef en in totaal is 57% van de weggebruikers bekend met de proef. Weggebruikers die vaak over het traject rijden zijn

bekender met de proef dan weggebruikers die minder vaak over het traject rijden.

- Bijna alle ondervraagden zijn bekend met de 80 km-zone die voorheen op het traject van toepassing was. Een groot deel hiervan weet ook (een van) de redenen te noemen waarom deze destijds was ingevoerd. Overall is men qua houding redelijk verdeeld over de 80 km-zone. Wel staan weggebruikers met meer ervaring op het traject negatiever ten opzichte van de 80 km-zone.
- Het verhogen van de maximumsnelheid vlak voor en na de spits, om zo de doorstroming te verbeteren, wordt door vier vijfde van de respondenten positief ontvangen. Over de uitvoering van de proef is bijna drie kwart van de respondenten positief en is slechts een paar procent ontevreden. Het is lastig voor respondenten om een onderscheid te maken tussen de algemene houding ten opzichte van het principe en de concrete uitvoering op het gekozen proeftraject.
- Dat het verhogen van de snelheid net voor en na de spits kan bijdragen aan het verbeteren van de doorstroming wordt door het grootste deel van de respondenten begrepen. Daarnaast draagt het toestaan van hogere maximumsnelheden net voor en na de spits en in de nachtelijke uren, bij aan het begrip voor de normale maximumsnelheid van 80 km/h.
- Welke maximumsnelheid van toepassing is, is voor vier op de vijf respondenten duidelijk. Bij zowel 80 km/h als bij 100 km/h als maximumsnelheid geeft de meerderheid aan zich aan de deze snelheden te houden. Dit klopt, bij snelheidslimiet 80 km/u ligt de opvolging rond de 80%, bij snelheidslimiet 100 km/u zelfs bijna op 100%. Een reden hiervoor kan zijn dat een meerderheid van de weggebruikers denkt dat er regelmatig of vaker wordt gecontroleerd op de snelheid. Ook geeft de helft van de weggebruikers aan het acceptabel te vinden om 80 km/h te rijden om zo de luchtkwaliteit te verbeteren.
- Drie kwart van de respondenten vindt de informatievoorziening ter plaatse duidelijk. Ook de informatieborden die worden gebruikt op het traject en de plaatsing van de dynamische snelheidsborden boven de weg worden door het merendeel als duidelijk beoordeeld. Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat goed geïnformeerd zijn (via de media) tot meer begrip en een groter draagvlak voor de proeven leidt.
- Het effect dat dynamische maximumsnelheden op de doorstroming hebben, wordt door drie kwart van de respondenten als zeer positief gezien. Er is inderdaad een positief effect: in de avondspits neemt de congestie af (31% tot 65% minder voertuigverliesuren) en zowel in de avondspits als 's nachts gaat de gemiddelde snelheid omhoog, van 75 km/u naar 80 tot 85 km/u (bij alle intensiteiten). Ongeveer de helft verwacht een positief effect op de verkeersveiligheid en een derde op de luchtkwaliteit. Bij zowel het effect op de verkeersveiligheid als op de luchtkwaliteit is er een grote groep die geen positief of negatief effect verwacht. Weinig mensen laten zich echter negatief uit over deze drie aspecten. Een groot deel is van mening dat de maatregel ingevoerd zou mogen worden op vergelijkbare trajecten in Nederland. Voornaamste verbeterpunt bij de proef vindt men de informatievoorziening (het in de publiciteit brengen van de proef en de resultaten/effecten ervan).
- Dynamische maximumsnelheden met als doel verkeersveiligheid (bij zware regenval), reistijdverkorting en verbeteren van de doorstroming worden ook erg positief ontvangen. Dynamische snelheden met betrekking tot de luchtkwaliteit wordt door de helft als positief gezien, een derde van de respondenten geeft aan

niet positief of negatief hier tegenover te staan. Wanneer dynamische snelheden worden toegepast, wil men in ieder geval graag weten waarom.

Aanbevelingen (van TNS/NIPO, met cursief onderstreept de opmerkingen van TNO)
Waardering overall

Het draagvlak onder weggebruikers voor het hanteren van dynamische maximumsnelheden teneinde de doorstroming te verbeteren is groot (81%). Het *principe* alsook de concrete *uitvoering* hiervan op het proeftraject op de A12 Den Haag naar het Prins Clausplein wordt door een groot deel van de respondenten positief bevonden.

Driekwart van de respondenten verwacht een positief *effect* op de doorstroming en de helft verwacht een positieve invloed op de verkeersveiligheid. Meer dan de helft van de respondenten geeft aan geen effect op de luchtkwaliteit te verwachten of niet te weten wat het effect zal zijn.

Het principe dat het verhogen van de maximumsnelheid voor of na de spits de doorstroming kan verbeteren wordt door het overgrote deel van de respondenten onderkend. Het toestaan van een hogere maximumsnelheid in de nacht of voor of na de spits draagt voor een groot deel van de respondenten bij aan het begrip voor de 'normale' maximumsnelheid van 80 km/h.

Het doorvoeren van dit principe door heel Nederland zal, afgaande op de resultaten van dit onderzoek, op weinig weerstand stuiten. Wel is er volgens de weggebruikers een aantal punten voor verbetering vatbaar.

Het belangrijkste verbeterpunt volgens weggebruikers is de mate van publiciteit die aan de proef (en het effect hiervan) wordt gegeven. Daarnaast laat het onderzoek zien dat bekendheid met de proef tot meer begrip en een groter draagvlak voor de proeven leidt.

Communicatie

De totale (geholpen) bekendheid met de proef is redelijk: 57% van de gebruikers van het proeftraject geeft aan op de hoogte te zijn van de proef. Er mag geconcludeerd worden dat er in redelijke mate ruchtbaarheid (ter plaatse en in de media) aan de proef is gegeven. Dit is ook terug te zien in het percentage weggebruikers (64%) dat het afgelopen halfjaar iets gehoord of gelezen heeft over het toepassen van dynamische snelheden op het traject. De ongeholpen bekendheid is echter vrij laag: 27%.

Waardering informatievoorziening

De informatievoorziening ter plaatse lijkt dik in orde; bijna drie kwart is hierover te spreken. Een aandachtspunt betreft ook bij deze proef de bebording om het einde van het proeftraject aan te geven. Veel weggebruikers hebben het mottobord dat dit aangeeft niet gezien. Dit zagen we ook terug in de evaluatie van eerdere proeven. De gebruikte bebording is voor iedereen duidelijk. Uit het onderzoek komt ook naar voren dat het voor weggebruikers belangrijk is te weten waarom ze hun snelheid moeten aanpassen.

Gedrag

De geldende maximumsnelheid op het proeftraject is over het algemeen duidelijk voor de weggebruikers.

Op het traject vindt trajectcontrole plaats. De meeste weggebruikers (84%) zijn dan ook (terecht) van mening dat er regelmatig (of vaker) wordt gecontroleerd op het traject. Een groot deel kan zich daar ook in vinden. Dit kan verklaren waarom het overgrote

deel van de automobilisten aangeeft zich te houden aan de maximumsnelheid op het traject, zowel bij 80 km/h als bij 100 km/h.

10 Opschaling

10.1 Inleiding

Om een advies te kunnen geven over een verdere toepassing van Dynamax zijn ook de systeemtechnische en operationele aspecten geëvalueerd. Dit heeft plaatsgevonden aan de hand van interviews en een analyse van de loggings van de algoritmes. Aan de hand van de bevindingen kunnen aanbevelingen worden gedaan voor de opschaling en worden consequenties voor de wegbeheerder in beeld gebracht. In dit hoofdstuk worden de systeemtechnische en operationele aspecten uiteengezet.

In een gezamenlijke workshop met specialisten vanuit TNO en DVS zijn de systeemtechnische en operationele aspecten van een verdere opschaling besproken. Deze workshop is op 11 februari 2010 gehouden.

10.2 Systeemtechnische aspecten

Tijdens de proef is bijgehouden wanneer welke snelheidslimiet (80 km/u of 100 km/u) heeft gegolden, met behulp van automatisch gegenereerde logbestanden. In deze logbestanden staan geen andere beeldstanden, zoals de AID.

Het patroon van het algoritme (wanneer welke snelheidslimiet) is tijdens de hele proefperiode erg stabiel geweest. Het patroon is als volgt *voor de avondspits*:

- De avondspits treedt op werkdagen op van 15:00 en 19:00. Meestal schakelt de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u tussen 15:10 en 15:30. Tussen 18:40 en 19:00 schakelt de snelheidslimiet dan weer terug van 100 km/u naar 80 km/u. Tussendoor geeft, als er congestie ontstaat, het AID algoritme lagere snelheidslimieten (50 en 70 km/u) op de matrixborden.
- In de avondspits geldt de snelheidslimiet van 100 km/u gemiddeld ongeveer 190 minuten (meer dan drie uur), een kleine 80% van de tijd tussen 15:00 en 19:00.

Het patroon is als volgt *voor de nacht* (waarbij in het algoritme de nacht is gedefinieerd als de tijd tussen 23:00 en 05:00):

- Rond 23:15 schakelt de snelheidslimiet van 80 km/u naar 100 km/u.
- Rond 5:00 schakelt de snelheidslimiet weer van 100 km/u naar 80 km/u.

10.3 Operationele aspecten

Het Dynamax systeem draait automatisch in de verkeerscentrale. Als alles goed gaat hoeft de wegverkeersleider niets extra's te doen. In de praktijk blijkt dit ook het geval: het Dynamax systeem draait in principe goed en er zijn geen problemen. Echter, net als bij de proef op de A12 tussen Bodegraven en Woerden zijn er twee kanttekeningen te plaatsen:

- De verkeerscentrale Zuidwest Nederland heeft nauwelijks informatie gekregen over de invoering van Dynamax. Het systeem is geïmplementeerd, maar de overdracht is volgens de verkeerscentrale onvoldoende geweest.
- Het verkeerssignaleringsysteem MTM is door het Dynamax systeem minder stabiel geworden (bijvoorbeeld uitval van de BCG, de dynamische database van het MTM systeem). Voor landelijke invoering is een stabiel systeem nodig. Het is

een risico om op het huidige MTM systeem nieuwe applicaties (zoals Dynamax) te draaien.

11 Conclusies

Algemeen

Het centrale doel van de proef op de A12 bij Voorburg is:

- Het verbeteren van de doorstroming door de snelheidslimiet in de randen van de avondspits te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u;
- Het vergroten van de acceptatie van de ingestelde snelheidslimiet door de snelheidslimiet in de nachtelijke uren te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u.
- Randvoorwaarde is dat de Dynamaxmaatregel niet ten koste mag gaan van de luchtkwaliteit

De kernvraag van de evaluatie is opgesplitst in de volgende deelvragen:

1. Treden de bedoelde effecten op het gebied van doorstroming en acceptatie op?
2. Wordt dit effect bereikt onder de randvoorwaarde van gelijkblijvende luchtkwaliteit?
3. Blijven de neveneffecten op gebied van veiligheid en geluidsbelasting beperkt?

Onderstaand worden de belangrijkste resultaten van evaluatie van de Dynamax maatregel op de A12 bij Voorburg per onderdeel gegeven. De resultaten met betrekking tot de hoofddoelen van de proef (doorstroming, acceptatie en luchtkwaliteit) worden eerst behandeld, daarna de neveneffecten (veiligheid en geluid).

De problemen ten aanzien van doorstroming vinden vooral plaats in de avondspits. De evaluatie heeft zich dan ook gericht op de avondspits en op de nacht.

Doorstroming

Door de Dynamax maatregel is de congestie in de *avondspits* (15:00-20:00) sterk afgenomen.

- Het aantal voertuigverliesuren is in de nametingen gedaald ten opzichte van de voormeting, van 622 in de voormeting tot 430 in de eerste nameting (-31%) en 215 in de tweede nameting (-65%);
- De reistijd is in de nametingen gedaald ten opzichte van de voormeting, van 5:30 in de voormeting tot 4:30 in de eerste nameting (-18%) en 3:45 in de tweede nameting (-32%).

De capaciteit van het traject neemt toe. Op meetlocatie C is de capaciteit duidelijk toegenomen per meetperiode: in de eerste nameting is de capaciteit met 4% toegenomen ten opzichte van de voormeting, in de tweede nameting met 8%.

's Nachts neemt de gemiddelde reistijd af, van 3:45 in de voormeting tot 3:36 in de eerste nameting (-4%) en 3:30 in de tweede nameting (-7%).

Bij een toename van de snelheidslimiet stijgt de gemiddelde snelheid van 75 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 80 tot 85 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u). Dit is een stijging van 7% tot 13%. Dit effect is heel duidelijk voor personenauto's, voor vrachtauto's is er echter ook een effect: er wordt circa 5 km/u sneller gereden als de 100 km/u snelheidslimiet geldt. De gemiddelde snelheid stijgt van 70 tot 75 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 75 tot 80 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u).

Op de linkerrijstrook is de snelheidsverandering het grootst en op de rechterrijstrook het kleinst.

Net als de gemiddelde snelheid stijgt ook de maximum gereden snelheid (V95-waarde van de snelheid) toe. Deze neemt met 10 tot 15 km/u toe. De V95-waarde gaat van 85 km/u (bij snelheidslimiet 80 km/u) naar 95 tot 100 km/u (bij snelheidslimiet 100 km/u).

Gedrag

Onder invloed van de Dynamax maatregel verandert het gedrag van de weggebruikers. De volgende veranderingen vinden plaats.

's Nachts is duidelijk te zien dat de weggebruikers hun snelheid (direct) aanpassen aan de snelheidslimiet. De effectgrootte van de verandering in gemiddelde snelheid is ongeveer 10 km/u. De gemiddelde snelheid ligt 's nachts ver onder de snelheidslimiet.

In de *avondspits* is het lastig het effect van de verandering in snelheidslimiet vast te stellen. Bij een verlaging van de snelheidslimiet verlagen de weggebruikers hun snelheid. De weggebruikers verhogen hun snelheid alleen als de verkeersafwikkeling dit toestaat.

De opvolging van de 100 km/u snelheidslimiet is bijna 100%. De opvolging van de 80 km/u snelheidslimiet ligt rond de 80%. Merk op dat op het traject trajectcontrole aanwezig is.

In de avondspits rijden er bij snelheidslimiet 100 km/u iets meer voertuigen op de linkerrijstrook en iets minder voertuigen op de midden- en rechterrjstrook dan bij snelheidslimiet 80 km/u. In de nacht verandert de verdeling van de voertuigen over de rijstroken nauwelijks onder invloed van de Dynamax maatregel.

De Dynamax maatregel zorgt ervoor dat het rijstrookwisselgedrag dynamischer wordt. De beschikbare weefruimte wordt beter benut.

Acceptatie

In het draagvlakonderzoek, uitgevoerd door TNS NIPO, is onderzoek gedaan naar de acceptatie van de weggebruikers voor Dynamax. De belangrijkste resultaten zijn als volgt.

- Qua houding is men verdeeld over de 80 km-zone. Weggebruikers met meer ervaring op het traject staan negatiever ten opzichte van de 80 km-zone dan weggebruikers met weinig ervaring op het traject.
- Het verhogen van de snelheidslimiet vlak voor en na de spits, om zo de doorstroming te verbeteren, wordt door 80% van de respondenten positief ontvangen. De respondenten begrijpen dat deze verhoging van de snelheidslimiet kan bijdragen aan het verbeteren van de doorstroming.
- Het toestaan van een hogere snelheidslimiet in de randen van de spits en in de nachtelijke uren draagt bij aan het begrip voor de normale snelheidslimiet van 80 km/u.
- De helft van de weggebruikers vindt het acceptabel om 80 km/u te rijden om zo de luchtkwaliteit te verbeteren.

Luchtkwaliteit

Door de maatregel zijn de volgende effecten te verwachten in de emissies van NOx en PM₁₀:

- Doordat de congestie in de avondspits afneemt, nemen ook de emissies af. De emissiefactoren zijn namelijk lager bij free flow dan bij file.
- Doordat de snelheidslimiet voor en na de congestieperiode in de avondspits gedurende enkele uren omhoog gaat, nemen de emissies in die periode toe. De

emissiefactoren zijn namelijk hoger bij een snelheidslimiet van 100 km/u t.o.v. 80 km/u.

- Doordat de snelheidslimiet ook in de nacht omhoog gaat van 80 km/u naar 100 km/u zullen de emissies hoger zijn. De omvang van dit effect is klein vergeleken met het effect van de snelheidsverhoging op de dag, omdat het totale hoeveelheid verkeer in de nacht slechts 3-4 % van het totale verkeer gedurende één etmaal omvat. Dit effect is daarom ruwweg 10 maal zo klein als het effect in de spits (vorige bullit).

De luchtkwaliteit blijft gelijk op locatie A (in omgeving van woonwijk) en verslechtert zeer licht op locaties B en C (in de omgeving van het Prins Clausplein; de kruising A12 met A4) door een hogere wegbijdrage als gevolg van de hogere snelheidslimiet. Deze berekende verandering van luchtkwaliteit van maximaal $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 en $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} is echter kleiner dan de onnauwkeurigheidsmarges van het gebruikte model.

Verder is te verwachten dat het werkelijke effect nog wat gunstiger is dan het met modellen berekende effect, omdat de werkelijke gemeten snelheidsverschillen tussen de snelheidslimieten 80 km/u en 100 km/u kleiner blijken te zijn dan bij de referentiesituatie waar bij de bepaling van de emissiefactoren vanuit wordt gegaan.

Geluidsbelasting

Met de invoering van de dynamische maximumsnelheid neemt de geluidsbelasting per etmaal, berekend volgens het wettelijk voorschrift, toe met 0,2 dB. Metingen van RIVM geven hetzelfde resultaat (0,2 dB verhoging), met de kanttekening dat dit kleiner is dan de meetonnauwkeurigheid.

Veiligheid

Verkeersveiligheid wordt per definitie uitgedrukt in het aantal ongevallen c.q. ziekenhuisgewonden en doden. Aangezien de proef heeft plaatsgevonden gedurende een relatief korte periode op een relatief kort traject kunnen op basis van de ongevalcijfers slecht conclusies worden getrokken. Daarom zijn in de voor- en nametingen verkeerskundige parameters gemeten waarmee een indicatie wordt verkregen of de verkeersveiligheid is verslechterd of verbeterd.

De belangrijkste resultaten voor verkeersveiligheid luiden als volgt. Het primaire effect van het verhogen van de snelheidslimiet is een verhoging van de gemiddelde snelheid. Ook is er een toename van de standaarddeviatie van de snelheid. Uit de literatuur is bekend dat in het algemeen het ongevalrisico toeneemt met toenemende snelheid en toenemende spreiding in de snelheid.

Op basis van deze overwegingen wordt op basis van de veiligheidsindicatoren in eerste instantie een licht negatief effect op de veiligheid verwacht.

Naast de genoemde effecten van snelheid op veiligheid is ook bekend dat congestie van invloed is op veiligheid; bij congestie liggen de ongevalfrequenties hoger dan bij free flow. Omdat het algoritme resulteert in een hogere capaciteit en minder congestie, heeft het Dynamax algoritme op dit punt dus een positief effect op de veiligheid.

Hoe deze beide effecten netto uitpakken is niet goed in te schatten. Mogelijk is dat licht negatief, neutraal, of zelfs positief. Als conservatieve benadering kan in ieder geval gesteld worden dat van een grote afname van de veiligheid zeker geen sprake zal zijn.

Opschaling

Het Dynamax systeem draait automatisch in de verkeerscentrale. Als alles goed gaat hoeft de wegverkeersleider niets extra's te doen. In de praktijk blijkt dit ook het geval: het Dynamax systeem draait in principe goed en er zijn geen problemen.

Er zijn echter twee kanttekeningen te plaatsen:

- De medewerkers van de verkeerscentrale Zuidwest Nederland hebben behoefte aan meer doelgerichte informatie over de Dynamax maatregelen.
- Het verkeerssignaleringsysteem MTM is door het Dynamax systeem minder stabiel geworden. Voor landelijke invoering is een stabiel systeem nodig. Het is een risico om op het huidige MTM systeem nieuwe applicaties (zoals Dynamax) te draaien.

12 Referenties

Aarts, L., & Van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis and Prevention*, 38 (2), 215-224.

Duijm & Zandvliet, 26 februari 2010. Dynamische maximumsnelheden – doorstroming, Traject A12 Den Haag – Voorburg. F4917, TNS NIPO.

DVS (2008). Verkenning Dynamische Maximumsnelheden A12 Voorburg en A20 Rotterdam, 10 december 2008.

DVS (2009). Plan van aanpak Evaluatie Dynamax A12 en A20, 27 augustus 2009.

SWOV (2009). Factsheet Snelheid (SWOV-Factsheet). Leidschendam.

RIVM (2010). Conceptmemo RIVM: eerste analyse geluidmetingen A12 Dynamax, voor plaatsing 1 kwartaal 2009 tov na plaatsing, 1 kwartaal 2010, dd 1 juni 2010

Golob, T.F., Recker, W.W., & Alvarez, V.M. (2004). Freeway safety as a function of traffic flow. *Accident Analysis and Prevention*, 36 (6), 933-946.

Michiel Bliemer "Analytical dynamic traffic assignment with interacting user-classes", Proefschrift TU Delft 2001. Blz. 62.

Isabel Wilmink, Bart van Arem et al. (2006). Evaluatie en advies filevorming 80 km zones. TNO notitie 06.34.15/N053/034.65112/IW/YR, 6 april 2006.

Bijlage A: Hypothesen

Het doel van de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg is het verbeteren van de doorstroming door de snelheidslimiet 's nachts en in de randen van de spits te verhogen van 80 km/u naar 100 km/u.

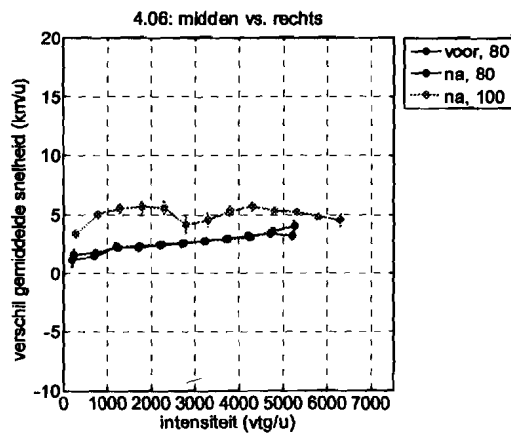
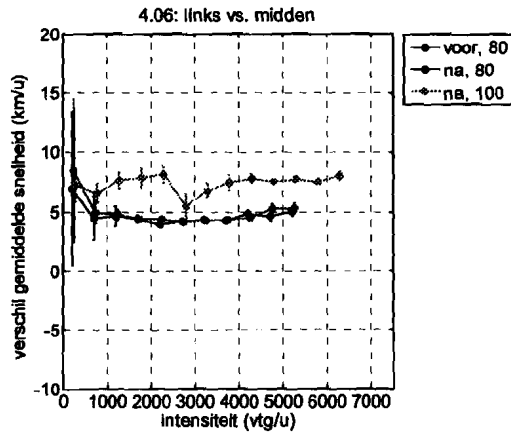
Aspect	Hypothesen
Onderscheiden situaties	Limieten e.d.: <ul style="list-style-type: none"> • 80 (voorperiode, 2 naperiodes) • 100 spits (2 naperiodes) • 100 nacht (2 naperiodes)
Doorstroming	<ol style="list-style-type: none"> 1. De gemiddelde reistijd is in de spits korter in de nametingen dan in de voormeting Kijken naar vaste spitsperiodes (avondspits, ook ochtendspits bekijken). Overwegen om vrijdagen eruit te laten. Weekenden alleen bekijken waar relevant (niet voor analyses spitsperiodes) 2. De gemiddelde reistijd is in de nacht korter in de nametingen dan in de voormeting 's Nachts gemiddelde reistijd bepalen (voormeting, nameting 1 en 2) 3. De gemiddelde snelheid neemt toe als de 100 km/u limiet geldt; dit geldt in principe niet voor vrachtauto's Vergelijken: gemiddelde snelheid op meetpunten (grafiek als functie van intensiteit). Apart bekijken voor voertuigcategorie 3 (vrachtverkeer). 4. De snelheidsverandering varieert over de stroken. Naar verwachting zal de snelheid het minst veranderen op de rechterstrook. Indien er drie stroken zijn, wordt de grootste verandering verwacht op de middelste rijstrook. Tonen aandelen vtg. per rijstrook en gemiddelde snelheid, per meetpunt. 5. De maximum gemeten snelheden liggen lager op de momenten dat 80 km/u geldt dan bij 100 km/u Nachtperiode en spitsen apart bekijken. Dan per getoonde snelheidslimiet de verdelingen van de snelheden van passerende voertuigen maken en kijken waar de V95 ligt (of kijken hoe de staart van de verdeling is). 6. De V85-waarde van de snelheid neemt licht toe (meer mensen rijden een hogere snelheid) bij een verhoogde limiet Nachtperiode en spitsen apart bekijken. Dan per getoonde snelheidslimiet de verdelingen van de snelheden van passerende voertuigen maken en kijken waar de V85 ligt. 7. De congestie neemt af in de nameting Dit kunnen we meten (Monica-data vvu, gemiddeld over de voor- en naperiodes), maar of we dit aan de maatregel toe kunnen schrijven is nog onduidelijk.
Veiligheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. De standaarddeviatie van de snelheid neemt toe in de nacht. 80 en 100 apart bekijken. stdev uitzetten tegen de intensiteit. 2. De standaarddeviatie van de snelheid neemt toe overdag. bekijken vaste spitsperiodes (apart), bijvoorbeeld gemiddelde stdev per 5 minuten of kwartier of uur. 3. Het aandeel kritieke times-to-collision blijft gelijk

Aspect	Hypothesen
	80 en 100 apart bekijken. Aandeel TTC's < 2,5 s, 5 s, 10 s uitzetten tegen de intensiteit. 4. Het aandeel zeer korte volgtijden blijft gelijk 80 en 100 apart bekijken. Aandeel volgtijden < 0,5 s, 1 s, 2 s uitzetten tegen de intensiteit. 5. Het aantal incident / ongevallen verandert niet n.v.t. (wordt voor langere periode gedaan)
Lucht	1. De luchtkwaliteit blijft gelijk Analyse zoals op A1
Geluid	1. De geluidsbelasting blijft gelijk Analyse zoals op A1
Gedrag	1. De weggebruikers passen direct hun snelheid aan de limiet aan (zowel bij de overgang van 80 naar 100 als van 100 naar 80 km/u). Bekijken: aantal overgangen van ene naar andere limiet. Beoordeling op basis van grafiek gemiddelde snelheid over tijd. 2. De opvolging van de 100km/u limiet verschilt niet van de opvolging van de 80 km/u limiet. Vergelijken: aandeel opvolgers naar de intensiteit (op basis van 5-minuten intervallen), voor de verschillende limieten. 3. De verdeling over de rijstroken blijft in de spitsperioden gelijk. In de nacht wordt de rechterrajstrook minder gebruikt (en de middenstrook meer). zie hypothese 1 doorstroming. 4. Het rijstrookwisselgedrag wordt dynamischer in (de randen van) de spitsen Kwalitatieve analyse op basis van camerabeelden enkele spitsen.

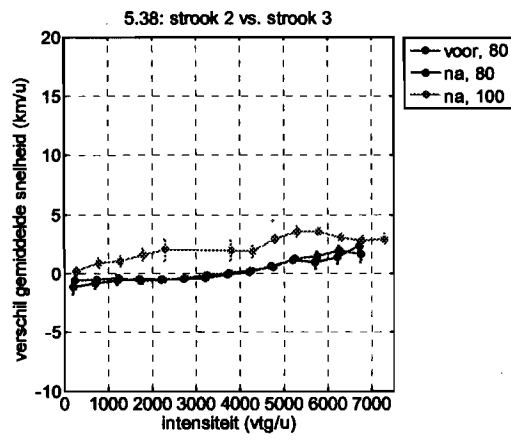
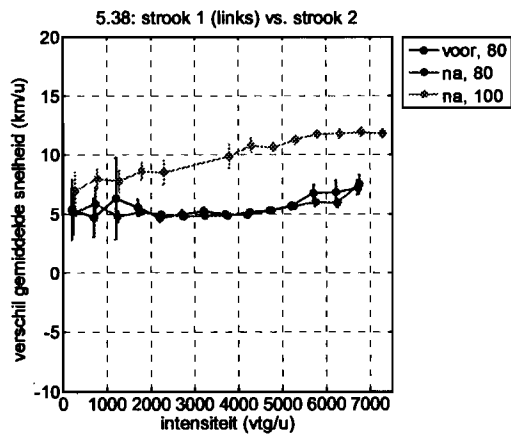
Bijlage B – Snelheidsverschillen tussen rijstroken

In deze bijlage wordt van de drie afzonderlijke locaties snelheidsverschillen tussen rijstroken weergegeven. Op basis van resi data zijn per strook de 5-minuutgemiddeldes van de snelheid van elke rijstrook bepaald, en daarmee de snelheidsverschillen. Deze zijn uitgezet tegen de intensiteit, uitgesplitst naar meetperiode en snelheidslimiet. In deze analyse zijn alleen congestievrije perioden bekeken. Elke grafiek geeft het snelheidsverschil met de rechts naastgelegen rijstrook weer.

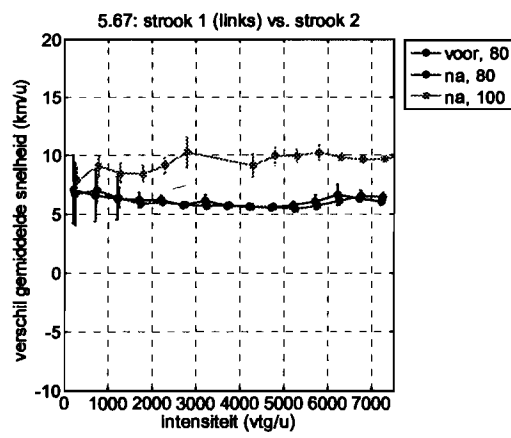
12.1 Locatie A

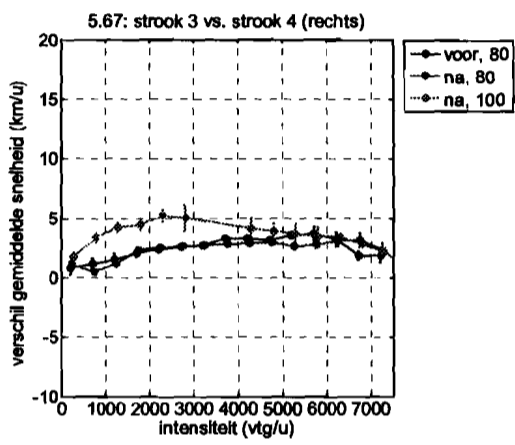
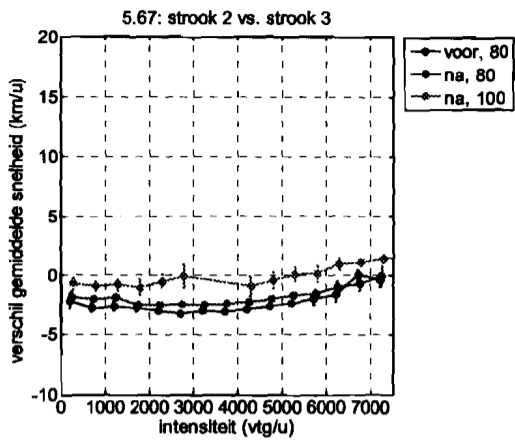


12.2 Locatie B



12.3 Locatie C





Bijlage A

Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

**Vraagspecificatie evaluatie Dynamax
proef A20**

Datum 17 september 2010
Status Eindconcept

4



Vraagspecificatie evaluatie Dynamax proef A20

Datum 17 september 2010
Status Eindconcept

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart
Uitgevoerd door	Suerd Polderdijk
Datum	17 september 2010
Status	Definitief
Versienummer	V1.0

Inhoud

1	Inleiding 6
1.1	Projectachtergrond 6
1.2	Doel en afbakening evaluatie Dynamax proef A20 7
1.3	Opbouw van dit document 7
2	De opzet van de proef 8
2.1	Proeftraject A20 Rotterdam 8
2.2	Het tonen en handhaven van de dynamische maximumsnelheden 9
2.3	Het toe te passen algoritme 10
2.4	Verwachte effecten van de dynamische maximumsnelheden 12
3	De evaluatie van de proef 13
3.1	Inleiding op de evaluatie 13
3.2	Afbakening van de evaluatie 13
3.3	Onderzoeksvragen 15
3.4	Onderzoekshypothesen 15
3.5	Meetperioden 16
3.6	Beschikbare gegevens 17
3.7	Aanvullende aandachtspunten en eisen evaluatie 18
4	Planning en op te leveren producten 21
4.1	Op te leveren producten 21
4.2	Organisatie 21
4.3	Planning 22
	Bijlage A Referenties 24
	Bijlage B Proeftraject A20 25

1 Inleiding

Het voorliggende plan beschrijft de evaluatie van de proef op de A20 bij Rotterdam met dynamische maximumsnelheden. Deze proef wordt in het kader van het project "Dynamax" uitgevoerd. Dit plan van aanpak is een bijlage bij de offerteuitvraag betreffende zaaknummer 31040542.

1.1 Projectachtergrond

1.1.1 *Achtergrond project Dynamax*

Een alternatief voor vaste maximumsnelheden zijn dynamische maximumsnelheden. Onder een dynamische maximumsnelheid verstaan we een maximumsnelheid die tijdelijk en afwijkend van de permanente maximumsnelheid wordt ingesteld, afhankelijk van actuele verkeers- en omgevingsgerelateerde omstandigheden. Hiermee wordt beoogd de verkeersveiligheid te vergroten, de doorstroming te verbeteren, de milieubelasting te beperken of de acceptatie bij weggebruikers te verhogen. Ook kunnen combinaties van deze doelstellingen worden nagestreefd.

Om meer kennis op te doen over dynamische maximumsnelheden wordt het project "Dynamax" uitgevoerd. Het doel van het project Dynamax is om meer inzicht te krijgen in de effecten (veiligheid, doorstroming en milieu) en de gedragsaspecten van dynamische maximumsnelheden en het in beeld brengen van de consequenties voor wegbeheer en netwerkmanagement. Op de A1, A12 en A58 zijn in het kader van Dynamax reeds praktijkproeven gehouden met verschillende toepassingen van Dynamische maximumsnelheden, zie TNO (2010). De effecten op de doorstroming, de verkeersveiligheid, de luchtkwaliteit en de geluidbelasting zijn in deze proeven onderzocht. Tevens zijn de operationele ervaringen, de effecten op het gedrag van de weggebruiker en het draagvlak van de weggebruiker voor dynamische maximumsnelheden onderzocht.

1.1.2 *Achtergrond Dynamax proef A20*

Vanaf maart 2011 zal de zesde Dynamax proef starten op de A20 bij Rotterdam. Op dit traject is een 80-kilometerzone ingesteld met als doelstelling de luchtkwaliteit te verbeteren. De evaluatie van deze 80-kilometerzone toont aan dat een verbetering in de luchtkwaliteit is bereikt.

Uit de evaluatie is echter ook gebleken dat de doorstroming op dit traject ten gevolge van het instellen van de 80-kilometerzone is verslechterd. De combinatie met de aanwezige trajectcontrole leidde tot een afname van de dynamiek in het verkeer en dit bemoeilijkt de complexe weefbewegingen op het traject.

Door het instellen van dynamische maximumsnelheden wordt gepoogd de doorstroming op dit traject te verbeteren, zonder daarbij de lokale luchtkwaliteit te verslechteren. De doelstellingen van de Dynamax proef op de A20 zijn:

- Het verbeteren van de doorstroming door de maximumsnelheid in de randen van de spitsen te verhogen van 80 km/h naar 100 km/h;
- Het vergroten van de acceptatie van de ingestelde maximumsnelheid door de maximumsnelheid in de nachtelijke uren te verhogen van 80 km/h naar 100 km/h.

Randvoorwaarde is dat de lokale luchtkwaliteit gelijk blijft om daarmee het positieve effect van de 80-kilometerzone op de lokale luchtkwaliteit te behouden

1.2 Doel en afbakening evaluatie Dynamax proef A20

De evaluatie van de Dynamax proef op de A20 bestaat uit vier onderdelen:

- Een (enquête)onderzoek onder weggebruikers, welke de invloed van de maatregelen op het gedrag en het draagvlak voor de dynamische maximumsnelheden vast moet stellen.
- Een kortcyclische evaluatie, om het (operationeel) functioneren van de dynamische maximumsnelheden te kunnen monitoren en het Dynamax algoritme indien noodzakelijk bij te stellen.
- Een verkeerskundige (effect)evaluatie.
- Geluidmetingen.

Deze offerteuitvraag betreft de verkeerskundige evaluatie van de Dynamax proef op de A20 bij Rotterdam.

De resultaten van de overige drie onderdelen van de evaluatie worden ter beschikking gesteld aan de opdrachtnemer van de verkeerskundige evaluatie en dienen gebruikt te worden om de voornoemde vragen te beantwoorden.

1.3 Opbouw van dit document

Dit document is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van de proef en de te evalueren maatregelen. In dit hoofdstuk komen aan bod het proeftraject op de A20, de wijze waarop de dynamische maximumsnelheden getoond worden en de werking van het achterliggende algoritme.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de inhoud van de evaluatie. Hieronder vallen de te bepalen effecten, de uit te voeren analyses en de daarvoor beschikbare data.
- Hoofdstuk 4 beschrijft tot slot de op te leveren producten, de projectorganisatie en communicatie.

In de tekst vindt u onderstreept enkele wensen van elementen die in de offerte behandeld dienen te worden. Deze elementen zijn benodigd voor een gedegen beoordeling van de offerte. Het ontbreken van een uitwerking deze elementen zal negatief doorwerken in de beoordeling van de offerte.

2 De opzet van de proef

2.1 Proeftraject A20 Rotterdam

De proef op de A20 bij Rotterdam omvat een dynamische verhoging van de maximumsnelheid van 80 km/h naar 100 km/h, om het complexe rijstrookwisselgedrag (beter) te faciliteren. Tevens zal in de nachtelijke uren de snelheid worden verhoogd van 80 km/h naar 100 km/h om bij te dragen aan een beter begrip en draagvlak voor de lagere maximumsnelheid in de drukke uren.

Verwacht wordt dat de maatregel leidt tot een verbeterde doorstroming en meer draagvlak voor de gehanteerde maximumsnelheden bij de weggebruiker, zonder dat dit ten koste gaat van de lokale luchtkwaliteit.

In bijlage B is een detailkaart van het proeftraject op de A20 opgenomen. In Tabel 1 is een overzicht van de eigenschappen van de proef opgenomen.

Tabel 1
Eigenschappen Dynamax
proef A20

Eigenschap	Omschrijving
Doel proef:	Verbetering doorstroming tijdens spits en 's nachts. Verhogen draagvlak dynamische maximumsnelheden. Gelijk houden lokale luchtkwaliteit.
Locatie:	A20 (Noordbaan), km 32,8 - 28,4
Huidige maximumsnelheid:	80 km/h.
Nadruk evaluatie op:	Primaire effecten: Doorstroming en luchtkwaliteit. Neveneffecten: veiligheid en geluidbelasting. Aandacht in de evaluatie voor operationeel functioneren van de maatregelen en wijzigingen gedrag weggebruiker, met name rijstrookwisselgedrag.
Aanvullende studies:	<ul style="list-style-type: none"> - Ten behoeve van de geluidsmetingen (door het RIVM uitgevoerd) wordt op een nader te bepalen locatie geluidsmmeetapparatuur geplaatst. - Onder weggebruikers wordt een (enquête)onderzoek uitgevoerd door TNS-NIPO welke de invloed van de maatregelen op het gedrag en het draagvlak voor de dynamische maximumsnelheden vast moet stellen. - Een kortcyclische evaluatie, om het (operationeel) functioneren van de dynamische maximumsnelheden te kunnen monitoren en indien nodig het algoritme te kunnen "finetunen".
Handhaving:	Dynamische trajectcontrole (handhaving maximumsnelheid 80km/h en 100km/h)
Uitvoering:	Elektronische signaalgevers geven actuele geldende snelheid aan (1 signaalgever boven de rijstrook). Geen gebruik van blikken borden in berm. Geen gebruik van argumentatieborden. Het begin en einde van het traject wordt met mottoborden aangekondigd.
Onderstations:	WKS 1.2
Aansturing:	Vanuit verkeerscentrale in Rhoon.
Algoritme:	Volledig automatisch o.b.v. verkeerssituatie en klok (nachtelijk uren). Let wel; indien het 's nachts toch druk wordt, dan wordt teruggeschakeld naar 80 km/h.
Planning van de proef:	Maart 2011, gedurende 6 maanden.

De karakteristieken van het wegvak zijn als volgt. Het traject bevat over korte afstand twee aansluitingen en een knooppunt. Hierdoor zijn er veel weefbewegingen over het traject. De grootste bottlenecks zijn de twee achtereenvolgende toeritten Crooswijk en Centrum. Het weefvak tussen centrum en knooppunt Kleinpolderplein is ook snel verstoord, maar dit resulteert niet vaak in terugslag. Aan het einde van het traject zijn regelmatig brugopeningen die terugslag van verkeer in de 80-kilometerzone veroorzaken.

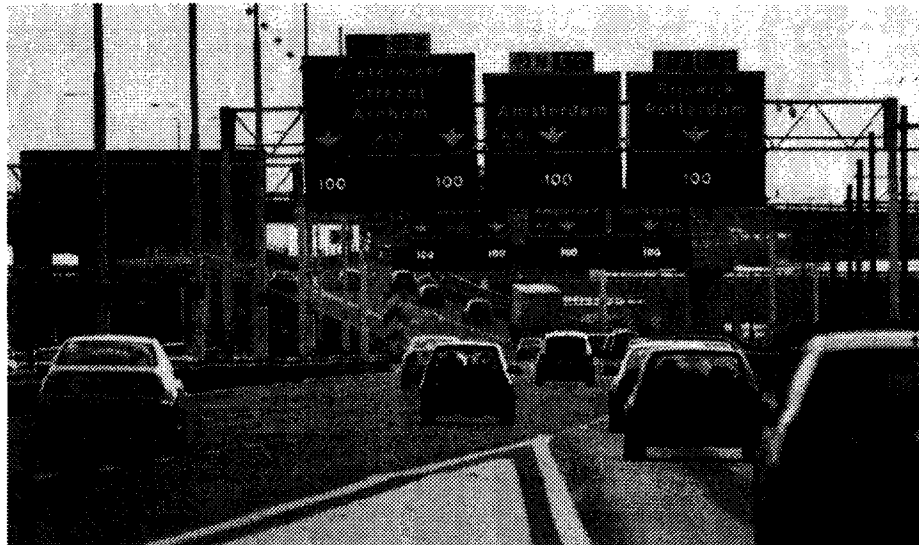
2.2

Het tonen en handhaven van de dynamische maximumsnelheden

De geldende maximumsnelheid wordt getoond met elektronisch signaalgevers. De uitvoering is conform het getoonde in Figuur 1 getoonde voorbeeld. De blikken borden (maximumsnelheid 80 km/h) worden verwijderd.

Figuur 1

Uitvoeringsvorm van de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg. Dit komt overeen met de uitvoeringsvorm voor de proef op de A20



De weggebruiker wordt geattendeerd op de dynamische maximumsnelheden en de reden daarvoor met behulp van blikken mottoborden. Een voorbeeld is gegeven in Figuur 2. Er wordt geen gebruik gemaakt van dynamische argumentatieborden.

Figuur 2

Mottobord van de Dynamax proef op de A12 bij Voorburg. Dit komt overeen met de uitvoeringsvorm voor de proef op de A20



Om de dynamische maximumsnelheid te kunnen handhaven wordt de trajectcontrole aangepast. Deze is in staat geldende maximumsnelheid (80 km/h of 100 km/h) correct te handhaven.

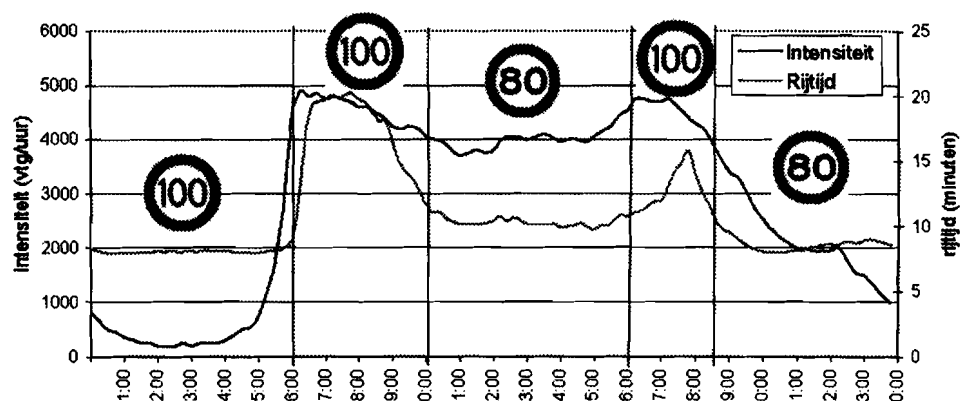
2.3 Het toe te passen algoritme

2.3.1 Uitgangspunten van het algoritme

- Er zijn verschillende verkeerskundige processen in de (huidige) 80-kilometerzone. De belangrijkste zijn de genoemde stationaire files voor de bottlenecks (Crooswijk en Centrum). De 100 km/h schakeling moet inschakelen voordat deze files manifest zijn.
- Naast de stationaire files is er ook fileterugslag van brugopeningen juist aan het einde van de 80-kilometerzone. Hierop hoeft de schakeling niet aan te slaan, tenzij de terugslag tot voorbij knooppunt Kleinpolderplein komt, want dan komt ook de afwijking richting A13 in gevaar.
- De AID en handmatige bediening bij werk in uitvoering of incidenten "overrulen" het algoritme.

Figuur 3 toont op hoofdlijnen de werking van het algoritme. De exacte rekenregels worden hieronder beschreven.

Figuur 3
Indicatie van de werking van het Dynamax algoritme op de A20



2.3.2 Rekenregels van het algoritme overdag

Het algoritme gebruikt exponentieel afgevlakte waarden volgens de volgende rekenregels:

$$I_{afvlak} = I_{oud} * \alpha + I_{nieuw} * (1 - \alpha)$$

$$V_{afvlak} = V_{oud} * \alpha + V_{nieuw} * (1 - \alpha)$$

$$\alpha = 0,8$$

Daarnaast is er sprake van drempelwaarden, deze zijn voorlopig als volgt gedefinieerd:

$$I_{drempel_boven} = 4700 \text{ per rijbaan}$$

$$I_{drempel_onder} = 4000 \text{ per rijbaan}$$

$$I_{drempel_nacht} = 1500 \text{ per rijbaan}$$

$$V_{drempel_boven} = 72 \text{ km/h (na implementatie zal deze grens waarschijnlijk hoger moeten liggen, waarschijnlijk rond de 80 km/h)}$$

$$V_{drempel_onder} = 50 \text{ km/h}$$

$$V_{drempel_nacht} = 70 \text{ km/h}$$

De drempelwaarden voor intensiteit en snelheid en de waarde voor α zijn instelbaar. Om zogenaamde "flippereffecten" te voorkomen wordt gebruik gemaakt van de genoemde exponentieel afgevlakte waarden. Dit is uitgebreid met het inbouwen van een vertragingstijd van 15 minuten, dus als de maximumsnelheid 80 of 100 km/h eenmaal in werking is blijft deze tenminste 15 minuten "aan". Als verder voldaan wordt aan de voorwaarden voor schakelen dan mag geschakeld worden richting de hogere (100 km/h) of lagere snelheid (80 km/h). Ook worden intensiteiten op meerdere doorsneden gebruikt voor elke trigger (minimaal 3). Dit is enerzijds om flippereffecten te voorkomen, anderzijds zorgt het voor een robuust algoritme voor het geval een doorsnede uitvalt.

- 2.3.3 *Randvoorwaarden voor inschakelen overdag (schakelen naar 100 km/h)*
 De volgende randvoorwaarden gelden overdag voor het verhogen van de maximumsnelheid van 80 km/h naar 100 km/h (inschakelen):
 De trigger komt op nadat 1 minuut wordt voldaan aan de inschakel-voorwaarden om te schakelen naar een hogere snelheid en wanneer niet aan de trigger voor uitschakelen wordt voldaan. Aan de inschakel-voorwaarden wordt voldaan indien
- op één van de detectielussen stroomopwaarts van het traject (hectometer 32.200, 32.800 of 33.200) de intensiteit boven de $I_{drempel_boven}$ ligt, of
 - Op één van de detectielussen in het traject (30.196, 30.515, 30.982, 31.200 of 31.880) de snelheid beneden $V_{drempel_onder}$ ligt.
- 2.3.4 *Randvoorwaarden voor uitschakelen overdag (schakelen naar 80 km/h)*
 De volgende randvoorwaarden gelden overdag voor het verlagen van de maximumsnelheid van 100 km/h naar 80 km/h (uitschakelen):
 De trigger komt op nadat 1 minuut wordt voldaan aan de uitschakel-voorwaarden om te schakelen naar een lagere snelheid en wanneer niet aan de trigger voor inschakelen wordt voldaan en de inschakeling minimaal 15 minuten heeft geduurd. Aan de uitschakel-voorwaarden wordt voldaan indien:
- Op alle in werking zijnde detectielussen stroomopwaarts van het traject (32.200, 32.800 of 33.200) de intensiteit onder de $I_{drempel_onder}$ ligt, en
 - Op alle van de in werking zijn de detectielussen in het traject (30.196, 30.515, 30.982, 31.200 en 31.880) en stroomopwaarts van het traject (32.200, 32.800 of 33.200) de snelheid boven $V_{drempel_boven}$ ligt.
- 2.3.5 *Rekenregels van het algoritme 's nachts*
 Naast de reguliere schakeling is er een algoritme in de nacht ontwikkeld. Wanneer het 's nachts zeer rustig is, mag ook de maximumsnelheid omhoog naar 100 km/h. De nacht is hierbij gedefinieerd van 23 uur 's avonds tot voor 5 uur 's ochtends.
- 2.3.6 *Voorwaarden voor inschakelen 's nachts (schakelen naar 100 km/h)*
 Indien op alle beschouwde doorsneden tussen 28.0 en 33.2 de snelheid boven $V_{drempel_nacht}$ ligt en de intensiteit op deze doorsneden onder $I_{drempel_nacht}$ ligt. Er wordt pas geschakeld naar "aan" = 100 km/h wanneer 15 minuten is voldaan aan bovengenoemde criteria.
- 2.3.7 *Randvoorwaarden voor uitschakelen 's nachts (schakelen naar 80 km/h)*
 Er wordt geschakeld naar "uit" wanneer 15 minuten niet aan bovengenoemde criteria is voldaan. Het uitschakelcriterium is dus het niet voldoen aan het inschakelcriterium.

2.4 Verwachte effecten van de dynamische maximumsnelheden

In paragraaf 3.4 is de verwachte werking van de dynamische maximumsnelheden vertaald naar onderzoekshypothesen. Hieronder volgt een tekstuele beschrijving van deze verwachte werking.

2.4.1 *Verwachte effecten gedrag en doorstroming*

In de huidige situatie zorgt de geldende maximumsnelheid van 80 km/h, in combinatie met trajectcontrole, ervoor dat het verkeersproces, vooral in de spitsperiodes, niet dynamisch genoeg is om de verkeersvraag te verwerken. Hierdoor ontstaan doorstromingsproblemen op de trajecten. De dynamische maximumsnelheid wordt ingevoerd om dit probleem te verhelpen.

De verwachte effecten van de Dynamax proef op de doorstroming liggen vooral in de randen van de spits. Door de snelheid in deze periodes te verhogen, is de verwachting dat het verkeersproces in deze periodes dynamischer wordt en zodoende leidt tot een verhoogde capaciteit en een uitstel van de congestie. Van belang is dan ook dat op het juiste moment (net voordat de congestie optreedt) geschakeld wordt naar de hogere maximumsnelheid.

Een kortere congestieperiode zal betekenen dat het verkeer langer kan blijven rijden en zo de doorstroming op het traject wordt verbeterd. Het is vooraf moeilijk in te schatten wat de winst van deze maatregel is met betrekking op de doorstroming. De evaluatie dient dit inzicht op te leveren.

2.4.2 *Verwachte effecten luchtkwaliteit*

Verwacht wordt dat het effect op de lokale luchtkwaliteit (emissies PM₁₀ en NO_x) van de dynamische maximumsnelheden neutraal is. De verhoogde maximumsnelheid in de randen van de spits en de nacht leidt tot een toename van de emissies. Deze toename wordt naar verwachting echter gecompenseerd door een afname van de emissies door de afname van congestie.

2.4.3 *Verwachte effecten veiligheid*

Door het schakelen naar een hogere snelheid voor de ochtend- en avondspits, zal een hogere maximumsnelheid gehandhaafd worden in een drukke verkeerssituatie. Vrij snel na het schakelen naar de hogere snelheid, kan mogelijk toch file optreden met de bijbehorende lage maximumsnelheden (70 km/h en 50 km/h). Inzicht in de resulterende effecten t.a.v. veiligheid en gedrag is gewenst. De verwachting is dat de dynamische maximumsnelheden niet zullen leiden tot een afname van de verkeersveiligheid.

2.4.4 *Verwachte effecten geluidbelasting*

De verwachting is dat bij een dynamische verhoging van de maximumsnelheid de geluidbelasting licht zal toenemen, met maximaal 0,4-0,5 dB. De evaluatie dient deze verwachting te toetsen.

3 De evaluatie van de proef

3.1 Inleiding op de evaluatie

Verkeer is een interactie tussen mens, voertuig en weg. In de Dynamaxproeven zal deze interactie door aanpassingen aan de kant van de weg worden beïnvloed en naar verwachting doorwerken in het gedrag van de mensen in de voertuigen. Ten eerste is het correct functioneren van de dynamische maximumsnelheden dan ook voorwaarde om de gewenste gedragsaanpassing te bereiken. Het voertuig zelf wordt bij Dynamax als een constante gezien, er vinden immers geen aanpassingen aan het voertuig plaats. Het gedrag van de weggebruikers is dan ook ten tweede bepalend voor het succes van de maatregel: gaan de weggebruikers reageren zoals verwacht? Het resultaat van de interactie tussen mens en weg uit zich uiteindelijk in effecten op het gebied van: doorstroming, luchtkwaliteit, verkeersveiligheid, geluidhinder en draagvlak.

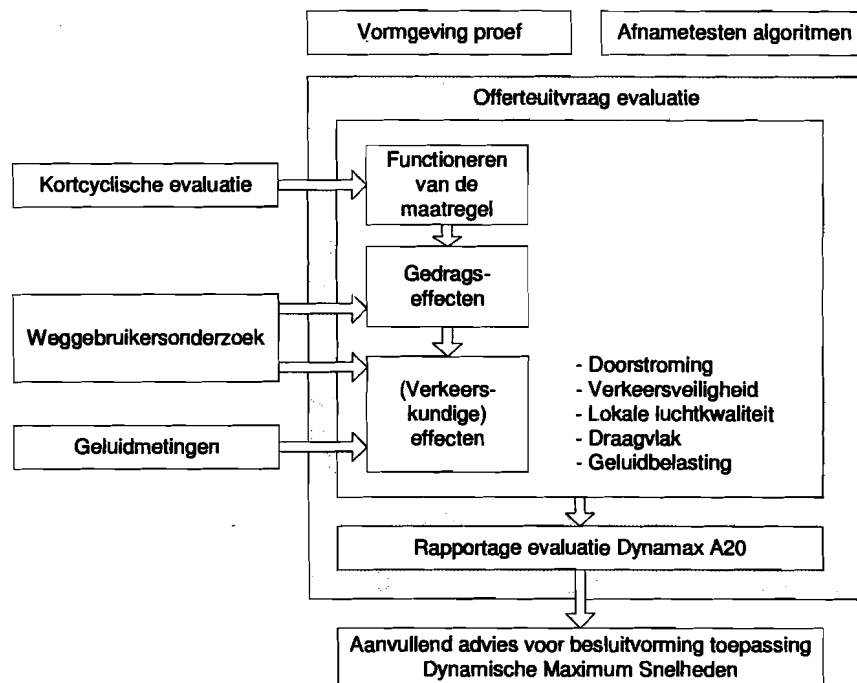
In de evaluatie van de proef op de A20 van Dynamax dienen dan ook de volgende aspecten aan bod te komen:

- (Operationeel) functioneren van de dynamische maximumsnelheden (onder meer door het integreren van de resultaten van de kortcyclische evaluatie, voorbeeld is bijgevoegd als bijlage).
- De gedragsaanpassingen van de weggebruiker t.g.v. de dynamische maximumsnelheden.
- De resulterende effecten op:
 - Doorstroming;
 - Lokale luchtkwaliteit (emissies PM_{10} en NO_x);
 - Verkeersveiligheid;
 - Geluidhinder (berekeningen zoals in paragraaf 3.7 genoemd + het integreren van de RIVM geluidmetingen);
 - Draagvlak (door het integreren van de resultaten van TNS-NIPO onderzoek).

3.2 Afbakening van de evaluatie

In Figuur 4 is de evaluatie van het project Dynamax in de context van het project Dynamax geplaatst. De evaluatie behorende bij deze uitvraag is in het lichtgroen weergegeven. Tevens is in de figuur het uiteindelijke doel van het project weergegeven in de onderste balk: een advies voor de besluitvorming over de toepassing van dynamische maximumsnelheden in Nederland. Dit zal in aanvulling zijn op het eerder uitgebracht advies op basis van de reeds afgeronde Dynamax proeven.

Figuur 4
Afbakening evaluatie
Dynamax proef A20



De blokken die buiten het lichtgroene evaluatiekader vallen, zijn onderdelen van de Dynamax proef die niet tot deze evaluatie behoren:

- Bovenin staan onderzoeken die bij de start van de proeven zijn afgerond:
 - Afnametesten van Dynamax algoritmen, de algoritmes worden getest bij de afname en voordat ze in de praktijk worden toegepast;
 - Onderzoeken die betrekking hebben op de uitvoeringsvorm waarmee de Dynamax proef gerealiseerd wordt, zoals bijvoorbeeld de te gebruiken mottoborden.
- Links in de figuur staan de onderzoeken die niet door de opdrachtnemer van deze evaluatie worden uitgevoerd, maar waarvan de resultaten wel door hem/haar meegenomen moeten worden in de analyse van de effecten van Dynamax:
 - Kortcyclische evaluatie. Naast de verkeerskundige evaluatie wordt een kortcyclische evaluatie uitgevoerd. Deze geeft inzicht in het functioneren van de dynamische maximumsnelheden en de resulterende verkeersbeelden van dag tot dag. Aan de hand hiervan wordt, indien nodig, het algoritme bijgesteld. De resultaten van deze evaluatie komen ter beschikking voor de opdrachtnemer en dienen te worden meegenomen in de analyse van het functioneren van de dynamische maximumsnelheden en de doorstromingseffecten van de Dynamax proef.
 - (Enquete)onderzoek onder weggebruikers welke de invloed van de maatregelen op het gedrag en het draagvlak voor de dynamische maximumsnelheden vast moet stellen. De resultaten van deze evaluatie komen ter beschikking voor de opdrachtnemer en dienen te worden meegenomen in de analyse en verklaring van de (gedrags)effecten van de Dynamax proef. Tevens dienen de conclusies van dit onderzoek in de rapportage van de verkeerskundige evaluatie te worden opgenomen.

- Een door het RIVM uitgevoerd geluidsonderzoek waarbij de effecten van Dynamax op het geluidsniveau worden bepaald aan de hand van metingen. De resultaten van deze evaluatie komen ter beschikking voor de opdrachtnemer en dienen te worden met de door de opdrachtnemer te berekenen effecten op de geluidbelasting van de Dynamax proef.
- De rapportage van de verkeerskundige evaluatie zal gebruikt worden ter ondersteuning van besluitvorming over bredere toepassing van dynamische maximumsnelheden.

3.3 Onderzoeksvragen

De verkeerskundige evaluatie moet antwoord geven op de kernvraag:
"Welk effect heeft de toepassing van dynamische maximum snelheden op het verkeer op de weg (doorstroming, veiligheid en milieu), hoe komt dat (operationeel functioneren en gedrag) en wat is de toegevoegde waarde van het dynamische karakter van de maatregelen?"

Om deze kernvraag te beantwoorden dienen de volgende deelvragen te worden beantwoord:

- Wat zijn de operationele ervaringen en de technische werking de betrokken systemen?
- Wat is de invloed van de dynamische maximumsnelheden op het gedrag van de weggebruiker?
- Wat zijn de effecten van de dynamische maximumsnelheden op doorstroming?
- Wat zijn de effecten van de dynamische maximumsnelheden op verkeersveiligheid?
- Wat zijn de effecten van de dynamische maximumsnelheden op luchtkwaliteit (emissies PM₁₀ en NO_x)?
- Wat zijn de effecten van de dynamische maximumsnelheden op geluidbelasting?
- Wat zijn de (on)mogelijkheden voor opschaling en aanbevelingen bij verdere toepassing van deze vorm van dynamische maximumsnelheden?

3.4 Onderzoekshypothesen

Om bovengenoemde onderzoeksvragen te beantwoorden dient de evaluatie te worden uitgevoerd aan de hand van te toetsen onderzoekshypothesen. De verwachte werking van de dynamische maximumsnelheden is reeds vertaald naar onderzoekshypothesen. Aan de hand van deze hypothesen dient de evaluatie te worden uitgevoerd. Indien opdrachtnemer deze lijst wenst aan te vullen of aan te scherpen, dient dit expliciet in de offerte te worden benoemd en optioneel te worden vermeld per onderdeel in de prijsopgave. De indicatoren waarmee deze hypothesen worden getoetst, welke data hiervoor wordt gebruikt en hoe de toetsing wordt gevisualiseerd dient te worden benoemd in de offerte.

3.4.1 Gedrag

- De weggebruikers passen direct hun snelheid aan de maximumsnelheid aan (zowel bij de overgang van 80 naar 100 als van 100 naar 80 km/u).
- Het percentage opvolgers van de 100km/h maximumsnelheid verschilt niet van het percentage opvolgers van de 80 km/h maximumsnelheid.
- De verdeling over de rijstroken verandert in zowel de spitsperioden als de nacht. De rechtterijstrook wordt minder gebruikt en de midden- en linkerstrook meer.
- Het rijstrookwisselgedrag wordt dynamischer in (de randen van) de spitsen en de beschikbare weefruimte wordt beter benut.

3.4.2 *Doorstroming*

- De snelheid neemt toe als de 100 km/h maximumsnelheid geldt; dit geldt in principe niet voor vrachtauto's:
 - De gemiddelde snelheid neemt toe;
 - De V85-waarde van de snelheid neemt toe;
 - De hoogst gemeten snelheden liggen lager op de momenten dat maximumsnelheid 80 km/h geldt dan bij een maximumsnelheid van 100 km/h.
- De snelheidsverandering varieert over de stroken. Naar verwachting zal de snelheid het minst veranderen op de rechterstrook. De grootste snelheidsverandering vindt plaats op de linkerrijstrook.
- De capaciteit neemt (ter hoogte van de huidige knelpunten) toe.
- De congestie op het proeftraject neemt af.
- De gemiddelde reistijd in de spits neemt af.
- De gemiddelde reistijd neemt in de nacht af.

3.4.3 *Verkeersveiligheid¹*

- De standaarddeviatie van de snelheid neemt toe bij een maximumsnelheid van 100 km/h, zowel in de randen van de spits als de nacht.
- De spreiding van de snelheden tussen de rijstroken neemt toe.
- Het aandeel zeer korte volgtijden blijft gelijk.
- Het aandeel kritieke times-to-collision blijft gelijk.
- Er is geen afname van de verkeersveiligheid.

3.4.4 *Luchtkwaliteit*

- De emissies van PM₁₀ en NO_x blijven gelijk.

3.4.5 *Geluidbelasting*

- De geluidbelasting neemt licht toe.

3.5 **Meetperioden**

Voor de gehele proefperiode wordt data beschikbaar gesteld (zie paragraaf 3.6). Daarnaast dienen (tenminste) drie kwantitatieve (detail)metingen uitgevoerd worden: de voormeting en twee nametingen. De voormeting beschrijft de basissituatie voor de verschillende locaties, de twee nametingen (één bij begin van de proef en één na gewenning) brengen de effecten van de proeven in beeld. De voor- en nametingen + de over de gehele proefperiode beschikbare data dienen voldoende vergelijkbare situaties met en zonder de Dynamax toepassing op te leveren om de onderzoekshypothesen te toetsen. Hierbij moeten de volgende situaties onderscheiden worden:

- ochtendspits (van 7.00-9.00 uur) en avondspits (van 16.00-18.00 uur)
- dalperiode (periode op werkdagen tussen 9.00 en 16.00 uur)
- nacht (periode van 23.00-5.00 uur)
- weekend
- getoonde (dynamische) maximumsnelheid

In de offerte dient aangegeven te worden over welke perioden (voor- en nametingen) welke data verzameld wordt.

¹ Naast de in deze paragraaf genoemde indicatoren wegen voor het bepalen van het effect op verkeersveiligheid uiteraard ook indicatoren mee die onder 3.4.1 en 3.4.2 worden genoemd.

3.6

Beschikbare gegevens

De volgende databronnen worden beschikbaar gesteld door de opdrachtgever om de onderzoekshypothesen te kunnen toetsen.

- Overzichten van de wegconfiguratie op het proeftraject, inclusief de locaties van de portalen met dynamische snelheden, onderstations en mottoborden.
- Loggings van het Dynamax algoritme kunnen voor de proefperiode ter beschikking worden gesteld. Deze omvat:
 - inschakelen van de maatregel
 - uitschakelen van de maatregel
 - foutmeldingen
 - wijziging van parameterinstellingen
 - gewenste beeldstanden bij elke verandering
- Voor de voormeting als gedurende de proefperiode kan de opdrachtnemer Monica/MTM data ter beschikking worden gesteld:
 - gerealiseerde beeldstanden
 - snelheden
 - intensiteiten

De volgende data kan aanvullend ingewonnen worden, echter de opdrachtnemer is zelf verantwoordelijk voor het op juiste wijze plaatsen van meetapparatuur, het verkrijgen van deze aanvullende data en het leggen van de benodigde contacten:

- Individuele voertuigdata, bijvoorbeeld te verzamelen met resi-data, dient door de opdrachtnemer zelf te worden ingezameld. Resi-data is feitelijk de ruwe, niet geaggregeerde Monica-data uit de detectielussen op het hoofdwegennet. Resi-data meet het op- en afrijden van voertuigen op elke lus en geeft zo individuele voertuigdata. Residata is te verzamelen in het onderstation via een extra laptop met daarvoor toegesneden software. De opdrachtgever biedt de mogelijkheid om individuele voertuigdata te verkrijgen, de opdrachtnemer zal echter zelf afspraken moeten maken met de leveranciers van de onderstations om op de gewenste locaties de resi-data daadwerkelijk te gaan verzamelen. De opdrachtnemer dient af te stemmen met de opdrachtgever alvorens hiervoor inspanningen worden geleverd / financiële verplichtingen worden aangegaan. Gevraagd wordt in de offerte aan te geven op welke specifieke onderzoekslocaties de resi-data ingezameld wordt en hoe dit georganiseerd wordt. Gesuggereerde locaties staan in bijlage B weergegeven. De resi-data hoeft naar verwachting niet voor de gehele proefperiode verzameld te worden. Resi-data dient tenminste gedurende één volledig aaneengesloten week verzameld en opgeslagen te worden in de voormeting en beide nametingen. Uiteraard kunnen alternatieve meetmethoden dan resi-data voor het verkrijgen van individuele voertuigdata door de opdrachtnemer worden aangegeven.
- De mogelijkheid bestaat om camerabeelden van reeds aanwezige camera's op het rijkswegennet op te slaan ten behoeve van de evaluatie. Indien dit gewenst is wordt dit te worden vermeldt in de offerte. Benadrukt wordt dat deze camera's bedienbaar zijn en daarom niet altijd dezelfde beelden zullen registreren. De opdrachtnemer dient zich er zelf van te vergewissen dat de camera's de juiste gegevens registreren en mag de wegverkeersleiders niet in hun werk belemmeren.

Indien er datainwinning noodzakelijk is aanvullend op de hierboven genoemde data voor de voorgestelde aanpak, dient dit in de offerte duidelijk aangegeven te worden. Ingeval deze datainwinning financiële consequenties met zich meebrengt dienen deze optioneel te worden vermeld per onderdeel in de prijsopgave. De wijze van verkrijgen van deze aanvullende data dient tevens omschreven te worden.

In de offerte dient aangegeven te worden welk aggregatieniveau per databron benodigd is (bijvoorbeeld per minuut, per kwartier, per uur etc.). Hierbij moet rekening gehouden worden met de situaties die in de evaluatie onderscheiden worden. Als minimum stelt de opdrachtgever dat voor de spitsperioden de gegevens per kwartier gebundeld kunnen worden, voor de overige perioden per uur. De uitzondering hierop is dat er in de perioden waarin het algoritme de dynamische snelheid in-, om- of uitschakelt de informatie gedetailleerder wordt weergegeven om de effecten op de verkeersafwikkeling nader te kunnen bestuderen.

De ingewonnen data moet na afloop van de evaluatie aan de opdrachtgever ter beschikking worden gesteld.

3.7 Aanvullende aandachtspunten en eisen evaluatie

3.7.1 *Vergelijkbaarheid met andere Dynamax proeven*

De bij 3.1 genoemde evaluatieaspecten zijn voor de voorgaande Dynamax proeven reeds in beeld gebracht, zie TNO (2010a en 2010b). Voor de Dynamax proef op de A20 geldt dat de uitkomsten vergelijkbaar dienen te zijn met de overige Dynamax proeven in het algemeen, en de proef bij de A12 Den Haag – Voorburg in het bijzonder. Hierdoor ontstaat inzicht in de mogelijkheden van verdere toepassing van dynamische maximumsnelheden in de toekomst.

De bij deze uitvraag ter beschikking gestelde rapporten zijn vertrouwelijk en mogen onder geen beding worden verspreid of openbaar gemaakt.

In de offerte dient aangegeven te worden hoe de vergelijkbaarheid van de evaluatieresultaten met de andere Dynamax proeven, met name de proef op de A12 Den Haag – Voorburg, gegarandeerd is.

3.7.2 *Wijze van toetsen hypothesen*

In de evaluatie dient expliciet aandacht gegeven te worden aan de samenhang tussen het functioneren van de systemen waarmee de dynamische maximumsnelheden worden getoond, de invloed die deze systemen hebben op het gedrag van de weggebruiker en de resulterende effecten.

De uitvoerder van de evaluatie dient de verwachte werking van de dynamische maximumsnelheden te toetsen aan de hand van de eerder genoemde onderzoekshypothesen. De wijze waarop deze toetsing uitgevoerd wordt, en de resultaten in beeld worden gebracht dient omschreven te worden in de offerte. Deze aanpak dient voorafgaand aan de start van de analyses tussen opdrachtgever en opdrachtnemer nader te worden afgestemd.

3.7.3 *Operationeel functioneren van de dynamische maximumsnelheden*

De opdrachtnemer van de evaluatie wordt geacht inzicht te geven in het operationeel functioneren van de dynamische maximumsnelheden. Dit dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hebben het Dynamaxalgoritme en de betrokken systemen juist gefunctioneerd en is daarmee de beoogde maximumsnelheid getoond aan weggebruikers?
- Hoe ervaren de wegverkeersleiders de inzet van Dynamax (en wat betekent het voor hun werkbelasting)?

- Zijn de handelingen voor de wegverkeersleiders duidelijk en hanteerbaar?
- Hoe bruikbaar / duidelijk zijn de bedieningshandleiding en de protocollen?
- Wat zijn de geleerde lessen van het operationeel functioneren van het algoritme en de betrokken systemen voor bredere toepassing van dynamische maximumsnelheden?

In de offerte dient omschreven te worden hoe bovenstaande vragen beantwoord worden. Bij het beantwoorden van deze vragen dient tenminste de ter beschikking gestelde kortcyclische evaluatie te worden betrokken.

3.7.4 Lokale luchtkwaliteit

Aan de opdrachtnemer wordt gevraagd om een logische en realistische uitwerking te geven om het effect van de toegenomen rijdynamiek te vertalen in een berekend effect op luchtkwaliteit in termen van emissies, specifiek de stoffen PM₁₀ en NO_x. Aan de opdrachtnemer wordt niet gevraagd een volledige concentratieberekening uit te voeren; de effectiviteit van de maatregel wordt vastgesteld op basis van een emissievergelijking en de berekende wegbijdrage aan de concentratie. Wij achten deze uitwerking het meest zuiver, waarmee geconstateerde effecten ook beter te veralgemeniseren zijn naar andere locaties. Omgevingsfactoren worden constant verondersteld.

In de offerte dient aangegeven te worden op welke wijze de effecten op luchtkwaliteit worden bepaald.

3.7.5 Verkeersveiligheid

Per definitie wordt verkeersveiligheid uitgedrukt in het aantal ongevallen c.q. ziekenhuisgewonden en doden. Aangezien:

- de proef plaatsvindt in een relatief korte periode, en
- de ongevalsgegevens voor het jaar 2011 pas in april/mei 2012 beschikbaar komen, kunnen op basis van ongevalsgegevens geen conclusies worden getrokken.

Gevraagd wordt daarom om in de evaluatie in voor- en nametingen verkeerskundige parameters te meten die een indicatie zijn voor een verandering in de verkeersveiligheid. Op voorhand is het moeilijk om (grens)waarden voor de parameters te definiëren waarmee kan worden bepaald of de proef op het gebied van verkeersveiligheid is geslaagd. Eén parameter zegt slechts weinig. Met de meetresultaten van het totaal aan parameters kan wel een goede indicatie worden verkregen of de verkeersveiligheid is verslechterd of verbeterd. Door de resultaten overzichtelijk te presenteren en onderling met elkaar te vergelijken kan met deskundigheid worden bepaald of de verkeersveiligheid niet is verslechterd.

In de offerte dient aangegeven te worden hoe gedacht wordt tot een oordeel te komen of de verkeersveiligheid is verslechterd of niet.

3.7.6 Geluidbelasting

Door het RIVM worden in de proefperiode geluidmetingen uitgevoerd.

Tevens dient de opdrachtnemer van de verkeerskundige evaluatie de effecten op geluidsemissies te berekenen op basis van aangeleverde verkeersdata uit detectielussen, onderverdeeld naar dag/avond/nacht en licht/middel/zwaar verkeer. Ook hier geldt net als bij de luchtkwaliteit, dat een vergelijking op basis van emissies, zonder omgevingsfactoren en andere geluidsbronnen, als meest zuivere vergelijking beschouwd wordt.

Beide resultaten (berekening en metingen) dienen vergeleken te worden en gebruikt te worden voor het toetsen van de hypothesen en het vervolgens beantwoorden van de onderzoeksvragen.

In de offerte dient aangegeven te worden op welke wijze de effecten op geluidbelasting worden bepaald.

3.7.7

Wijze van inzichtelijk maken toegevoegde waarde dynamisch karakter van de maatregel

In de uitvoeringsvorm van de Dynamaxproef (zie paragraaf 2.1) is te zien dat het schakelregime afhankelijk is van de verkeerssituatie. Het is ook denkbaar de maximumsnelheid variabel, maar onafhankelijk van de actuele verkeerssituatie uit te voeren. Ook is het denkbaar het schakelregime nog dynamischer uit te voeren, waardoor eventueel meerdere keren rondom 1 spits geschakeld kan worden. In de offerte dient aangegeven te worden hoe de consequenties van het gekozen schakelregime in beeld worden gebracht. De toegevoegde waarde van het dynamische karakter van de maatregel dient hiermee in beeld te worden gebracht.

4 Planning en op te leveren producten

4.1 Op te leveren producten

De resultaten van de evaluatie dienen overzichtelijk in een Nederlandstalige rapportage te worden opgeleverd. In de eindrapportage moet in ieder geval zijn opgenomen:

- een beschrijving van de aanpak, inclusief de geformuleerde hypothesen
- de resultaten van de analyse van de gevonden meetgegevens, zijnde de resultaten ten aanzien van (o.a. toetsing van de hypothesen):
 - het operationele functioneren van de dynamische maximumsnelheden
 - de effecten van de dynamische maximumsnelheden op het gedrag van de weggebruiker
 - de effecten van de dynamische maximumsnelheden op de doorstroming
 - de effecten van de dynamische maximumsnelheden op de lokale luchtkwaliteit
 - de effecten van de dynamische maximumsnelheden op verkeersveiligheid
 - de effecten van de dynamische maximumsnelheden op geluidshinder
- conclusies, waarin de evaluatievraag wordt beantwoord en wordt aangegeven of en in welke mate aan de doelstelling van de Dynamax proef is voldaan.

Het eindrapport moet gedrukt worden opgeleverd in 20-voud en daarnaast zowel als Word-bestand en als PDF beschikbaar worden gesteld. De tussentijdse rapportages mogen digitaal worden opgeleverd, zowel in Word als PFD formaat.

Naast een eindrapport moeten de meest interessante en relevante resultaten van de evaluatie in een overzichtelijke presentatie worden opgeleverd (in powerpoint).

Verwacht wordt dat de opdrachtnemer van tussentijdse overlegmomenten een schriftelijk digitaal verslag oplevert.

Tot slot wordt verwacht dat alle gebruikte basisdata aan de opdrachtgever wordt overhandigd.

Tevens dient een separate, beknopte (circa 10 A4) Engelstalige rapportage in het meegeleverde Easyway format (zie Hopkin, 2009) opgeleverd te worden.

4.2 Organisatie

4.2.1 *Organisatie evaluatie*

Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) is verantwoordelijk voor een goede uitvoering van de evaluatie van de proeven en zal daarmee als opdrachtgever fungeren voor de opdrachtnemer.

Voor de directe begeleiding van de evaluatie is een projectteam gevormd, waarvan de leden verantwoordelijk zijn voor de inhoudelijke uitwerking op de aspecten doorstroming, veiligheid, milieu en gedrag. Het team bestaat hoofdzakelijk uit werknemers van DVS, aangevuld met werknemers van het Ministerie van VROM en Ministerie van V&W. Zij komen regelmatig bijeen met de opdrachtnemer om de voortgang te bespreken. Het projectteam staat onder leiding van de DVS projectleider Evaluatie.

In de offerte dient de voorgestelde organisatie van de opdrachtnemer voor de evaluatie weergegeven te worden. Dit omvat tenminste een organogram en de leden van het project (inclusief hun tijdsbesteding en eventuele vervangers). De CV's van de projectleden (uitsluitend relevante ervaring en opleiding vermelden) dienen met de offerte te worden meegestuurd. Daarnaast dienen in een bijlage drie relevante referentieprojecten te worden beschreven, waarbij tenminste één projectteamlid (voor tenminste 50% van de tijdsbesteding) bij betrokken is geweest.

4.2.2 *Organisatie project Dynamax*

Als achtergrondinformatie is hieronder kort de organisatie van het project Dynamax toegelicht.

Het Directoraat-Generaal Mobiliteit (DGMo) heeft opdracht voor het project aan de Directeur-Generaal van Rijkswaterstaat (DG-RWS) gegeven. DG-RWS heeft DVS vervolgens opdracht gegeven om de proeven verder voor te bereiden, uit te voeren en te evalueren in samenwerking met andere diensten van RWS. DVS voert de integrale regie en is budget- en planningverantwoordelijk voor de gehele uitvoering van het onderzoek. De betreffende regionale diensten waar een proef plaatsvindt zijn verantwoordelijk voor de implementatie van apparatuur op de proeflocaties. Inkoop en realisatie van de benodigde systemen wordt gedaan op de Dienst Infrastructuur van RWS.

De dagelijkse voortgang van het project Dynamax in de onderzoeksfase wordt begeleid door een kernteam. Voor de inhoudelijke uitwerking en bewaking wordt een projectteam geformuleerd, dat bestaat uit het kernteam, aangevuld met een aantal experts. DVS werkt hiertoe samen met RWS Data & ICT Dienst, RWS Verkeerscentrale Nederland, RWS Dienst Infrastructuur, de regionale RWS Diensten waar een proef plaatsvindt en het Landelijk Parket Team Verkeer. DVS levert de coördinerende projectleider. Behalve een coördinerende projectleider kent het team afzonderlijke trekkers voor de installatie van systemen, het evaluatieonderzoek, het gedragsonderzoek en de communicatie. De bouwleider stuurt de regionale bouwteams aan. In het projectteam wordt een communicatieleider opgenomen die zorgt voor het redigeren van een communicatieplan en de regie voert over de uitvoering daarvan.

4.3 **Planning**

De Dynamax proef op de A20 bij Rotterdam start 1 maart 2010 en zal gedurende zes maanden operationeel zijn. Circa 9 maanden na de start van de proef wil Rijkswaterstaat een besluit nemen over een eventueel vervolg van de proeven. Omdat voor deze beslissing een verkeersbesluit nodig is, dient de evaluatie tijdig gereed te zijn. Hierbij wordt uitgegaan van een periode van 6 maanden waarin de dataverzameling plaatsvindt en 3 maanden voor de verwerking, analyse en rapportage van bevindingen. Verwacht wordt dat de voormeting gereed is voor de start van de proef en dat de gehele evaluatie 3 maanden na het beëindigen van de proef gereed is.

Samenvattend:

- Uitvoering voormeting: circa februari
- Start proef: 1 maart 2011
- Einde proef: 31 augustus 2011
- Oplevering producten: 30 november 2011

In de offerte dient een realistische planning opgenomen te worden, waarbij tenminste rekening wordt gehouden met:

- een voormeting voorafgaand aan de proef;
- het afstemmen van analyses en wijze van rapporteren van de analyses tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, voorafgaand aan de analyses;
- De benodigde nametingen tijdens de proefperiode. Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met de gewenning van de weggebruiker. In de voorgaande Dynamax proeven is uitgegaan van twee nametingen van één week: een eerste nameting bij het begin van de proefperiode en een tweede nameting na een periode van gewenning. Indien hiervan afgeweken wordt, dient dit beargumenteerd te worden.
- Op te leveren rapportages.

In de planning dienen ook de momenten van overleg met de opdrachtgever aangegeven te worden. Hierbij kan er van uitgegaan worden dat de overleggen zullen plaatsvinden te Delft of in de desbetreffende Verkeerscentrale die het Dynamax algoritme aanstuurt.

Deze planning dient uiteraard voorzien te zijn van heldere mijlpalen en op te leveren producten.

Bijlage A Referenties

Hopkin, J. et al (2009). EasyWay Template for Reporting Evaluation Results.

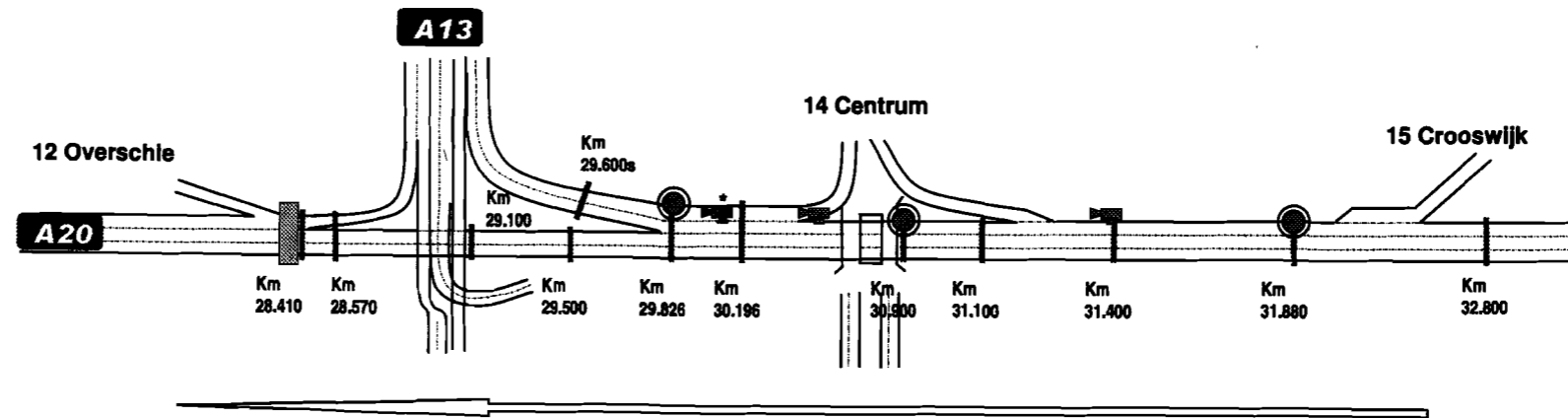
TNO (2010a). *CONCEPT - Evaluatie Dynamisering Maximumsnelheden – Resultaten Proef A12 Bodegraven - Woerden*. Projectnummer 034.20312. Delft: TNO Mobiliteit en Logistiek.

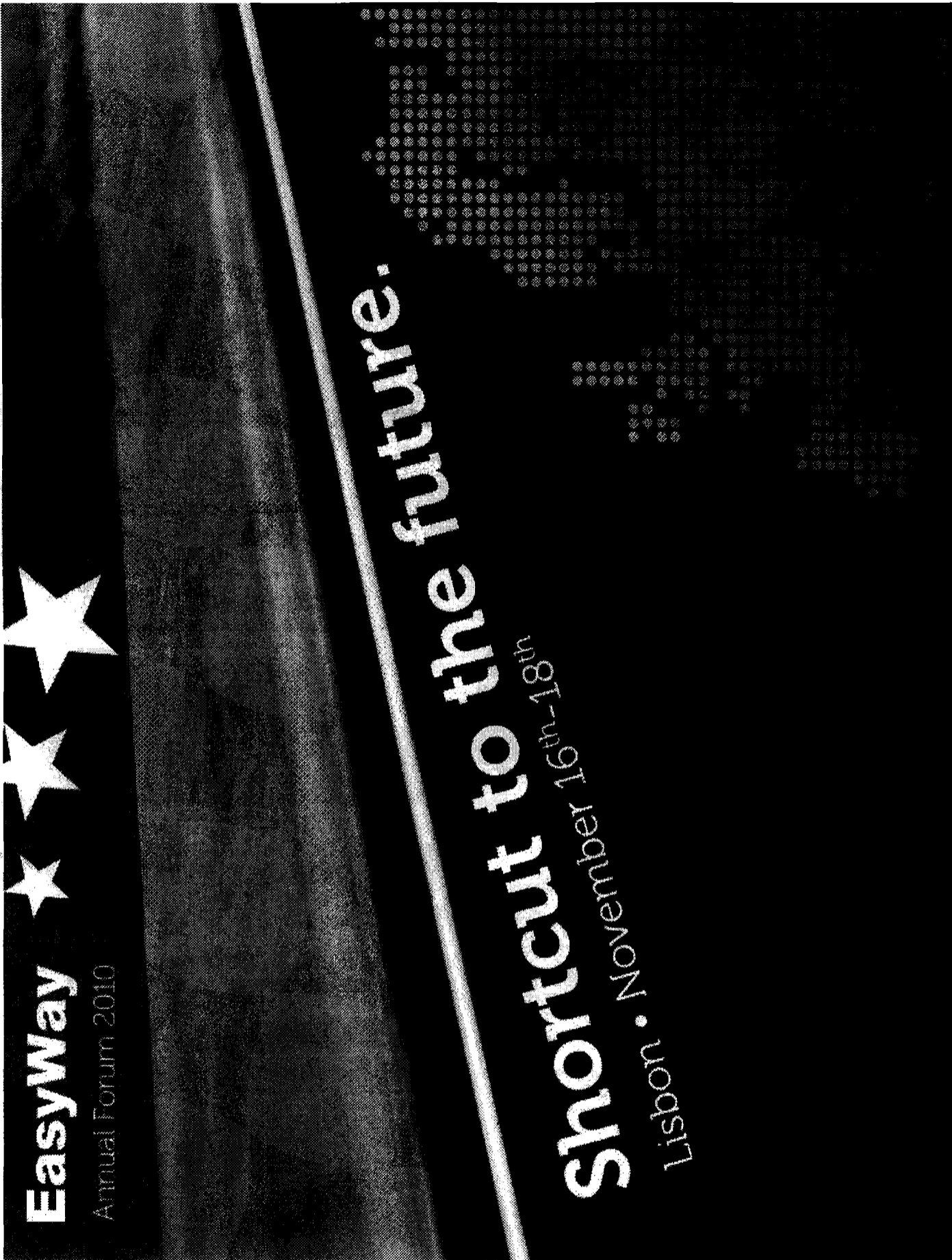
Dynamax Logboek A12 Den Haag – Voorburg 15-21 februari.

Bijlage B Proeftraject A20

De op de volgende pagina weergegeven figuur toont het proeftraject en de gewenste meetpunten voor individuele voertuigdata (RESI): Voor, in het midden en na het weefvak, gericht op doorgaande verkeersstroom.

● = Resl-meetpunt





EasyWay



Annual Forum 2010

Shortcut to the future.

November 16th-18th

Lisbon

FF

EasyWay

Annual Forum 2010



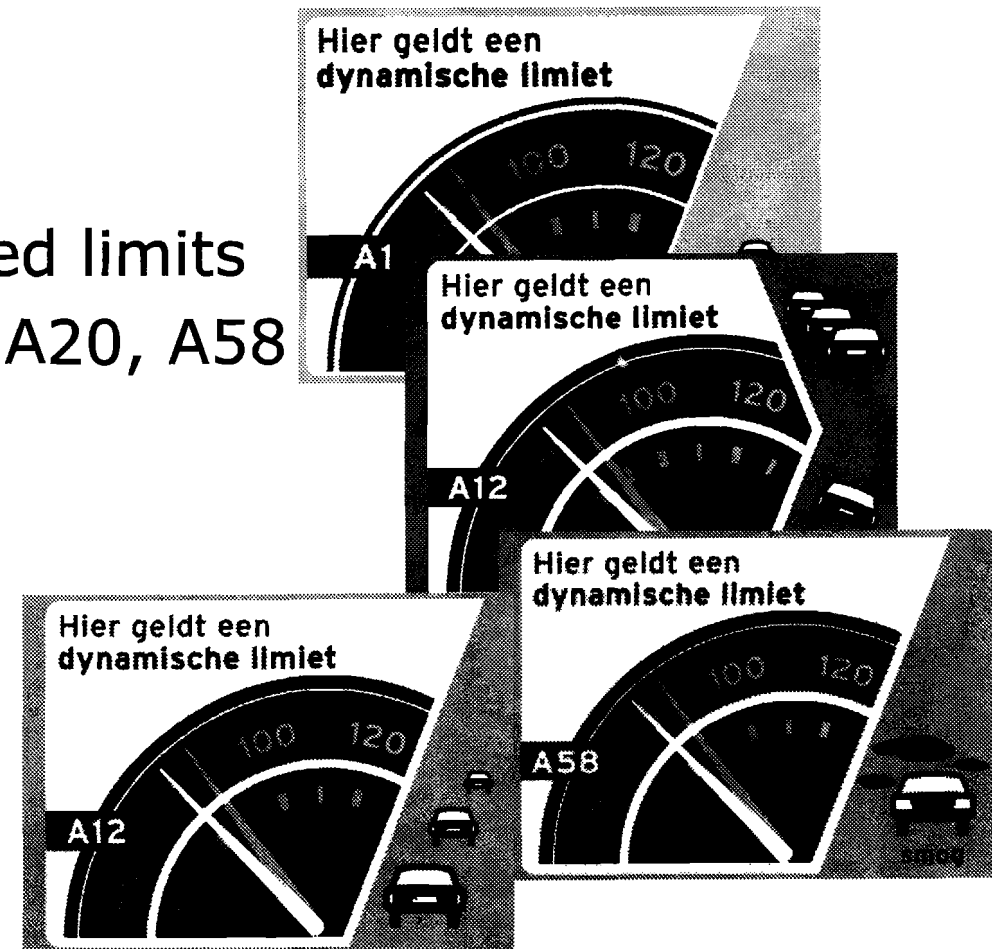
Dynamic speed limits - dynamax

Henk Stoelhorst
Hans Remeijn



Agenda

- Scope dynamic speed limits
- FOT Tests A1, A12, A20, A58
- Elaboration tests
- First results





Scope dynamic speed limits



“Press message | 19-01-2009”

When the traffic situation allows this, the speed limit will be increased today on the A1 between Bussum en Muiderberg from 100 to 120 km/h.

Minister of Transport, Public Works and Water Management, Mr, Eurlings has started today the first experiment with dynamic speed limits. Experiments with different applications will be held on five sections of the motorway network.

- Objective of the Field Operational Tests (FOTs) is the gathering of insight regarding the effects (safety, traffic flow and environment) and of human behaviour in combination with dynamic speed limits.
- Also it is being studied what the consequences are for road operators and network management
- Motto: Driving faster when possible, slowly if necessary



The benefits of dynamic speed limits

- Adjustable to unexpected and changing situations like weather, traffic volumes, accidents and fitted to circumstances
- Possibility for road authorities to act immediately, without time demanding procedures or placing road signs
- Only when needed: no unnecessary delays for drivers
- More understandable by road user: better acceptance of speed limits





Tests dynamic speed limits



- **A1 Bussum-Muiderberg**

increasing of speed (100->120) at moderate traffic conditions (reduction travel time)



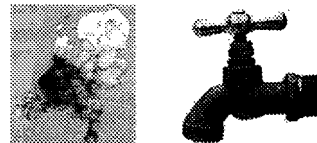
- **A12 Bodegraven-Woerden**

Speed reduction (120->100, 80) at rainy conditions and (120->100, 80, 60) at shock waves /homogenize



- **A58 Tilburg**

Speed reduction (120->80) to decrease air pollution by reducing amount of fine particles



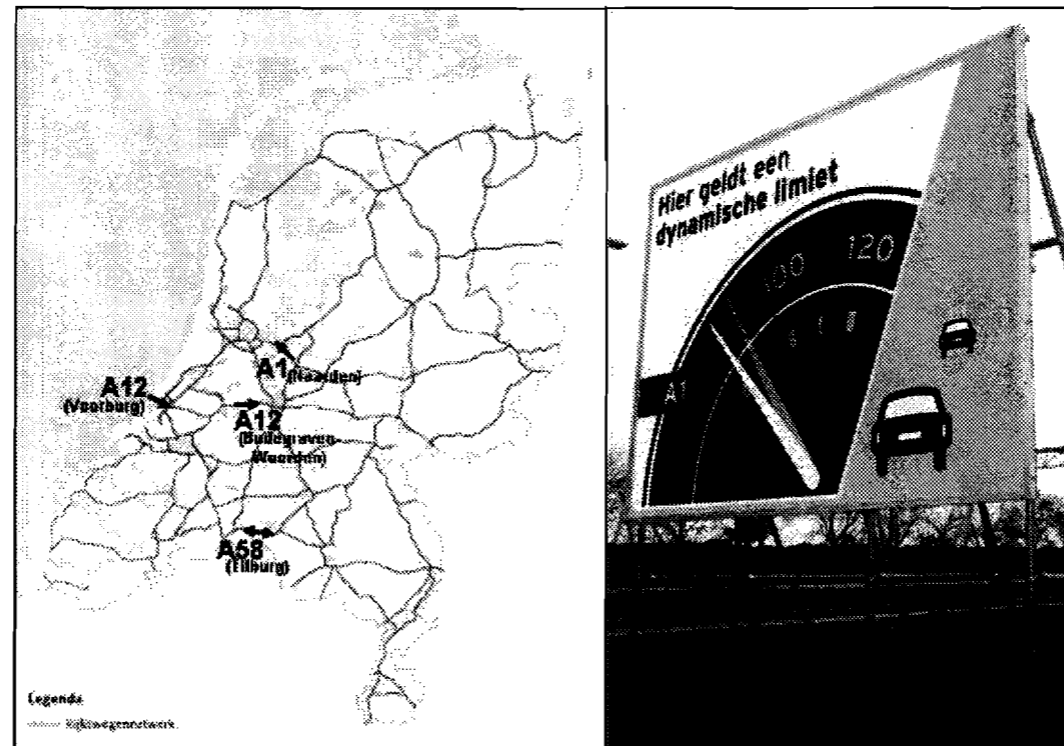
- **New: A12 Voorburg en A20 Rotterdam**

speed adaptation (100, 80) to improve throughput traffic flow and air quality





FOT test tracks Dynamax

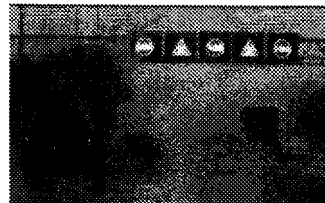
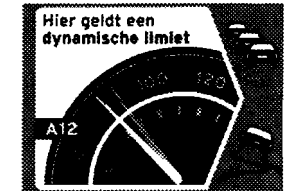


Two applications to be highlighted at this conference:

- A12 Bodegraven Woerden: 80/100 in rainy conditions
- A12 Voorburg 80/100 for clean air and throughput



FOT A12 Bodegraven Woerden



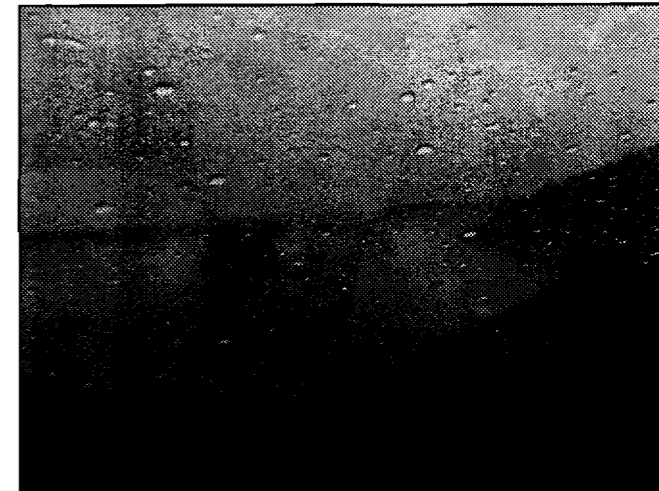
- Speed limit reduction (120->100, 80) at rainy conditions and (120->100, 80, 60) at shock waves
- Trigger: homogenize - shock wave, rain - shower radar
- Algorithms TU-Delft and TNO trigger desired maximum speed limit sign
- Visual warning: signs on variable message signs (VMS) above the road
- Motto/argumentation signs for support
- Enforcement: normal





Driving behaviour and risk during rain

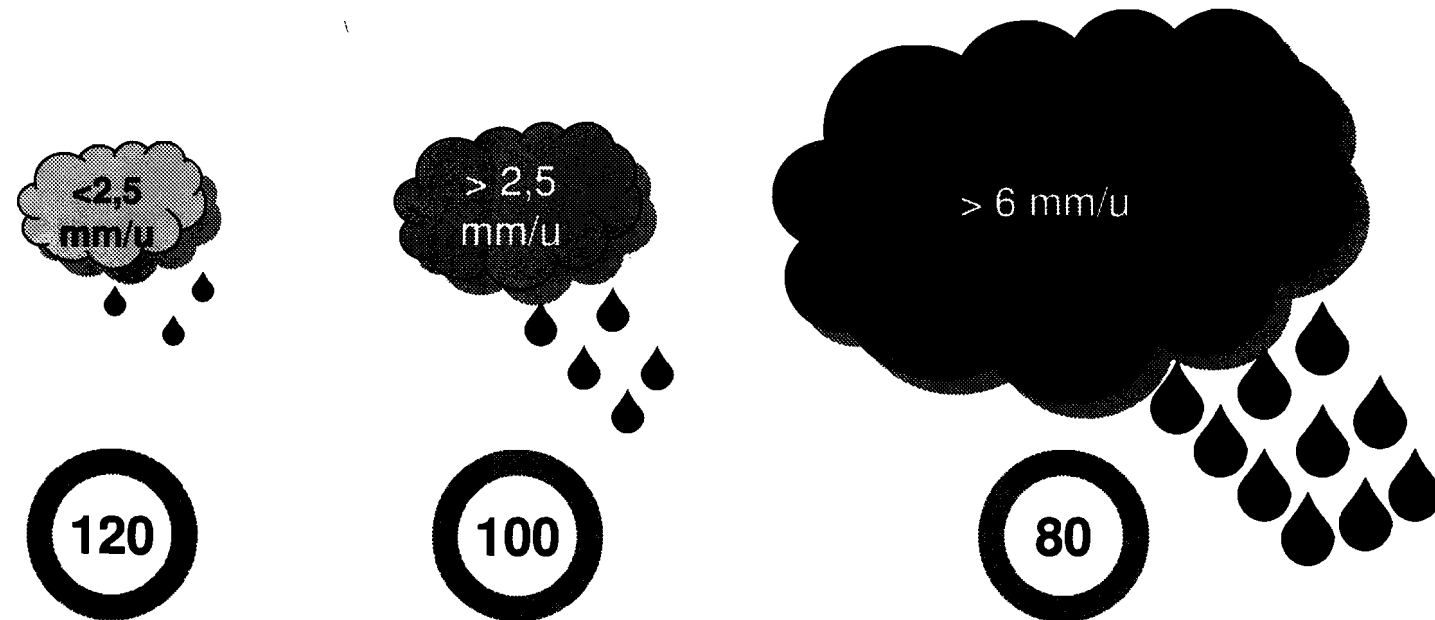
- In The Netherlands it rains 6% of the time
- During that time: 15% of accidents
- Wet road surface: 12% of the time with 30% of the accidents
- Drivers adapt their speeds to the higher risk but not enough:
 - Poor visibility
 - Slippery road
- It is demonstrated that variable speed can help to bring down the driving speed





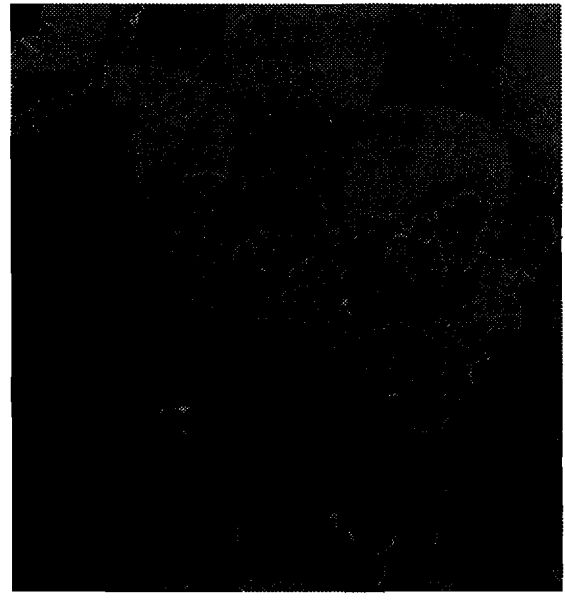
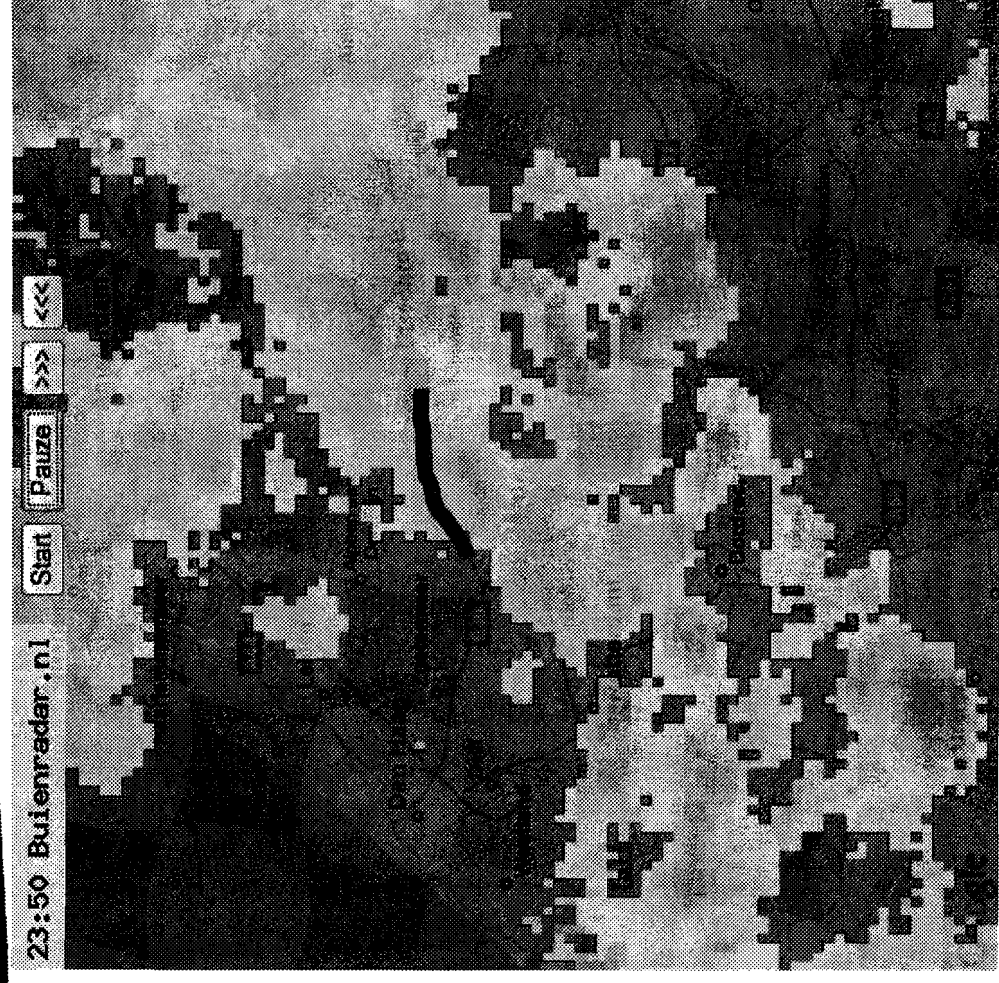
Criteria for rain dependent speed limit A12

Choice of speed limit depends on rain intensity:

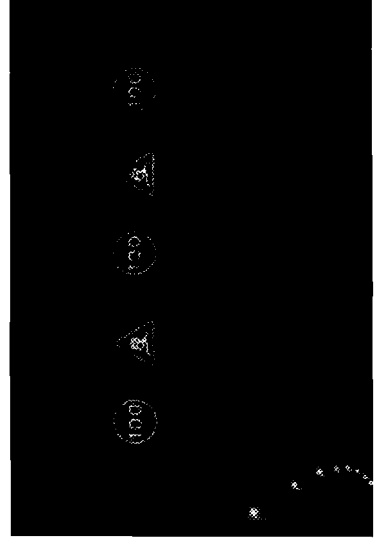




Annual Forum 2010

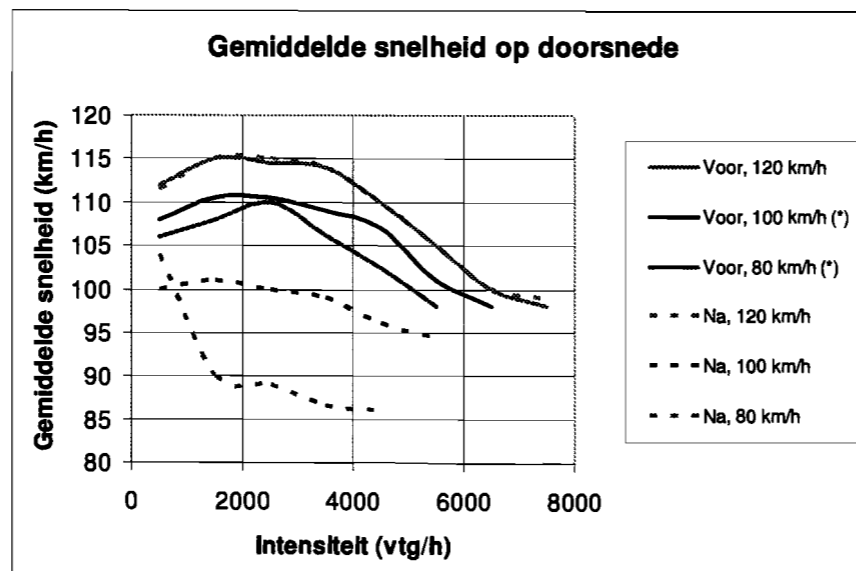


Rain algorithm A12





Evaluation A12 Bodegraven Woerden rain application



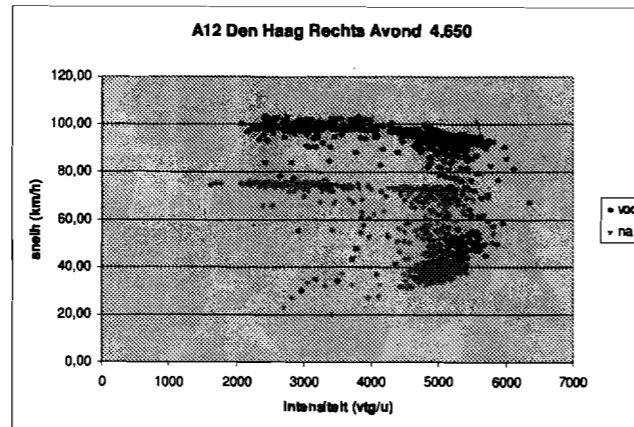
First evaluation results:

- Drivers react directly when the speed limit reduction of 100 and 80 is active.
- Drivers adapt their speed substantially and much more smoothly (without abrupt breaking) and also earlier (before it is starting to rain!!).



FOT A12 Voorburg

Immediate course: evaluation fixed 80 km zones



On a few zones with complex exchange of traffic, the permanent 80 km/h with section control gives a reduction of traffic capacity due to a change in driving behaviour!!!

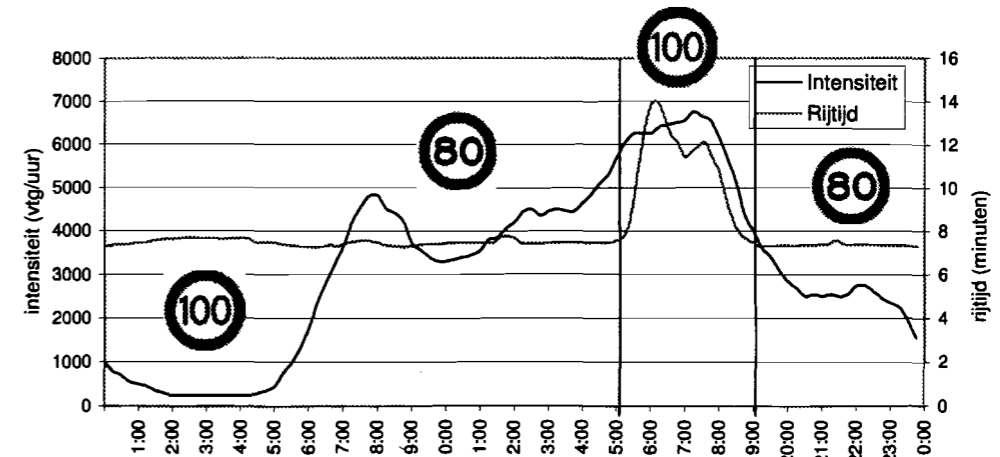
- Drivers: experienced a higher work load, reduce speed and experience that changing lanes is more difficult.
- A speed limit of 80 combined with strict speed control will harm traffic efficiency on complex waiving sections.



FOT A12 Voorburg

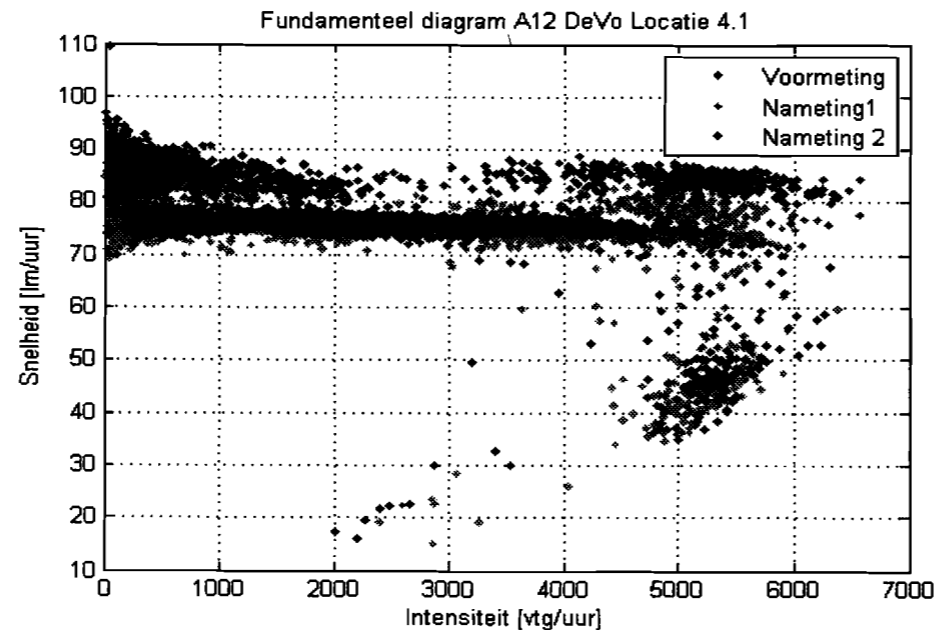


- Speed limit adaptation (100, 80) for throughput and local air quality
- Trigger: traffic volume, fixed night window
- Visual warning: signs on variable message signs (VMS) above the road
- Enforcement: video section control





Evaluation FOT A12 Voorburg



First evaluation results

Effect dynamic speed limit 80/100 around rush hours is positive. Drivers adapt their speed and behaviour

Capacity is back to level before the 80 km fixed speed limit was introduced!



Dynamax state of affairs

- Dynamax is a programme of field operational test for assessment of effects of dynamic speed limits for different applications on Dutch motorways A1, A12, A58 en A20
- 4 out of 5 tests completed, one experiment (A20 Rotterdam) still to go (2011)
- First evaluation results are encouraging: positive target effects with moderate side effects
- After completion and integration of evaluation results, the final evaluation report will be reported to the Ministry of Infrastructure and the Environment (end of 2010)
- The new government has plans to introduce an expansion of dynamic speed limits in combination with a general increase of the speed limit from 120 to 130 km/h



EasyWay

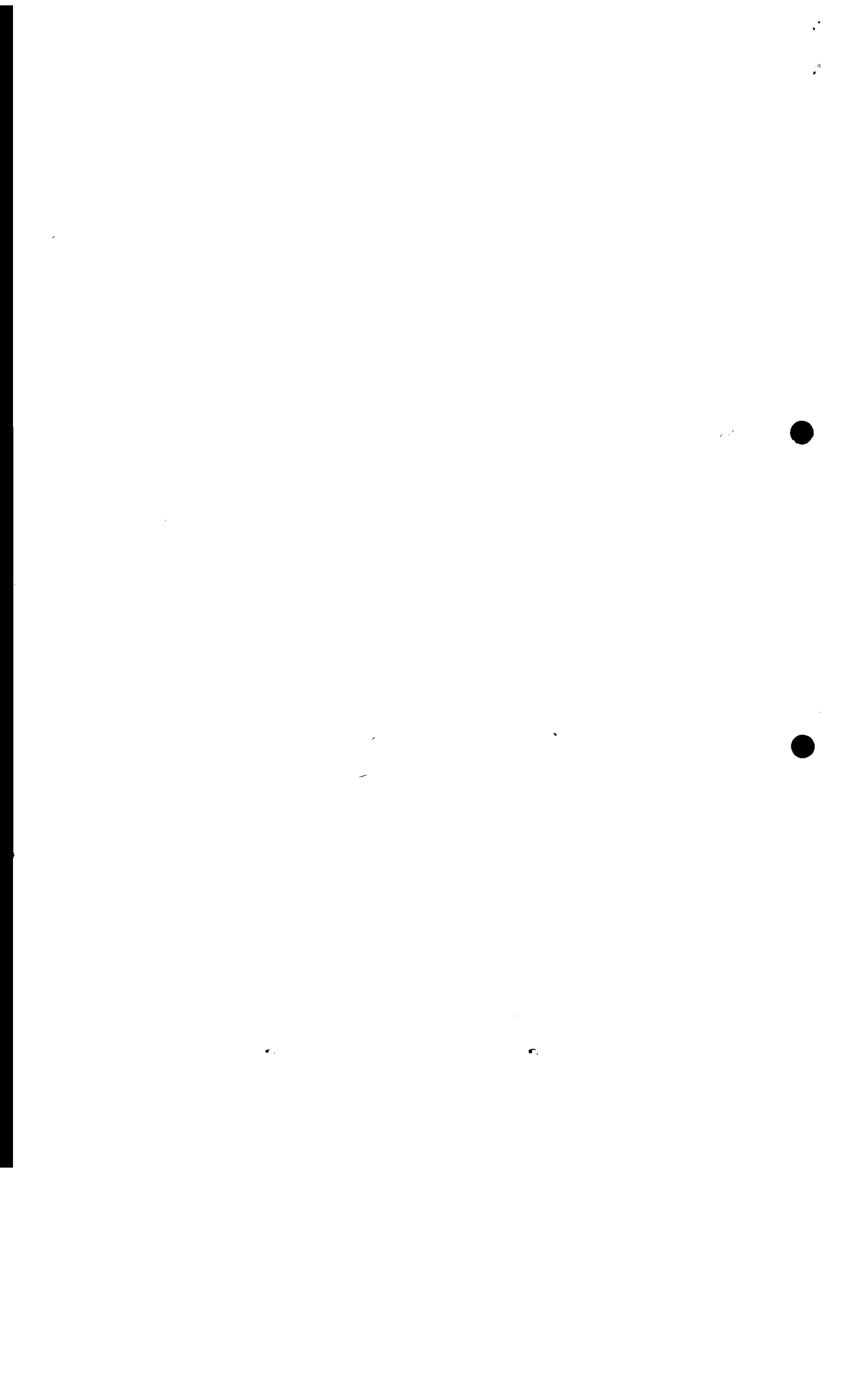
Annual Forum 2010



Thank you for your attention

Questions ??????

For information: henk.stoelhorst@rws.nl





Projectplan Kennisupdate 'snelheid en veiligheid'

Ten behoeve van een zorgvuldige scenariobeoordeling
130+dynamax

Datum 2 december 2010
Status Concept (versie 1.1)

11 11



Projectplan Kennisupdate 'snelheid en veiligheid'

Ten behoeve van een zorgvuldige scenariobeoordeling
130+dynamax

Datum 2 december 2010
Status Concept

Colofon

Uitgegeven door	Dienst Verkeer en Scheepvaart, Rijkswaterstaat
Informatie	Joris Kessels (Projectleider, DVS)
Telefoon	06-52354186
Fax	
Uitgevoerd door	Intern
Opmaak	
Datum	2 december 2010
Status	Concept
Versienummer	1.1

Inhoud

1	Inleiding 6
2	Projectbeschrijving 7
2.1	Probleembeschrijving 7
2.2	Doel 7
2.3	Uitgangspunten en randvoorwaarden 8
2.4	Relaties met andere projecten 9
3	Projectrealisatie 10
3.1	Actie 1 – Updaten elementaire kennis snelheid-veiligheid 10
3.1.1	Aanpak actie 1 10
3.1.2	Fasering actie 1 11
3.1.3	Kosten actie 1 11
3.1.4	Aandachtspunten en risico's actie 1 11
3.2	Actie 2 – aanvullen praktische kennis 11
3.2.1	Aanpak actie 2 11
3.2.2	Fasering actie 2 12
3.2.3	Kosten actie 2 12
3.2.4	Aandachtspunten en risico's actie 2 13
4	Projectorganisatie 14
5	Risico's 15
6	Middelen Ontwerp&Inrichting & Veiligheid (DVS) 16
6.1	Menskracht 16
6.2	Financiën 16

1 Inleiding

In het regeerakkoord is over snelwegen van het autoverkeer opgenomen dat er een uitbreiding komt van het dynamisch systeem van maximumsnelheden (*dynamax*) en de maximumsnelheid op autosnelwegen omhoog gaat naar 130km/u. Daarnaast wordt op andere wegen de maximumsnelheden herbeoordeeld. Indien nodig geldt voor luchtkwaliteit, geluidsbelasting of verkeersveiligheid een lagere maximumsnelheid.

Aan Rijkswaterstaat is het de taak om bovenstaande doelstelling te realiseren. Henk Stoelhorst (DVS) is dossierhouder van dit project en coördineert de werkzaamheden die zijn uitgezet binnen de diverse afdelingen van DVS. Om tot een goede realisatie te komen worden allereerst diverse invoeringsscenario's opgesteld en geanalyseerd (fase 1). Hieruit volgt een voorkeursscenario, welke zal worden uitgewerkt in een realisatieplan (fase 2). Op basis van dit uitgewerkte scenario zal een keuze worden gemaakt over de verhoging van de maximumsnelheid en uitbreiding van de dynamische snelheid op het autosnelwegennet.

De afdelingen Veiligheid (OV) en Ontwerp&Inrichting (OI) van DVS zijn verantwoordelijk voor de analyse van de scenario's vanuit hun vakgebied. Om de analyse en beoordeling van de invoeringsscenario's te kunnen uitvoeren is een update nodig van de beschikbare kennis omtrent verkeersveiligheid en de snelheidsverhoging naar 130km/u op het Nederlands snelwegennet. Dit document vormt het uitgangspunt van deze kennisupdate.

2 Projectbeschrijving

2.1 Probleembeschrijving

De afdelingen Ontwerp en Inrichting (OI) en Veiligheid (OV) van DVS geven advies over de consequenties op de verkeersveiligheid van voorgestelde snelheidsverhoging en -dynamisering. Dit zal worden gedaan in de vorm van een zorgvuldige beoordeling van de effecten op verkeersveiligheid van verschillende invoeringsscenario's die worden opgesteld in de eerste fase van het project *130+dynamax*.

De verkeersveiligheid hangt af van veel verschillende aspecten, waarvan de maximumsnelheid er een van is. Het effect van een verandering van de maximumsnelheid op de verkeersveiligheid hangt daarom samen met veel andere aspecten zoals het wegontwerp (alignement, dwarsprofiel, aanwezigheid verlichting etc.), het verkeer (zoals het percentage vrachtverkeer) en hoe de weggebruiker op deze aspecten reageert. Over een deel van de aspecten is reeds kennis aanwezig binnen RWS/DVS, maar over andere aspecten is nog onduidelijkheid. Deze kennis moet worden verzameld of worden geüpdate als voorbereiding op de scenariobeoordeling in fase 1 van het project *130+dynamax*.

2.2 Doel

Het doel van het project is als volgt:

Het vergaren van kennis over relevante aspecten van (maximum)snelheid en verkeersveiligheid om een zorgvuldige beoordeling te kunnen maken van invoeringsscenario's *130+dynamax*

Hierbij zijn de volgende onderzoeksvragen relevant:

- *Welke wetenschappelijke modellen geven onderbouwing over de relatie tussen snelheden van verkeer en verkeersveiligheid?*
Een inventarisatie is nodig van de beschikbare (wetenschappelijke) kennis over (maximum)snelheid en verkeersveiligheid om inzicht te hebben in de geldende inzichten. De nadruk ligt hierbij op de verkeersveiligheidsconsequenties van een verhoging van de maximumsnelheid naar 130km/u van zowel 100km/u als 120km/u.
- *Wat wordt de uiteindelijk gereden snelheid bij een verhoging van de maximumsnelheid?*
Om een goede inschatting van de verkeersveiligheid te kunnen maken is het van belang om te weten wat de snelheidsverdeling (bijvoorbeeld in de vorm van het V_{85} -percentiel) zal worden op snelwegen waar een maximumsnelheid van 130km/u gaat gelden. Dit geldt zowel bij wegen met een ontwerpsnelheid van 120km/u die momenteel een maximumsnelheid van 100km/u hebben als een maximumsnelheid van 120km/u.
- *Welke aspecten en kritische ontwerpelementen hebben invloed op het veiligheidsniveau bij een verhoging /verandering van de maximumsnelheid?*

Ontwerpelementen in het wegontwerp hebben een belangrijke invloed op het veiligheidsniveau bij een bepaalde snelheid. De, voor verkeersveiligheid, kritische ontwerpelementen (zoals het aantal rijstroken, dwarsprofiel aanwezigheid verlichting, bolle bogen) moeten worden geïdentificeerd. De 'speling' in de vormgeving van wegen met een ontwerpsnelheid van 120km/u speelt hierin een belangrijke rol.

- *Hoe kunnen deze aspecten en kritische ontwerpelementen worden meegenomen in de beoordeling van de veiligheid van invoeringsscenario's 130+dynamax?*
De kennis over de geïdentificeerde aspecten en kritische ontwerpelementen moet worden uitgediept zodat afwegingscriteria worden opgesteld waarmee de veiligheid van invoeringsscenario's zorgvuldig kan worden beoordeeld.
- *Welke compenserende maatregelen zijn mogelijk om het veiligheidsniveau bij een verhoogde maximumsnelheid te kunnen waarborgen?*
Bij een onvoldoende waarborging van de veiligheid bij een invoeringsscenario moet er kennis zijn over mogelijke compenserende maatregelen. Bij de keuze voor een invoeringsscenario en de uitwerking van het gekozen invoeringsscenario kan de kennis over de compenserende maatregelen worden gebruikt om de uiteindelijke vormgeving te bepalen en de kosten in kaart te brengen.

2.3

Uitgangspunten en randvoorwaarden

De volgende uitgangspunten en randvoorwaarden zijn van toepassing op dit project.

- *Beperkte kennisontwikkeling*
Het uitvoeren van uitgebreide onderzoeken om nieuwe kennis over aspecten van snelheid en veiligheid te ontwikkelen wordt niet gedaan. De nadruk ligt op het inventariseren en analyseren van bestaande inzichten en kennis omtrent dit onderwerp en door de analyse van beschikbare (ongevals)data.
- *Alleen autosnelwegen*
Het onderzoek beperkt zich tot de verkeersveiligheid en snelheidsverhoging op autosnelwegen. N-wegen worden niet beschouwd in dit onderzoek.
- *Tijdspad*
Het project 130+dynamax vormt de belangrijkste randvoorwaarden voor de planning van dit project *kennisupdate snelheid en veiligheid*. De fasering van het project 130+dynamax is als volgt, waarbij de scope van dit project ligt in Fase 1 (dikgedrukt):

30 nov 2010	Begrotingsbijeenkomst voor fase 1
dec - mrt/apr 2011	Fase 1 (verkenning en scenarioanalyse)
jan 2011	genereren invoeringsscenario's
mrt/apr – mei/jun 2011	Fase 2 (uitwerken realisatieplan)
mei/jun 2011	Rapportage Fase 2
	Go/nogo invoering 130+dynamax
- *Elementair en praktisch onderzoek*
De kennisupdate is tweeledig. Ten eerste is het noodzakelijk om via een meer elementaire/wetenschappelijke invalshoek te kijken naar de relatie tussen (maximum) snelheid en verkeersveiligheid. De nadruk ligt hierbij op de

vergelijking van bestaande theorieën en modellen en het destilleren van een onderbouwde methode om de relatie tussen snelheid en veiligheid te beschrijven. Dit onderzoek dient te worden uitgezet in de markt bij een partij die deze wetenschappelijke invalshoek kan garanderen.

Ten tweede dient (met een meer praktische insteek) gekeken te worden naar andere aspecten die invloed hebben op de verkeersveiligheid bij een verhoging van de maximumsnelheid. Het startpunt voor dit traject vormt een workshop waarin met behulp van experts van diverse vakgebieden en partijen de belangrijkste aspecten worden geïdentificeerd. Gesignaleerde kennislücken kunnen daarna worden uitgezet in de markt voor een verdiepend onderzoek.

De twee acties kunnen naast elkaar worden doorlopen.

2.4

Relaties met andere projecten

Dit project dient als ondersteuning van de verkeersveiligheidsanalyse van de invoeringsscenario's van *130+dynamax*. Vanuit het project *130+dynamax* lopen vergelijkbare trajecten als dit project op het gebied van geluid, natuur en luchtkwaliteit.

3 Projectrealisatie

Gezien de behoefte aan enerzijds elementaire en anderzijds praktische kennis worden twee activiteiten ontplooid.

3.1 Actie 1 – Updaten elementaire kennis snelheid-veiligheid

De relatie tussen verkeersveiligheid en snelheid is een veelonderzocht onderwerp, waarbij onder experts wereldwijd geen consensus bestaat over de manier om veranderingen in snelheid om te rekenen naar verkeersveiligheidseffecten (zie bijvoorbeeld Aarts en Van Schagen (2006)¹). Om een zorgvuldig advies te kunnen geven is het nodig om op de hoogte te zijn van de laatste inzichten in dit onderwerp. Zo is een veelgebruikte relatie tussen het ongevalsrisico en snelheid die van de formule van Nilsson^{2,3}, maar kan de vraag worden gesteld of deze nog steeds actueel is en of er alternatieven zijn. In dit onderzoek worden verkeersveiligheidsknelpunten zoals kritische ontwerpelementen buiten beschouwing gelaten. Wel moet er een onderscheid worden gemaakt tussen een snelheidsverhoging naar 130km/u van 100km/u en van 120km/u, omdat dit de optredende situaties zullen zijn binnen de scenario's in het project *130+dynamax*. Met deze eerste actie wordt de eerste onderzoeksvraag geadresseerd [*Wat is de huidige kennis over de relatie tussen snelheden van verkeer en verkeersveiligheid (het risico op verkeersongevallen)?*]. Daarnaast moet ook de vraag worden beantwoord wat de uiteindelijk gereden (gemiddelde) snelheid zal worden en hoe de snelheidsverdeling eruit ziet. Dit is een beantwoording van de tweede onderzoeksvraag [*Wat wordt de uiteindelijk gereden snelheid bij een verhoging van de maximumsnelheid?*].

3.1.1 Aanpak actie 1

De inzet is om dit onderzoek uit te besteden aan een partij die wetenschappelijk onderzoek uitvoert. Een belangrijk deel van het onderzoek zal bestaan uit het onderzoeken van bestaande kennis en inzichten in de vorm van literatuur. In ieder geval moet inzicht komen in de volgende onderwerpen:

- Welke methoden en modellen bestaan voor het bepalen van de verkeersveiligheidseffecten door veranderingen in snelheid?
- Wat is het effect op de (gemiddelde) snelheid van een verhoging van de snelheidslimiet?
- Welke methode is bruikbaar voor het doel om de veiligheidsaspecten van snelheidsverhoging in kaart te brengen en wat zijn hiervan de voor-, nadelen en tekortkomingen?
- Wat is, met bovenstaande inzichten, een goede indicatie van de toename van het aantal doden en gewonden als gevolg van een hogere maximum snelheid.

¹ Aarts, L. & Van Schagen, I.N.L.G. (2006). Driving speed and the risk of road crashes; a review. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 38, nr. 2, p. 215-224.

² Nilsson, G. (1982). *The effects of speed limits on traffic accidents in Sweden*. In: Proceedings of the international symposium on the effects of speed limits on traffic accidents and transport energy use, 6-8 October 1981, Dublin. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris, p. 1-8.

³ Nilsson, G. (2004). *Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety*. Lund Bulletin 221. Lund Institute of Technology, Lund.

Zowel bij een verhoging van 100km/u naar 130km/u als een verhoging van 120km/u naar 130km/u.

3.1.2 Fasering actie 1

De kennis die voortkomt uit dit traject dient in ieder geval gebruikt te worden bij de beoordeling van de invoeringsscenario's (februari-maart 2011) en de uitwerking van het gekozen invoeringsscenario (maart-mei/juni 2011). Het heeft de voorkeur dat kennis en inzichten uit dit traject beschikbaar zijn bij het opstellen/genereren van de invoeringsscenario's (januari 2011). Voor de eerste actie wordt daarom de volgende fasering voorgesteld:

December 2010	Uitvraag onderzoek
Januari 2011	Start onderzoek Actie 1
Februari/Maart 2011	Conceptrapportage onderzoek Actie 1 klaar
Eind maart 2011	Definitieve rapportage klaar

3.1.3 Kosten actie 1

De kosten voor dit onderzoek worden geraamd op 20.000 euro (excl btw)

3.1.4 Aandachtspunten en risico's actie 1

Het onderwerp snelheid-veiligheid is een uitgebreid onderzocht onderwerp, waarin wellicht vergelijkbare onderzoeken als deze zijn uitgevoerd, ook in het buitenland. Hiermee is wellicht een voordeel mee te doen. [kans]

3.2 Actie 2 – aanvullen praktische kennis

Naast de elementaire relatie tussen de snelheid en verkeersveiligheid zijn er ook diverse andere aspecten die een rol spelen. Hierbij kan gedacht worden aan het wegontwerp (zoals het alignement, dwarsprofiel, aanwezigheid verlichting etc.), het verkeer (zoals de verschillen tussen voertuigtypen, de verkeerssamenstelling), hoe de weggebruiker op deze aspecten reageert en welke maatregelen mogelijk zijn om een bepaald verkeersveiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen indien de maximumsnelheid wordt verhoogd. Er moeten daarom beoordelingscriteria worden opgesteld waarmee de (meest) relevante aspecten kunnen worden beoordeeld in de invoeringsscenario's. Hiermee worden de drie overige onderzoeksvragen beantwoord.

3.2.1 Aanpak actie 2

Vanuit een expertworkshop wordt vastgesteld welke aspecten relevant zijn (+ prioritering) voor de beoordeling van de invoeringsscenario's. Indien onvoldoende kennis beschikbaar is binnen de betrokken partijen om een aspect te kunnen beoordelen wordt deze vraag uitgezet aan de markt.

Expertworkshop

Het doel van de expertworkshop is om de relevante aspecten te bepalen die nodig zijn bij de beoordeling van de invoeringsscenario's *130+dynamax*. Met behulp van de bijdrage van experts uit diverse vakgebieden en organisaties wordt verwacht een correct volledig beeld te krijgen van deze aspecten. De volgende partijen zullen in ieder geval worden benaderd om bij te dragen aan de workshop:

- Staf DG
- DGMO
- DVS (afdeling Ontwerp&Inrichting, afdeling Veiligheid)

- Regionale Diensten RWS
- SWOV
- Verkeerspsychologen

Verdiepend onderzoek aandachtspunten verkeersveiligheid

Op basis van de resultaten uit de expertworkshop wordt duidelijk welke aspecten belangrijk zijn bij de beoordeling van de veiligheidsconsequenties van snelheidsverhoging. Ook wordt duidelijk in welke onderwerpen nog onvoldoende inzicht is. Hiervoor wordt een onderzoek uitbesteed. In eerste instantie wordt verwacht dat voor de volgende aspecten/ontwerpelementen nog een verdiepingsslag nodig is om het effect van de snelheidsverhoging op verkeersveiligheid te kunnen bepalen:

- Verschil in veiligheidsconsequenties bij verhoging van de snelheidslimiet op 2- of 3-strooks autosnelwegen
- Kritische ontwerpelementen, zoals
 - o ontwerpsnelheid
 - o alignement (horizontaal en verticaal waaronder topbogen en zichtafstanden)
 - o aanwezigheid van wegverlichting
 - o zichtafstanden
 - o convergentie- en divergentiepunten
 - o aanwezigheid DVM
 - o aanwezigheid spits-/plusstroken

3.2.2 *Fasering actie 2*

Om de invoeringsscenario's goed en zorgvuldig te kunnen beoordelen is het van belang dat bij het beschrijven van de invoeringsscenario's rekening wordt gehouden met beschrijving van de kritische aspecten/ontwerpelementen vanuit verkeersveiligheid. Dit houdt in dat deze aspecten bekend moeten zijn als de invoeringsscenario's worden opgesteld (januari 2011). De expertworkshop zal dus in januari plaats moeten vinden. De daadwerkelijke invloed van de kritische aspecten/ontwerpelementen op de verkeersveiligheid moet bekend zijn bij de beoordeling van de invoeringsscenario's (februari/maart 2011). Dit houdt in dat het verdiepend onderzoek naar de invloed van deze elementen dan klaar moet zijn. De uitvraag van het verdiepende onderzoek kan al plaatsvinden voor de workshop om tijd te besparen waarbij de onderwerpen van onderzoek nog kunnen worden bijgesteld aan de hand van de resultaten van de workshop. De inhoud van het onderzoek kan dan gedeeltelijk nog nader worden ingevuld, waarbij randvoorwaarden in geld en tijd in acht moeten worden gehouden. Rekening houdend met bovenstaande punten wordt de volgende fasering voorgesteld:

December 2010	Formuleren uitvraag
December 2010	Vorbereiden workshop
	Uitzetten verdiepend onderzoek
Begin januari 2011	Expertworkshop snelheid-veiligheid
Januari 2011	Vaststellen onderwerpen verdiepend onderzoek
Begin maart 2011	Conceptrapportage onderzoek actie 2 klaar
Eind maart 2011	Definitieve rapportage onderzoek actie 2 klaar

3.2.3 *Kosten actie 2*

De kosten voor de workshop en het verdiepende onderzoek worden geraamd op 40.000 euro (excl BTW).

3.2.4

Aandachtspunten en risico's actie 2

Het meest efficiënt is om de workshop en de kennislagen door dezelfde partij te laten doen. [kans]

Kennis uit het buitenland kan goed bruikbaar zijn. [kans]

De uitkomsten van de workshop zijn (deels) bepalend voor de onderwerpen van het verdiepend onderzoek. Door vooraf al een uitvraag aan de markt te doen voor dit onderzoek kan een verschil ontstaan tussen de uitvraag en het daadwerkelijk benodigd onderzoek. Door niet alle onderwerpen in de onderzoeksuitvraag nog niet definitief vast te leggen kan hier flexibeler mee worden omgegaan. Wel moet met de uitvraag rekening worden gehouden met dat de opdrachtnemer in staat is alle mogelijke onderwerpen te onderzoeken. [risico]

4 Projectorganisatie



Projectteam

- [REDACTED] [OV, DVS] (projectleider)
- [REDACTED] [OI, DVS] (adviseur)
- [REDACTED] [OV, DVS] (adviseur)
- [REDACTED] [OV, DVS] (adviseur)

Opdrachtgever

- Henk Stoelhorst [Dossierhouder 130+dynamax vanuit DVS]

5 Risico's

- Gevoeligheid onderwerp
Beheersmaatregel: vastleggen afspraken intern en met betrokken partijen van workshop en opdrachtnemers
- Uitlopen in tijd
Door onverwachte omstandigheden ontstaat  loop in de planning, waardoor ten tijde van het beoordelen van  risico's de benodigde afwegingscriteria niet duidelijk zijn.
Beheersmaatregelen: Parallel laten lopen van onderzoekstrajecten, marktpartij al betrekken bij de workshop, duidelijke afspraken met de marktpartij.

6 Middelen Ontwerp&Inrichting & Veiligheid (DVS)

6.1 Menskracht

Naam	Afd	2011 (fte)
[REDACTED]	OI	nnb
[REDACTED]	OV	nnb
[REDACTED]	OV	nnb
[REDACTED]	OV	nnb
Totaal		nnb

6.2 Financiën

Actie 1 (wetenschappelijk onderzoek):	20.000 euro (excl. BTW)
Actie 2 (praktijkgericht onderzoek):	40.000 euro (excl. BTW)
Totaal	60.000 euro (excl. BTW)

Bijlage A3 Evaluatie 130 Dynamax

Inhoud

1	Inleiding 5
1.1	Projectachtergrond 5
1.1.1	Achtergrond Dynamax 5
1.1.2	Achtergrond 130Dynamax 5
1.2	Opbouw van het document 6
2	Inleiding op het experiment 7
3	Beschrijving van het experiment 8
3.1	Beschrijving van de trajecten 8
3.2	Beschrijving en uitvoering van de regelstrategie 16
3.3	Verwachte effecten van de dynamische verhoging van maximumsnelheden 17
3.3.1	Algemene verwachtingen 17
4	Onderzoeksplan 19
4.1	Inleiding 19
4.2	Onderzoeksvragen 20
4.2.1	Effecten op de doorstroming 21
4.2.2	Effect op de beleving van de weggebruiker 22
4.2.3	Effecten op de verkeersveiligheid 23
4.2.4	Milieueffecten 25
4.2.5	Effecten op de naleving van de maximumsnelheid 26
4.3	Aanvullende aandachtspunten 27
4.3.1	Conclusies Flora- en faunawet en Ecologische Hoofdstructuur: 27
4.3.2	Conclusies Natuurbeschermingswet 1998 27
5	De evaluatiestudie 29
5.1	Algemene opzet 29
5.1.1	Kort cyclische evaluatie 29
5.1.2	Gedetailleerde uitwerking 29
5.2	De afbakening 29
5.2.1	Draagvlak 30
5.2.2	Geluidsmeting 30
5.2.3	Effecten op emissies 30
5.2.4	Regelalgoritmes 30
5.2.5	Berekeningen Lucht en geluid 30
5.3	Hypotheses 30
5.3.1	Verkeerskundig 31
5.3.2	Effect op de beleving van de weggebruiker 31
5.3.3	Effecten op de verkeersveiligheid 32
5.3.4	Milieueffecten 32
5.3.5	Effecten op de naleving van de maximumsnelheid 33
5.4	Beschikbare meetgegevens 33
5.5	Voormetingen op de A7 34
5.6	Aanvullende aandachtspunten 35
5.6.1	Easyway format 35

- 6** **Planning met organisatie 36**
- 6.1 Planning en op te leveren producten 36
- 6.2 Project organisatie 37

1 Inleiding

Deze notitie beschrijft de vraagspecificatie van de evaluatie aangaande het experiment met een dynamisch maximumsnelheid van 130 km/h. (130Dynamax) Dit uitvraagdocument is grotendeels gebaseerd op het onderzoeksplan zoals dat is opgesteld ten behoeve van het experiment verkeersbesluit. Daar waar in deze notitie wordt gesproken over het onderzoek(splan) gaat het over het volledige onderzoek zoals dat in het verkeersbesluit is vastgelegd. Daar waar wordt gesproken over de evaluatie, gaat het over het gedeelte van dit onderzoek dat door de opdrachtnemer van deze uitvraag zal worden uitgevoerd.

1.1 Projectachtergrond

1.1.1 *Achtergrond Dynamax*

Een alternatief voor vaste maximumsnelheden zijn dynamische maximumsnelheden. Onder een dynamische maximumsnelheid verstaan we een maximumsnelheid die tijdelijk en afwijkend van de permanente maximumsnelheid wordt ingesteld, afhankelijk van actuele verkeers- en omgevingsgerelateerde omstandigheden. Hiermee wordt beoogd de verkeersveiligheid te vergroten, de doorstroming te verbeteren, de milieubelasting te beperken of de acceptatie bij weggebruikers te verhogen. Ook kunnen combinaties van deze doelstellingen worden nagestreefd.

Om meer kennis op te doen over dynamische maximumsnelheden wordt het project "Dynamax" uitgevoerd. Het doel van het project Dynamax is om meer inzicht te krijgen in de effecten (o.a. veiligheid, doorstroming en milieu) en de gedragsaspecten van dynamische maximumsnelheden en het in beeld brengen van de consequenties voor wegbeheer en netwerkmanagement. Op de A1, A12 en A58 zijn in het kader van Dynamax reeds praktijkproeven gehouden met verschillende toepassingen van Dynamische maximumsnelheden en op de A20 zal medio 2010 een nieuwe proef starten. De effecten op de doorstroming, de verkeersveiligheid, de luchtkwaliteit en de geluidbelasting zijn in deze proeven onderzocht. Tevens zijn de operationele ervaringen, de effecten op het gedrag van de weggebruiker en het draagvlak van de weggebruiker voor dynamische maximumsnelheden onderzocht.

1.1.2 *Achtergrond 130Dynamax*

Het huidige kabinet heeft in het regeerakkoord aangegeven dat zij de huidige maximumsnelheid daar waar mogelijk (dynamisch) wil verhogen naar 130 km/h. Deze wens is ondergebracht in het bovengeschreven project (Dynamax), en het gehele project wordt tezamen 130Dynamax genoemd. Dit project bestaat naast de bestaande Dynamax projecten twee onderdelen:

- Door middel van een experiment op een aantal trajecten een dynamische maximumsnelheid van 130km/h invoeren en beproeven wat de effecten op onder andere doorstroming, verkeersveiligheid en milieu zijn.
- Een onderzoek doen naar de wijze waarop een landelijke implementatie van een dynamische snelheidsverhoging zou kunnen plaatsvinden.

Deze evaluatiestudie richt zich op dat eerste onderdeel: Het onderzoeken wat de effecten zijn van een dynamische snelheidsverhoging. Dat zal gebeuren door middel van een experiment waarbij op acht trajecten de snelheid, deels dynamisch, zal worden verhoogd.

Het 2^e onderdeel, het onderzoek naar landelijke implementatie, maakt nadrukkelijk geen deel uit van deze opdracht.

1.2

Opbouw van het document

Hoofdstuk 2, 3 en 4 zijn letterlijk overgenomen vanuit het onderzoeksplan dat is opgesteld ten behoeve van het genomen experimentverkeersbesluit. Hoofdstuk 2 is de inleiding uit het onderzoeksplan, hoofdstuk 3 beschrijft de trajecten, waarop het experiment zal worden gehouden en de bijbehorende eigenschappen. In hoofdstuk 4 worden alle aspecten die relevant zijn voor het onderzoek genoemd. Deze hoofdstukken zijn neutraal qua opzet en komen exact overeen met de teksten uit het onderzoeksplan. In de omkaderde stukken tekst zijn aanvullingen geplaatst die binnen deze hoofdstukken (2-4) van belang zijn voor opdrachtnemer, hierin worden korte toelichtingen gegeven op bepaalde punten uit het onderzoeksplan (zie onderstaand voorbeeld).

In hoofdstuk 5 zal vervolgens specifiek worden ingegaan op de wensen van de opdrachtgever met betrekking tot de uitvraag, daarin worden ook de hierboven genoemde toelichtingen uitgewerkt. In hoofdstuk zes wordt ingegaan op de planning en organisatie

In de tekst vindt u onderstreept enkele wensen van elementen die tenminste in de offerte behandeld dienen te worden. Deze elementen zijn benodigd voor een gedegen beoordeling van de offerte. Het ontbreken van een uitwerking deze elementen zal negatief doorwerken in de beoordeling van de offerte.

In de omkaderde stukken tekst zijn aanvullingen geplaatst die binnen deze hoofdstukken (2-4) van belang zijn voor opdrachtnemer, hierin worden in korte toelichtingen gegeven op bepaalde punten uit onderzoeksplan.

2 Inleiding op het experiment

Dit document bevat de beschrijving van de evaluatie die zal worden gehouden naar aanleiding van het experiment dat zal worden uitgevoerd met een dynamische snelheidsverhoging naar 130km/h.

Doelstelling van het experimenten

Ervaring opdoen met een dynamische maximumsnelheid tot 130 km/h en de effecten op doorstroming, omgeving en verkeersveiligheid in de praktijk te onderzoeken. Door in het experiment verschillende tijdvensters en technieken te gebruiken ontstaat een breed beeld van de effecten en de mogelijkheden van dynamiseren.

Onderzoek

In het kader van het experiment wordt onderzoek uitgevoerd naar de positieve en negatieve effecten van de verhoging van de maximumsnelheid op de volgende aspecten:

- Doorstroming en rijgedrag (gemiddelde snelheid, reistijd, congestie, naleving maximumsnelheid);
- Luchtkwaliteit (uitstoot van NO_x en PM10);
- Geluidsbelasting;
- Verkeersveiligheid;
- Beleving van de weggebruiker.

Met behulp van de meetgegevens van het experiment zal ook de ontwikkeling worden gefaciliteerd van CO₂-emissiefactoren. Daarnaast wordt onderzocht op welke wijze de dynamische snelheden technisch en praktisch kunnen worden vormgegeven, waarbij kostenefficiëntie en begrip bij de automobilist cruciale factoren zijn.

Het gebruik van blikken borden met onderborden, zo nodig aangevuld met aanvullende informatie via mottoborden, is nadrukkelijk onderwerp van het onderzoek: begrijpt de weggebruiker het en wat betekent dit voor de handhaving?

Traject keuze

Er is voor gekozen om dit experiment op 8 trajecten te beproeven en deze worden toegelicht in hoofdstuk 2. Deze trajecten verschillen in lengte, aantal rijstroken en drukte op de trajecten, behoorlijk van elkaar. Hierdoor kunnen verschillende effecten van een dynamische snelheidsverhoging worden vastgesteld.

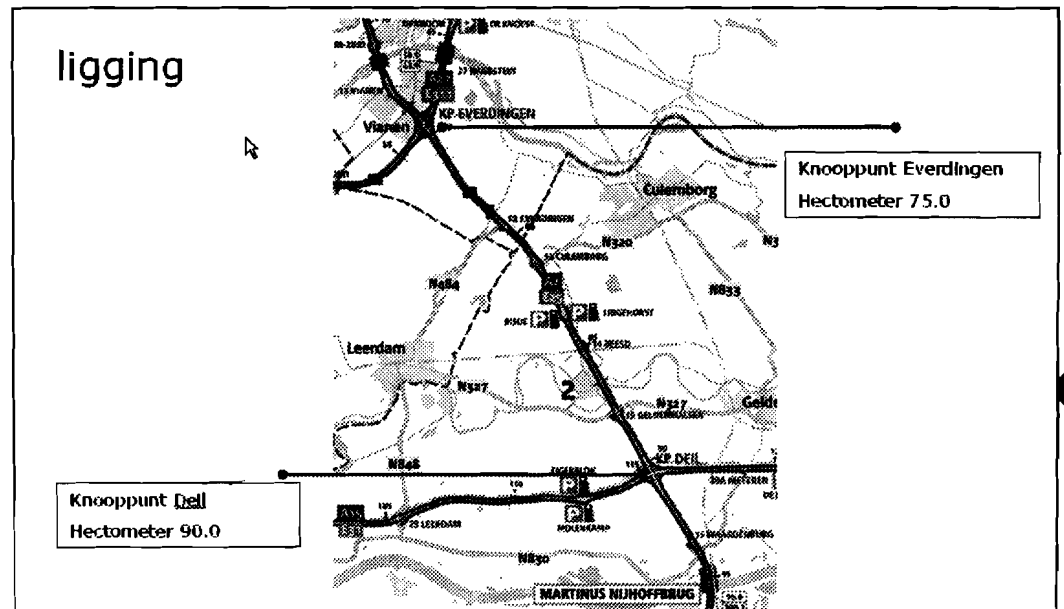
3 Beschrijving van het experiment

Op acht verschillende trajecten zal de snelheid (deels) dynamisch worden verhoogd naar 130 km/h. Hieronder worden per traject de belangrijkste aspecten weergegeven. In het volgende hoofdstuk worden de beschreven doelen uitgebreider toegelicht. Een gedetailleerde omschrijving is opgenomen in de factsheets van de trajecten (opgenomen als bijlage van deze bijlage A).

3.1 Beschrijving van de trajecten

A2 knooppunt Everdingen – Knooppunt Deil

Op het hele traject 130 km/h dynamisch invoeren met behulp van de signalering. Indien de IC-waarde van 0.8 wordt overschreden de snelheid m.b.v. de signalering terugbrengen naar 100 km/h. Dat wil zeggen dat indien de verhouding tussen beschikbare ruimte (capaciteit) en verkeersvraag (intensiteit) groter wordt dan 80% van de beschikbare capaciteit de snelheid wordt verlaagd. De uitvoering zal gebeuren op 2 deeltrajecten (de knip ligt bij aansluiting Culemborg) aangezien de verkeersvraag op beide deeltrajecten significant verschilt.

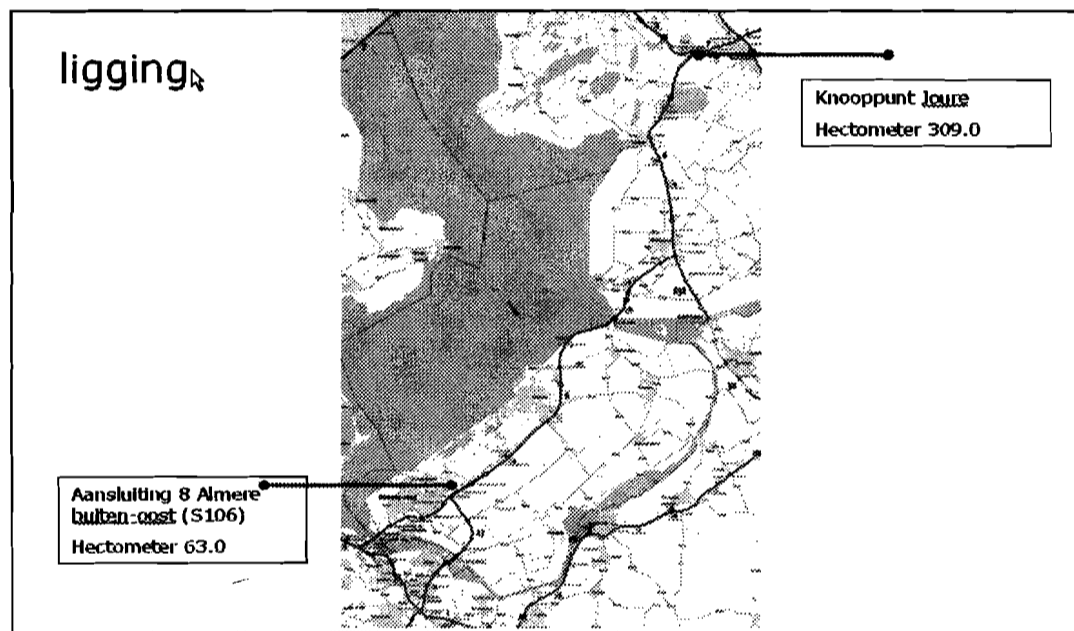


Eigenschap	omschrijving
Doel proef	Invoeren 130 dynamisch signalering
Locatie	A2 km 75.2 - 90.2 (beide richtingen)
Huidige maximumsnelheid	120 km/h
Uitzonderingen	geen
Regelstrategie	130 km/h m.u.v. de periodes waarbij de IC-verhouding 0.8 wordt overschreden

Algemene evaluatie doelen	Invloed op reistijd, ervaring weggebruiker, effecten op de randvoorwaarden (lucht, geluid, veiligheid en milieu)
Traject specifieke evaluatie doelen	Impact van de overgang van 120 km/h in de huidige situatie naar 130 km/h (verkeerskundig), onderscheid tussen druk en rustig deeltraject (verkeerskundig), invloed van terugslaannde files (verkeerskundig) werking van het schakelalgoritme (verkeerskundig), snelheidslimiet d.m.v. signalering (gebruiker), terug naar 100 km/h in de spits (gebruiker), voldoende compensatie voor lucht en geluid door 100 km/h in de spits (lucht en geluid)

A6 Knooppunt Almere – Knooppunt Joure

Op dit traject zal de snelheid dynamisch 130 km/h zijn. Door middel van een tijdsvenster wordt aan de weggebruiker duidelijk gemaakt welke maximumsnelheid op welk moment geldt. Dit komt er op neer dat in de avond en de nacht de maximumsnelheid 130 km/h is.

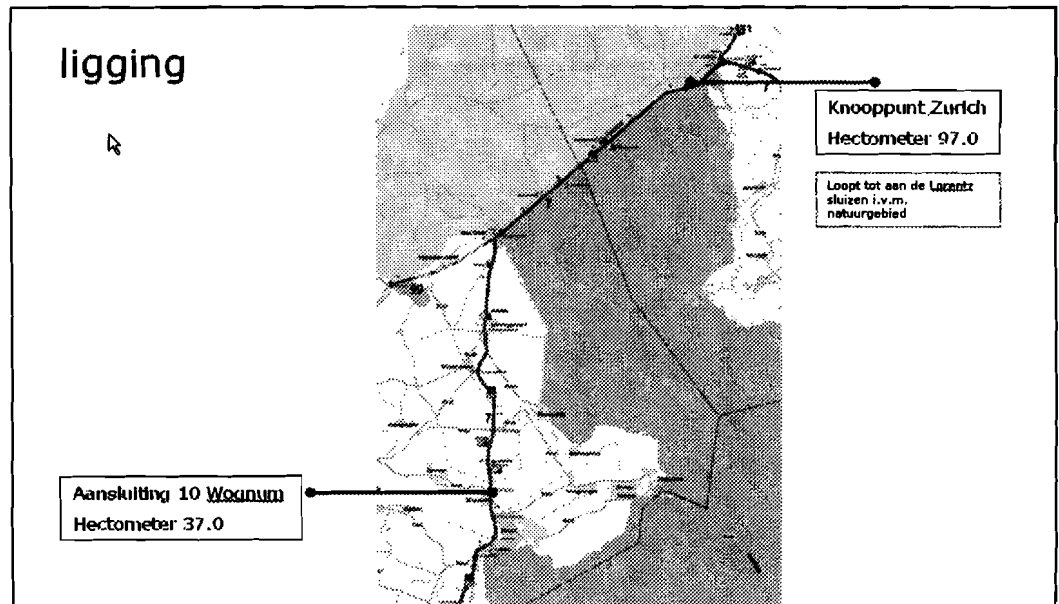


Eigenschap	omschrijving
Doel proef	Invoeren 130 dynamisch met tijdsvensters
Locatie	A6 km 62.1 - 309.0 (beide richtingen)
Huidige maximumsnelheid	120 km/h
Uitzonderingen	Knooppunt Emmeloord, aangepaste snelheid volgens geldend regime
Regelstrategie	130 km/h in de avond en de nacht (19-6 h)
Algemene evaluatie doelen	Invloed op reistijd, ervaring weggebruiker, effecten op de randvoorwaarden (lucht, geluid, veiligheid en milieu)

Traject specifieke evaluatie doelen	Reistijdwinst voor het individu (verkeerskundig), onderscheid effect dagvenster op drukke en minder drukke deeltrajecten (verkeerskundig), samenhang met inhaalverbod vrachtauto's (verkeerskundig), hoe gaat de gebruiker om met tijdsvensters (gebruiker), wat is de invloed van een onderbreking van de maximumsnelheid van 130 km/h op een traject, indien er vanwege de infrastructuur een andere maximumsnelheid geldig is. (veiligheid)
-------------------------------------	--

A7 aansluiting Wognum (10) - Afsluitdijk (Lorentzsluizen)

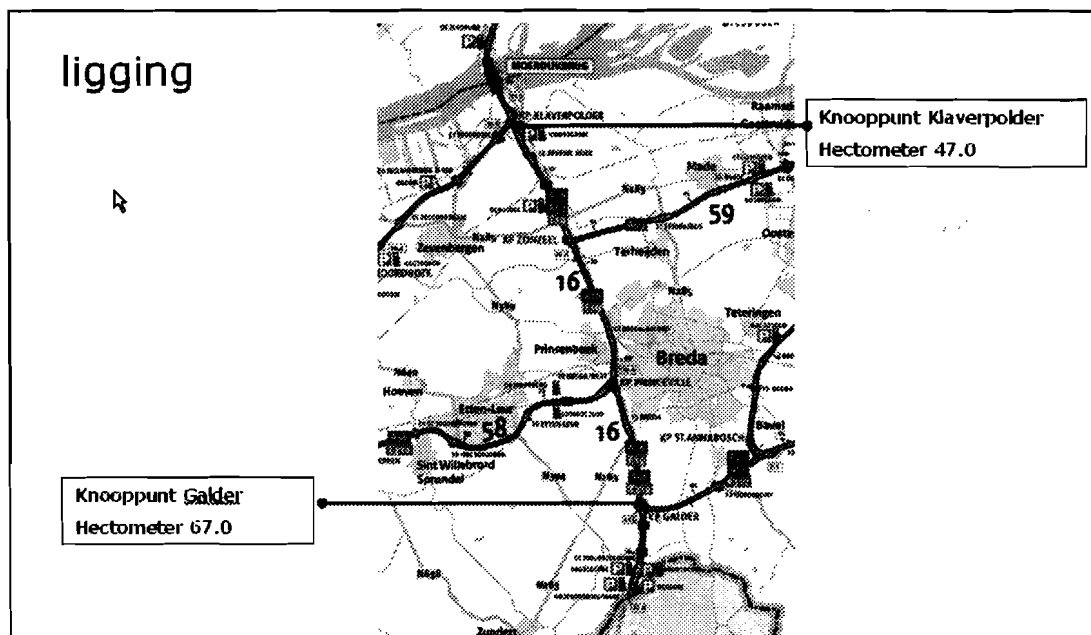
Op dit traject zal de snelheid permanent naar 130 km/h worden verhoogd.



Eigenschap	omschrijving
Doel proef	Invoeren 130 permanent
Locatie	A7 km 37.1 - 95.6 (beide richtingen)
Huidige maximumsnelheid	120 km/h
Uitzonderingen	Stevinsluizen, aangepaste snelheid volgens geldend regime
Regelstrategie	Permanent 130
Algemene evaluatie doelen	Invloed op reistijd, ervaring weggebruiker, effecten op de randvoorwaarden (lucht, geluid, veiligheid en milieu)
Traject specifieke evaluatie doelen	Reistijdwinst voor het individu (verkeerskundig), overgang van en naar 130 zone (gebruiker), harder bij weinig verkeer (gebruiker), overschrijding maximumsnelheid (veiligheid), onderlinge snelheidsverschillen (veiligheid)

A16 knooppunt Klaverpolder – knooppunt Galder

Op het hele traject 130 km/h dynamisch invoeren met behulp van de signalering. Indien de IC-waarde van 0.8 wordt overschreden de snelheid m.b.v. de signalering terug brengen naar 90km/h of 100 km/h. Dat wil zeggen dat indien de verhouding tussen beschikbare ruimte (capaciteit) en verkeersvraag (intensiteit) groter worden dan 80% van de beschikbare capaciteit de snelheid wordt verlaagd. De uitvoering zal gebeuren op 2 deeltrajecten (de knip ligt bij knooppunt princeville, A58) aangezien de verkeersvraag op beide deeltrajecten significant verschilt.



Eigenschap	omschrijving
Doel proef	Invoeren 130 dynamisch signalering
Locatie	A16 km 45.5 – 66.7 (beide richtingen)
Huidige maximumsnelheid	100 km/h tussen Klaverpolder en Princeville 120 km/h tussen Princeville en Galder
uitzonderingen	geen
regelstrategie	130 km/h m.u.v. de periodes waarbij de IC verhouding 0.8 wordt overschreden
Algemene evaluatie doelen	Invloed op reistijd, ervaring weggebruiker, effecten op de randvoorwaarden (lucht, geluid, veiligheid en milieu)
Traject specifieke evaluatie doelen	Impact van de overgang van 100km/h in de huidige situatie naar 130 km/h (verkeerskundig), onderscheid tussen druk en rustig deeltraject (verkeerskundig), werking van het schakelalgoritme (verkeerskundig), snelheidslimiet d.m.v. signalering (gebruiker), impact van de overgang van 100km/h in de huidige situatie naar 130 km/h (gebruiker), invoegen bij collones vrachtwagens, (zo die er zijn) (veiligheid), grote verschielsnelheid tussen veel vrachtverkeer (20%) en de rest van het verkeer (veiligheid)