

Deel III: Integrale Detail Evaluatie

Evaluatie experimenten Dynamax 130 km/h
Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart



Colofon

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart
Uitgevoerd door	ARCADIS en Bureau Onderweg
Informatie	DVS Loket
Telefoon	088 - 7982 555
Datum	28 november 2011
Status	Definitief
Versienummer	v.05
Trefwoorden	Proeftrajecten 130 km/h, Evaluatie, Dynamax, doorstroming, veiligheid, beleving, naleving en milieu
Copyright	Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft 2011
Projectcode	D01011.000555
Kenmerk	075897971:A

Inhoud

1	Samenvatting integrale detail evaluatie alle trajecten 4
2	Werkwijzer integrale detail evaluatie 6
2.1	Inleiding 6
2.2	Onderzoeksvragen en hypothesen 6
2.3	Indicatoren en onderzoeksmethoden 9
2.4	Samengestelde analyses 11
2.5	Dynamax analysetool 13
2.6	Leeswijzer 13
3	Doorstroming 14
3.1	Inleiding 14
3.2	Effecten aangrenzende wegvakken 14
3.3	Effecten doorstroming 14
3.4	A16 17
3.5	A2 21
3.6	A17-A58 24
3.7	Conclusie en aanbevelingen doorstroming 27
3.8	Overgangen 29
3.9	Vrachtverkeer 29
4	Verkeersveiligheid 33
4.1	Volgtijden 33
4.2	Onveilige situaties 35
4.3	Time to collision 36
4.4	Conclusies verkeersveiligheid 37
5	Beleving en naleving 39
5.1	Beleving 39
5.2	Handhaving 41
6	Milieu 42
6.1	Compensatie 42
7	Traject specifieke eigenschappen 45
7.1	Signalering en openbare verlichting 45
7.2	Type regime 50
7.3	Aantal rijstroken 54
7.4	Oude maximum snelheid 61
7.5	Risicocijfers 64
8	Externe invloeden 67
8.1	Werkdag versus weekenddag 67
8.2	Dag versus nacht 70
8.3	Invloed van verkeersdrukke 73
8.4	Invloed van regen 77

1 Samenvatting integrale detail evaluatie alle trajecten

Kernpunten integrale detail evaluatie

Doorstroming

- De 130 km/h maatregel heeft geen invloed op het aantal files.
- Dynamische schakelingen schakelen gezien het verkeersbeeld meestal op tijd naar 100 km/h.
- Advies: zorg dat de dynamische schakeling ook naar 100 km/h schakelt bij congestie als gevolg van stroomafwaarts gelegen bottlenecks 100 km/h.
- Er zijn geen verschillen waargenomen tussen wegen met en zonder inhaalverbod voor vrachtverkeer.
- Het gemiddelde snelheidsverschil tussen het personenverkeer en het vrachtverkeer in de nameting(-en) is toegenomen met circa 2,5 km/h.

Verkeersveiligheid

- Voor tweestrooks autosnelwegen neemt het aantal korte volgtijden beperkt toe.
- Voor drie- en vierstrooks autosnelwegen is er geen toename van het aantal korte volgtijden.
- Het aantal onveilige combinaties van hoge snelheden en korte volgtijden neemt op tweestrooks autosnelwegen met 1% – 2% toe;
- Op drie- en vierstrooks autosnelwegen met een maximum snelheid in de voormeting van 120 km/h neemt het aantal onveilige combinaties niet toe;
- Hieruit mag worden afgeleid dat de verhoging naar 130 km/h *beperkt* effect heeft op de kans op ongevallen.

Beleving

- De weggebruiker ziet een dynamische snelheidsverhoging niet als een onveilige situatie.
- De weggebruiker begrijpt dat een dynamische toepassing wenselijk is omdat anders problemen ontstaan voor veiligheid en milieu.
- De weggebruiker hoeft niet te wennen aan een overgang naar 130 km/h en terug.
- De weggebruiker hoeft niet te wennen aan overgangen in tijd, wanneer welke snelheid is toegestaan.
- De weggebruiker vindt het onwenselijk om een dynamisch lagere snelheid aan te houden terwijl dit voor zijn gevoel nog niet nodig is. Niet elke weggebruiker houdt zich aan de dynamisch verlaagde snelheid.

Milieu

- De dynamische snelheidsverlaging naar 100 km/h op de A2 kan de extra lucht-emissies niet volledig compenseren. Na invoering van het dynamische 130 km/h regime blijft een beperkte extra geluidbelasting over ten opzichte van de voormeting.
- De dynamische snelheidsverlaging naar 100 km/h op de A2 kan de extra geluidbelasting niet volledig compenseren. Na invoering van het dynamische 130 km/h regime blijft een beperkte extra geluidbelasting over ten opzichte van de voormeting.

Traject specifieke eigenschappen

Signalering en openbare verlichting

- Aan-/afwezigheid van verkeerssignalering heeft geen invloed op het effect van de 130 km/h maatregel.
- Aan-/afwezigheid van openbare verlichting heeft een geringe invloed op het effect van de 130 km/h maatregel. Op autosnelwegen met openbare verlichting is in de nachtelijke uren een licht grotere snelheidsverandering tussen voor- en nameting dan op autosnelwegen zonder openbare verlichting.

Type regime

- Het effect van de 130 km/h maatregel is voor alle type regimes (permanent, tijdvenster, dynamisch) op de ingeschakelde momenten gelijk.
- Bij proeftrajecten met een tijdvenster is alleen binnen het 130 km/h tijdvenster een snelheidsverandering waarneembaar.

Aantal rijstroken

- Op rijbaanniveau zijn de effecten van het 130 km/h regime gelijk tussen autosnelwegen met 2, 3 en 4 rijstroken.
- Op rijstrookniveau zijn duidelijke verschillen waarneembaar tussen autosnelwegen met 2, 3 en 4 rijstroken. Deze verschillen zijn zowel in de voor- als in de nameting aanwezig en kunnen daarmee niet toegeschreven worden aan de 130 km/h maatregel.

Oude maximum snelheid

- Voor autosnelwegen met een maximum snelheid in de voormeting van 100 km/h stijgt de gemiddelde snelheid ongeveer 8,5 km/h.
- Voor autosnelwegen met een maximum snelheid in de voormeting van 120 km/h stijgt de gemiddelde snelheid ongeveer 2 a 3 km/h.

Risicocijfers

- Op locaties met een hoog risicocijfer is een beperkt lagere verhoging van de maximum snelheid (ca. 2,1 km/h voor het personenverkeer) waargenomen ten opzichte van locaties met een laag risicocijfer (ca. 3 km/h voor het personenverkeer).

Externe invloeden

Werkdag versus weekenddag

- Er zijn geen verschillen waarneembaar in het effect van de 130 km/h maatregel tussen werkdagen en weekenddagen.

Dag versus nacht

- In de nacht ligt de gemiddelde snelheid zowel in de voor- als in de nameting hoger dan overdag. Op autosnelwegen met openbare verlichting is de snelheidstoename in de nacht gelijk aan overdag. Op autosnelwegen zonder openbare verlichting is de snelheidstoename in de nacht lager dan overdag (1 a 2 km/h).

Rustig versus drukker verkeersbeeld

- Op rustige momenten ($I/C < 0,6$) ligt de gemiddelde snelheid hoger dan op gemiddeld drukke momenten ($0,6 < I/C < 0,8$), echter de stijging van de gemiddelde snelheid is groter op de gemiddeld drukke momenten. De gemiddelde snelheid van drukke en rustige momenten komt dus dicht bij elkaar te liggen.

Invloed van regen

- Regen lijkt het effect van de 130 km/h maatregel niet te beïnvloeden. Het aantal waarnemingen onder regen-condities is echter beperkt. Voor een definitieve uitspraak is een analyse over een langere periode benodigd.

2 Werkwijzer integrale detail evaluatie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de werkwijze van de integrale detailevaluatie (verder detail evaluatie) aangegeven. Hierbij is achtereenvolgens beschreven;

- Welke onderzoeksvragen beantwoord zijn (§ 2.2);
- Met welke indicatoren en onderzoeksmethoden de hypothesen beantwoord zijn (§ 2.3);
- Welke samengestelde analyses zijn uitgevoerd (§ 2.4);
- Hoe de analyses zijn uitgevoerd (§ 2.5).

2.2 Onderzoeksvragen en hypothesen

Het doel van de detailevaluatie is om de analyses uit de globale evaluatie uit te breiden dan wel te verdiepen. Daarnaast is voor enkele onderwerpen meer in detail een beeld gegeven van de optredende effecten van het verhogen van de maximum snelheid. Hierbij gaat het voornamelijk om specifieke trajecteigenschappen die de effecten kunnen beïnvloeden.

Om een antwoord te krijgen op de doelstelling van het project is ook voor de detailevaluatie een aantal onderzoeksvragen gedefinieerd welke zijn vertaald in hypothesen. Onderstaand zijn deze geclusterd per thema. In de detailevaluatie zijn niet voor elk traject alle onderzoeksvragen behandeld, maar is een selectie gemaakt aan de hand van de relevantie per traject. Hier is in deze paragraaf verder op ingegaan.

Doorstroming

- Zijn er effecten waarneembaar op aangrenzende wegvakken?
- Ontstaan er verkeerskundige problemen (files) door de invoering van een hogere maximumsnelheid binnen het proeftraject?
- Ontstaan er verkeerskundige problemen (files) bij de overgang van en naar de 130 km/h zones?
- Hoe is de samenhang met het inhaalverbod voor vrachtauto's vanuit verkeerskundig oogpunt?
- Wat zijn de effecten op de snelheidsverschillen tussen de rijstroken?

Beleving

- Wat is de perceptie van de verkeersveiligheid van de weggebruiker?
- Begrijpt de weggebruiker de bedoeling van de snelheidsverhoging en de beperkingen daar van?
- Begrijpt de gebruiker de overgang bij het binnen rijden en verlaten van de 130 zone?
- Hoe gaat de gebruiker om met de venstertijden. Hoe gaat de gebruiker om met een onderbreking in de 130 zone?

Verkeersveiligheid

- Hoe ontwikkelen de V85, V95 en % opvolgers van de snelheidslimiet van meerdere meetpunten zich?
- Hoe ontwikkelen de (op)volgtijden zich bij een hogere maximumsnelheid?
- Hoe ontwikkelt de time to collision zich bij een hogere maximumsnelheid?

Milieu

- Is er voldoende compensatie tijdens 100 km/h voor geluid en lucht voor om de toename van emissie tijdens 130km/h te compenseren?

Naleving

- Wat is de invloed van de handhaving voor de overschrijding en overtreding van de maximumsnelheid?

De onderzoeksvragen zijn vertaald in de onderstaande hypothesen:

Doorstroming

-
- D1_DE De snelheidsverhoging alleen effect heeft op de geselecteerde trajecten en dat er geen effecten optreden op aangrenzende trajecten.*
-
- D2_DE De doorstroming op de trajecten wordt niet beïnvloed door een verhoging van de maximumsnelheid. Verondersteld wordt dat verstoringen (files) optreden bij hogere intensiteiten, hierbij is het verkeer dusdanig zelfregulerend dat de snelheid dan al lager is dan 130 km/h.*
-
- D3_DE Bij snelheids-schakelingen op de trajecten met een dynamisch snelheidsregime kunnen mogelijk verstoringen ontstaan doordat het verkeer zich moet aanpassen aan het dan geldende regime.*
-
- D4_DE Er geen nadelige effecten optreden bij een combinatie van een inhaalverbod en een tijdsvenster m.b.t. een snelheidsverhoging.*
-
- D5_DE De snelheidsverschillen tussen de rijstroken zullen toenemen aangezien het vrachtverkeer dezelfde snelheid zal aanhouden en de rest van het verkeer een hogere gemiddelde snelheid zal aannemen.*
-

Beleving

-
- B1_DE De weggebruiker een dynamische verhoging niet zal beschouwen als een onveiligere situatie.*
-
- B2_DE De gebruiker zal moeten wennen aan een overgang naar 130 km/h en terug. Waarschijnlijk zal in het begin niet elke weggebruiker tijdig de gewenste snelheid aannemen.*
-
- B3_DE De gebruiker zal moeten wennen aan overgangen in tijd, wanneer welke snelheid is toegestaan. Waarschijnlijk zal in het begin niet elke weggebruiker op het juiste moment de gewenste snelheid aannemen.*
-
- B4_DE De gebruiker het onwenselijk zal vinden om dynamisch een lagere snelheid te moeten aanhouden als dit voor zijn gevoel nog niet nodig is. Het is waarschijnlijk dat niet elke gebruiker zich aan de dynamisch verlaagde snelheid zal houden.*
-

Verkeersveiligheid

-
- V1_DE De volgtijden korter zullen worden bij een hogere maximumsnelheid aangezien mensen vermoedelijk dezelfde volgafstand zullen aanhouden.*
-
- V2_DE Het aantal 'onveilige' combinaties van korte volgtijden met hoge snelheden zal toenemen*
-

Milieu

M1_DE Er is voldoende compensatie mogelijk is om de extra groei van lucht- en geluidemissie tijdens een snelheidsverhoging te compenseren door een reductie daarvan tijdens een snelheidsverlaging.

Naleving

N1_DE De invloed van handhaving op de maximumsnelheid niet anders zal zijn dan in de huidige situatie.

Voor de detailevaluatie zijn niet alle hypothesen relevant voor alle trajecten. Zo is bijvoorbeeld het effect in relatie tot inhaalverbod vrachtverkeer alleen van belang voor de trajecten waar ook een inhaalverbod voor vrachtverkeer geldt. In de volgende tabel zijn de keuzes ten aanzien van de detailevaluatie weergegeven. In het vervolg van deze paragraaf wordt deze keuze per hypothese onderbouwd.

Hypothesen		A2	A6	A7	A16	A17/ A58	A32	A37	A58
Doorstroming									
D1_DE	Effecten aangrenzende wegvakken	x	x	x	x	x	x	x	x
D2_DE	Filevorming in het traject	x			x	x			
D3_DE	Filevorming overgang traject	x			x				
D4_DE	Relatie met inhaalverbod vrachtverkeer		x			x			
D5_DE	Snelheidsverschillen tussen rijstroken	x	x	x	x	x	x	x	x
Beleving									
B1_DE	Perceptie verkeersveiligheid	x	x	x	x				
B2_DE	Begrip begin en einde traject	x	x	x	x				
B3_DE	Omgang venstertijden en onderbrekingen	x	x	x	x				
B4_DE	Ervaring overgang naar 90 km/h	x	x	x	x				
Verkeersveiligheid (Resi-data)									
V1_DE	V85, V95 en % opvolgers V_max	x		x	x				
	Ontwikkeling (op)volgtijden	x		x	x				
	Ontwikkeling time to collision	x		x	x				
V2_DE	Interactie weggebruikers	x		x	x				
Milieu									
M1_DE	Voldoende compensatie geluid?	x							
	Voldoende compensatie lucht?	x							
Naleving									
N1_DE	Invloed handhaving op overschrijding en overtreding	x	x	x	x	x	X	x	x

Tabel 2.1: hypothese naar traject

Naast het beantwoorden van deze hypothesen is in de detailevaluatie tevens een aantal samengestelde analyses uitgevoerd gericht op specifieke thema's. Met deze zogenoemde samengestelde analyses worden kruisverbanden gelegd tussen traject specifieke eigenschappen of externe invloeden zoals het weer. Voor deze samengestelde analyses zijn voorafgaand aan het onderzoek geen hypothesen opgesteld. Hiervoor zijn wel werkhypothesen opgesteld die aan de hand van detailanalyses onderzocht zijn. De samengestelde analyses zijn in paragraaf 2.4 verder uitgewerkt.

2.3 Indicatoren en onderzoeksmethoden

Om antwoord te kunnen geven op de hypothesen is voor de detail evaluatie per hypothese een gerichte analysemethode opgezet welke in deze paragraaf is toegelicht.

Doorstroming

Voor het thema doorstroming zijn de kenmerken reistijden en gemiddelde snelheden van belang. De effecten op aangrenzende wegvakken en de snelheidsverschillen tussen rijstroken zijn relevant voor alle trajecten. In principe worden de reistijden en gemiddelde snelheden bepaald voor de volledige trajecten, tenzij sprake is van deeltrajecten waar het rijgedrag duidelijk wijzigt of sprake is van een afwijkend snelheidsregime. De effecten van filevorming zijn alleen relevant op de A2, de A16 en de A17/A58. De effecten op het inhaalverbod vrachtverkeer is alleen van belang op de A17/A58. Hieronder zijn de verschillende onderzoeksthema's kort toegelicht.

D1_DE en D5_DE: Effecten aangrenzende wegvakken en rijstrookverschillen

Deze effecten zijn per traject bepaald in de globale evaluatie. De integrale conclusie uit deze analyses in voor de detailevaluatie overgenomen om de hypothesen te beantwoorden.

D2_DE en D3_DE: Filevorming in het traject en bij overgangen

Onderzoek naar verstoringen is alleen relevant op trajecten waar congestievorming optreedt als gevolg van een te hoog verkeersaanbod: dit zijn de A2 en de A16. Op de A17-A58 komen regelmatig schokgolven voor (zonder structurele congestie), dit traject is om deze reden ook in de analyse opgenomen. Uitgangspunt voor de analyse is dat verstoringen die optreden als gevolg van hoge intensiteiten, waarbij de maximum snelheid niet meer wordt gehaald, niet kunnen worden toegeschreven aan de 130 km/h maatregel.

Op basis van een kwalitatieve analyse van snelheidcontourplots (verkregen vanuit Monigraph) is geanalyseerd of en in welke mate congestie optreedt. Voor de trajecten met een dynamische schakeling wordt nagegaan of in geval van congestie de maximum snelheid is teruggeschakeld naar 100 km/h.

D4_DE Effecten op inhaalverbod vrachtverkeer

Een (tijdsafhankelijk) inhaalverbod betekent dat buiten het afgegeven tijdsvenster het vrachtverkeer mag inhalen. Met andere woorden: de mogelijkheden om 130 km/h te rijden worden beïnvloed door het inhaalverbod en zal daarmee ook het verschil in snelheid tussen de rijstroken beïnvloeden. Op de proeftrajecten geldt op twee trajecten (deels) een inhaalverbod. Dit betreft de A17/A58 en de A6. Op de A6 is het tijdsvenster voor het 130 km/h regime (nacht) echter tegenovergesteld aan

het venster van het inhaalverbod (dag). Beide regimes vertonen geen overlap waardoor het effect niet te onderzoeken is. Het effect van het inhaalverbod in relatie tot 130 km/h is alleen onderzocht op de A17/A58.

B1_DE t/m B4_DE: Beleving

Separaat aan deze evaluatie van de proeftrajecten is een belevingsonderzoek uitgevoerd. Dit is gedaan onder bestuurders op de proeftrajecten A2, A6, A7 en A16. De resultaten van de enquêtes gericht op de vijf hypothesen zijn overgenomen in dit rapport. De gegevens in het voorliggende rapport zijn overgenomen uit 'Maximum Snelheden 130 km/h, onderzoek naar weggebruikers', september 2011.

V1_DE en V2_DE: Volgtijden en interactie tussen voertuigen

Voor het thema veiligheid zijn de analyses voor de detail evaluatie uitgevoerd met behulp van Resi-data. Deze data is ingewonnen op de trajecten A2, A7 en A16. De analyses voor verkeersveiligheid worden dan ook uitgevoerd voor deze 3 trajecten. Om hypothesen V1_DE en V2_DE te analyseren zijn de volgtijden bepaald. Deze indicator is gekoppeld aan snelheid om potentieel verkeersonveilige situaties in kaart te brengen. Een korte volgtijd bij een lage snelheid is immers minder gevaarlijk dan een korte volgtijd bij een hoge snelheid. Gebruik is gemaakt van de indicator 'het aantal maal dat een combinatie hoge snelheid en korte volgtijd' voorkomt. In onderstaande tabel is een voorbeeld opgenomen. De gele en oranje cellen bevatten de 'onveilige' combinaties van volgtijd en snelheid. Het vergelijken van deze aantallen tussen de voormeting en nameting geeft een goede indicatie of de verkeersveiligheid is verbeterd of verslechterd.

Snelheid	Volgtijdklasse				Totaal
	0 - 0,5 sec	0,5 - 1 sec	1 - 2 sec	2 sec en meer	
0-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50-80	0,0	0,3	1,0	3,7	5,1
80-100	0,9	5,7	10,9	34,9	52,4
100-120	0,9	4,1	7,2	26,5	38,8
120 en meer	0,0	0,1	0,3	3,4	3,8
Totaal	1,8	10,3	19,4	68,5	100,0

Tabel 2.2: volgtijden en snelheid, percentage voertuigen

Deze hypothesen voor verkeersveiligheid zijn beantwoord met behulp van Resi data. De aangeleverde gegevens vanuit het onderstation bevatten het passagemoment, de rijtijd, de bedektijd en het detectornummer. Op basis van deze gegevens is het rijstrooknummer, de snelheid, voertuiglengte en voertuigcategorie bepaald. In de volgende tabel is aangegeven op welke locaties in welke periode de Resi data is ingewonnen.

Traject	Locatie [hm]	Voormeting		Nameting	
		Begin	Eind	Begin	Eind
A7	38,2	14-2-2011	27-2-2011	7-3-2011	13-3-2011
A7	89,9	14-2-2011	27-2-2011	7-3-2011	13-3-2011
A2	77	14-5-2011	31-5-2011	5-9-2011	18-9-2011
A16	58,25	19-5-2011	30-5-2011	24-8-2011	20-9-2011

Tabel 2.3: periode resi data

M1 en M2_DE: Compensatie lucht en geluid

Aanvullend op de globale evaluatie zijn in de detailevaluatie twee hypothesen beantwoord welke zijn gericht op de compensatie van een snelheidsreductie. Op het proeftraject A2 wordt in de spits periode de snelheid van 120 km/h (voor) terug gebracht naar 100 km/h in de nameting. Van dit traject is daarom de compensatie van de snelheidsverlaging naar 100 km/h onderzocht. Dit geldt ook voor een klein gedeelte op de A16. Echter, dit wegvak is relatief kort en er blijken weinig schakelingen in de spitsperioden plaats te vinden. De analyse is daarom alleen gericht op de A2 waarbij het meetpunt 80,7 als uitgangspunt is gebruikt.

De analyses hebben plaatsgevonden op dezelfde wijze als de effecten van de snelheidsverhoging in de globale evaluatie.

N1_DE: Handhaving

Er bleek geen bruikbaar overzicht van handhavingsmomenten beschikbaar gedurende de proefperiode. Daarom kan deze hypothese in dit stadium niet beantwoord worden.

2.4 Samengestelde analyses

Naast het beantwoorden van de specifieke hypothesen per thema, zijn ook analyses uitgevoerd om de effecten van verschillende omstandigheden in kaart te brengen. Hiervoor worden individuele trajecten met elkaar vergeleken onder verschillende omstandigheden, bijvoorbeeld het weer. Gezien het grote aantal variabelen kan in theorie een enorm aantal samengestelde analyses worden opgesteld. In de volgende tabel is aangegeven welke variabelen in de samengestelde analyses zijn onderzocht.

Met acht proeftrajecten is het onmogelijk om iedere variabele te isoleren in de samengestelde analyses. Per samengestelde analyse is daarom in hoofdstukken 7 en 8 een interpretatie van de resultaten gegeven. Eventuele onzekerheden zijn daarbij benoemd.

Par.	Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Groep 3
3.9	Vrachtverkeer	Locatie met inhaalverbod vrachtverkeer en hoog percentage vrachtverkeer	Locatie zonder inhaalverbod vrachtverkeer en laag percentage vrachtverkeer	
7.1	Signalering & openbare verlichting	Locatie met signalering en openbare verlichting	Locatie zonder signalering en openbare verlichting	
7.2	Type regime	Permanent regime	Tijdvenster regime	Dynamisch regime
7.3	Aantal rijstroken	Twee rijstroken	Drie rijstroken	Vier rijstroken
7.4	Oude maximum snelheid	Oude maximum snelheid 120 km/h	Oude maximum snelheid 100 km/h	
7.5	Risicocijfers	Locatie met hoogste risicocijfer	Locatie met zeer laag risicocijfer	
8.1	Weekend vs. Werkdag	Weekenddagen	Werkdagen	
8.2	Dag vs. avond/nacht <i>Zowel voor locaties met als zonder openbare verlichting</i>	Overdag (06:00 – 21:00)	Avond/nacht (21:00 – 06:00)	
8.3	I/C verhouding	Rustig ($I/C < 0,6$)	Gemiddeld ($0,6 < I/C < 0,8$)	
8.4	Invloed van regen	Regencondities (>2 mm/uur regen)	Droog weer	

Tabel 2.4: samengestelde analyses

Noot: tenzij bij een analyse in hoofdstuk 7 en 8 anders vermeld wordt er geen filter op de data toegepast m.b.t. type dag, tijdstip of beeldstanden

De resultaten van de samengestelde analyses zijn gepresenteerd met behulp van een aantal grafieken. Per analyse is gebruik gemaakt van de volgende opties:

- Fundamenteel diagram intensiteit versus dichtheid;
- Fundamenteel diagram intensiteit versus snelheid;
- Fundamenteel diagram snelheid versus dichtheid;
- Staafdiagram verdeling snelheid;
- Lijngrafiek snelheidsverloop over de dag;
- Lijngrafiek intensiteitsverloop over de dag.

De analyses zijn uitgevoerd met de zogenoemde Dynamax Analyse Tool (DAT) die speciaal voor de studie is ontworpen. Deze tool is toegelicht in de volgende paragraaf.

De resultaten per samengestelde analyse zijn gerelateerd aan de werkhypothesen. Vervolgens is een verklaring gezocht voor de gevonden conclusie(s). Daar waar van toepassing is een relatie gelegd met de resultaten van de globale evaluaties per traject.

Noot:

De samengestelde analyses zijn vooraf vanuit het theoretische kader opgesteld. De verwachting was niet dat van alle analyses significante verschillen gevonden worden die ook verklaard kunnen worden. Analyses waar geen significante resultaten zijn gevonden, zijn derhalve beperkt beschreven in dit rapport.

2.5 Dynamax analysetool

Ter ondersteuning van de analyses is de 'Dynamax Analyse Tool' (DAT) ontwikkeld. Met deze tool zijn handmatige analyses vermeden wat de kans op fouten verkleint. Bovendien biedt de tool de mogelijkheid om snel en flexibele parameters te combineren in de analyses. Door de berekeningen te automatiseren en de gewenste categorisering in te bouwen in de tool is de grote hoeveelheid data efficiënt geanalyseerd en de output uniform gepresenteerd.

De DAT vormt een dataverwerkings- en analyse systeem, opgebouwd in een MATLAB programmeer omgeving. Een gebruiksvriendelijke interface is ontwikkeld waarmee dataselectie, verwerking, analyse en vergelijking heeft plaatsgevonden.

Voor de opzet van de DAT is gebruik gemaakt van alle Monica meetpunten op de proeftrajecten. Dit betekent dat alle analyses hebben plaatsgevonden op basis van minuutdata. Aanvullend zijn gegevens van de weginrichting of omstandigheden aan de DAT toegevoegd. Het betreft:

- Aantal rijstroken [bron: Weggeg];
- Signalering [bron: Weggeg];
- Inhaalverbod [bron: Weggeg];
- Verlichting [bron: Weggeg];
- Wettelijke maximum snelheid [bron: Weggeg];
- Risicocijfer [bron: Veilig over Rijkswegen 2009];
- IC verhouding [bron: Inweva 2008];
- Brugopeningen A6 en A7 [bron: Rijkswaterstaat, Dienst IJsselmeergebied];
- Weergegevens [bron: www.KNMI.nl];
- Dichtheid aansluitingen [bron: maps.google.com].

2.6 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken zijn de hypothesen beantwoord en zijn de samengestelde analyses beschreven. De analyses zijn per thema opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: thema doorstroming
- Hoofdstuk 3: thema veiligheid
- Hoofdstuk 4: thema naleving en beleving
- Hoofdstuk 5: thema milieu
- Hoofdstuk 7: traject specifieke eigenschappen
- Hoofdstuk 8: externe omstandigheden

3 Doorstroming

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de hypothesen ten aanzien van doorstroming beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in de volgende onderwerpen:

- Paragraaf 3.2: effecten op aangrenzende wegvakken (D1_DE);
- Paragraaf 3.3.- 3.6: doorstromingseffecten (D2 en D3_DE);
- Paragraaf 3.7: effecten vrachtverkeer (D4 en D5_DE).

3.2 Effecten aangrenzende wegvakken

De effecten op aangrenzende wegvakken zijn per traject bepaald in de globale evaluatie. De integrale conclusie uit deze analyses is voor deze detail evaluatie overgenomen om de hypothese te beantwoorden.

<i>D1_DE De snelheidsverhoging alleen effect heeft op de geselecteerde trajecten en dat er geen effecten optreden op aangrenzende trajecten.</i>
--

Verworpen

In de globale evaluatie per traject is het volgende geconcludeerd: op nagenoeg alle proeftrajecten is op aangrenzende wegvakken een toename in de gemiddelde snelheid geconstateerd. Op de meeste wegvakken is deze toename kleiner dan 1 km/h. Ondanks dat de toename kleiner is dan op de proeftrajecten zelf, is de hypothese verworpen.

3.3 Effecten doorstroming

Om de hypothesen D2_DE en D3_DE te beantwoorden is gestart met het kwalitatief analyseren van snelheidscontourplots (gegenereerd met Monigraph). Het doel hierbij is het signaleren van congestie waarbij overeenkomsten en verschillen tussen de meetperiodes zijn vastgelegd. Hierbij is onderscheid gemaakt per traject per dag van de voormeting, nameting en eventuele tweede nameting. De volgende stappen zijn doorlopen om de kwalitatieve beoordeling mogelijk te maken:

1. Voor het selecteren van dagen waarop files voorkomen is uitgegaan van de drukste verkeersweekdagen in Nederland, te weten de dinsdag en donderdag. Binnen de perioden waarin de proeftrajecten zijn gemeten, zijn de dinsdagen en donderdagen eruit gefilterd en geanalyseerd.
2. In de volgende stap zijn verstoringen op o.a. exacte locatie, snelheid per rijstrook aan de hand van beeldstanden nader geëvalueerd. Het doel hiervan is om mogelijke oorzaken en de beïnvloeding per rijstrook en rijbaan te kunnen vaststellen. Dit is gedaan met de output gegenereerd met Monigraph die in Excel omgezet is in grafieken die met elkaar te vergelijken zijn.
3. Vervolgens is op basis van de Excel grafieken gekeken naar de exacte locatie van de kop van de congestie en de terugslag ontwikkeling. Hierbij is ook gekeken naar de reactie van de dynamische maatregel in combinatie met de AID (Automatische Incident Detectie) en de invloed op het verkeer.
4. Tenslotte is gekeken naar verschillen in de frequentie en zwaarte van congestie tussen de voor- en nameting(-en). Op basis hiervan is een uitspraak gedaan over de doorstromingseffecten.

De analyses zijn uitgevoerd voor de proeftrajecten A2, A16 en A17. Per traject zijn de hypothesen afzonderlijk beantwoord omdat ieder traject zijn eigen dynamiek kent. Geconcludeerd is dat de hypothese D2_DE deels is bevestigd en deels is verworpen door 'ruis' in de analyseperioden. De hypothese D3_DE is verworpen.

In de volgende paragrafen zijn de trajecten afzonderlijk beschreven. In het bijlagerapport zijn per traject additionele snelheidscontourplots opgenomen.

D2_DE De doorstroming op de trajecten wordt niet beïnvloed door een verhoging van de maximumsnelheid. Verondersteld wordt dat verstoringen (files) optreden bij hogere intensiteiten, hierbij is het verkeer dusdanig zelfregulerend dat de snelheid dan al lager is dan 130 km/h.

A2 Links: bevestigd*

A2 Rechts: bevestigd*

A16 Links: bevestigd

A16 Rechts: bevestigd

A17-A58 Links: bevestigd

A17-A58 Rechts: geen uitspraak mogelijk**

* bevestigd, maar omdat er werkzaamheden binnen de nameting perioden hebben plaatsgevonden moet een klein voorbehoud gemaakt worden

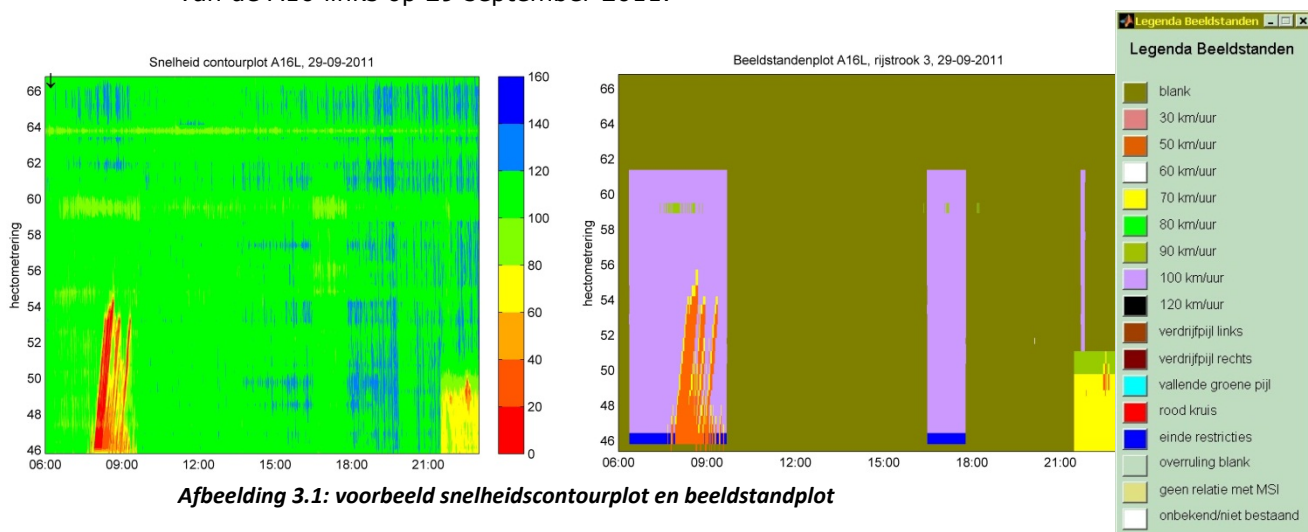
** geen uitspraak mogelijk vanwege lage aantal meetpunten op A58 Rechts

D3_DE Bij snelheids-schakelingen op de trajecten met een (dynamisch) snelheidsregime kunnen mogelijk verstoringen ontstaan doordat het verkeer zich moet aanpassen aan het dan geldende regime.

Verworpen

Leeswijzer snelheid- en beeldstandcontourplots

In dit hoofdstuk is een controle uitgevoerd op de werking van de dynamische maatregel. Deze evaluatie gebeurt aan de hand van de beeldstandenplots gegenereerd door Monigraph. In onderstaand figuur is een voorbeeld weergegeven van de A16 links op 29 september 2011.



Afbeelding 3.1: voorbeeld snelheidscontourplot en beeldstandplot

Het linker figuur is een snelheidscontourplot waarin de rijbaan gemiddelde snelheden worden getoond. In elke van deze snelheidscontourplots is aan de linkerkant met een klein zwart pijltje de rijrichting aangegeven. De grenswaarden van de gereden snelheden zijn scherp gesteld. Een voertuig met de snelheid 120,1 km/h krijgt een blauwe kleur krijgen, waar een voertuig met snelheid 120 km/h een groene kleur toegedeeld krijgt. Door deze exacte scheiding kan het in snelheidscontourplots lijken alsof er met veel hogere snelheden gereden wordt dan in werkelijkheid het geval is. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het lezen van deze figuren.

Het rechter figuur is een beeldstandenplot waarin de verschillende standen van de matrixsignalering van een rijstrook te zien zijn.

In de beeldstandenplot van de meest rechter rijstrook (rijstrook 3) is met paars de dynamische maatregel (100 km/h) te zien. Duidelijk zichtbaar is dat deze ruim voordat de congestie terugslaat over een groot deel van het traject is ingeschakeld. Ook is zichtbaar dat gedurende de maatregelactivatie geen congestie ontstaat op dat deel van het traject waar de dynamische maatregel geldt. Enkel in de buurt van hectometer 59.0 is tijdens de maatregel een schakeling naar 90 km/h zichtbaar. Deze wordt aangegeven omdat op deze locatie op de naastgelegen weefstrook congestie ontstaat voor afrit 15 Breda-Noord, waar (niet zichtbaar in dit figuur) de matrixsignalering de snelheid 70 km/h aangeeft. Deze beeldstanden worden geregeld door de AID (Automatisch Incident Detectiesysteem).

De congestie in de ochtendspits vanaf hectometer 46.0 tot 55.0 wordt opgevangen door de AID wat te zien is aan de schakeling van 70 km/h naar 50 km/h.

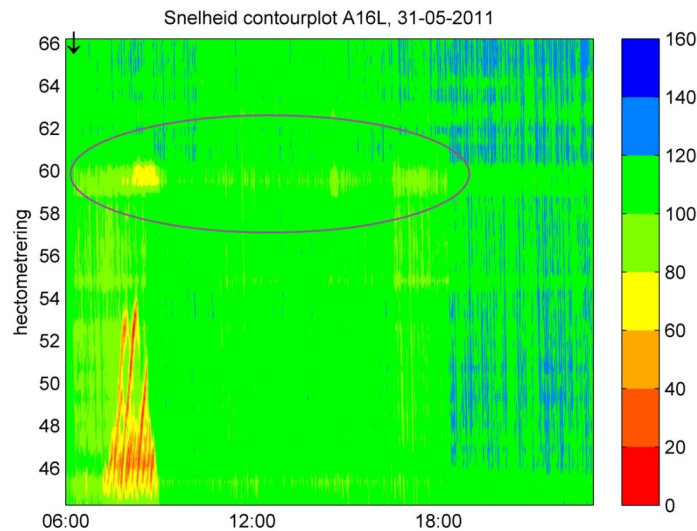
's Avonds na 22:00 uur heeft er een gedeeltelijke wegafzetting plaatsgevonden (linker en middelste rijstrook afgesloten) en was alleen de meest rechter rijstrook beschikbaar. Zichtbaar in de beeldstandenplot is dat kortstondig de dynamische maatregel wordt geactiveerd. Ter hoogte van de afkruising van de linker en middelste rijstrook wordt de snelheid teruggevoerd via 90 km/h naar 70 km/h. Korte tijd is er congestie waarneembaar die opgevangen wordt door de AID.

In de snelheidscontourplot is rond hm 64.0 een lichte snelheidsverlaging zichtbaar over de gehele dag. Deze wordt veroorzaakt door niet functionerende detector op de meest linker rijstrook en komt daarom niet terug in de beeldstandenplot.

3.4 A16

A16 Links (hm 66.7 – hm 47.0)

Uit de analyse van de snelheidscontourplots komen enkele opvallende punten naar voren. In onderstaand figuur is een typische snelheidscontourplot van de A16L weergegeven met daaronder een toelichting op de opvallende punten.



Afbeelding 3.2: Snelheidscontourplot (Monigraph) A16 Links, dinsdag 31 mei 2011 (1e nameting)
Let op: rijrichting van boven naar beneden

In deze snelheidscontourplot is met de cirkel congestievorming weergegeven die regelmatig (maar niet structureel) voorkomt op de A16 links (noordelijke rijrichting). Opvallend is dat op bijna alle geselecteerde dagen in de geëvalueerde meetperioden, tussen circa 6:00 en 19:00 uur op meerdere momenten een verlaging van de snelheid zichtbaar is op deze locatie.

Hm 59.4-60.5

De kop van de snelheidsverlaging bevindt zich ongeveer ter hoogte van hm 59.4, de staart bevindt zich ongeveer op hm 60.5. Het traject tussen deze hectometers is het weggedeelte tussen de aansluiting van de A58 (knooppunt 'Princeville') en afrit 17 ('Breda-Noord'). Het wegvak bestaat hier uit drie rijstroken + een weefstrook die de invoegstrook vanaf de A58 verbindt met de uitvoegstrook naar afrit 17 'Breda-Noord'.

Uit de beschouwing van de snelheid per rijstrook blijkt dat de congestievorming voornamelijk plaatsvindt op de weefstrook. De snelheid gaat op deze strook omlaag (naar snelheden rond de 20 km/h) terwijl het verkeer op de rijbaan ongeveer even hard blijft rijden. Op de weefstrook blijkt de intensiteit hoger te zijn dan op de meest rechter rijstrook (verschil op het drukste moment circa 700 vtg/h). Een verklaring hiervoor kan zijn dat er een grote hoeveelheid verkeer vanaf de A58 invoegt op de A16 links en dat de afrit 17 'Breda-Noord' een drukke afrit is. Nader onderzoek zou kunnen uitwijzen of de wachtrij voor de verkeerslichten aan het einde van afrit 17, terugslaat op de weefstrook waardoor de afrit geblokkeerd zou kunnen worden. Met de beschikbare gemeten data is dit niet vast te stellen.

Deze verstoring trad in de voormeting eveneens regelmatig op en aan de hand van de vergeleken snelheidscontourplots kan worden vastgesteld dat de congestie op deze locatie niet toeneemt als gevolg van de invoering van de dynamische 130 km/h snelheidslimiet.

Hm 44.5-54.0

De file aan het einde van het traject (hm 44.5 tot hm 54.0) ontstaat in of net na de aansluiting met de A17/A59 (knooppunt 'Klaverpolder'). Deze file is structureel, ontstaat door de samenvoeging en niet als gevolg van de overgang van 130 km/h naar 120 km/h. In de snelheidscontourplots is rond hm 47.0, het einde van het proeftraject, geen (structurele) congestie zichtbaar behalve de congestie als gevolg van de samenvoeging.

Ook deze verstoring trad in de voormeting structureel op en uit het vergelijken van snelheidscontourplots kan worden vastgesteld dat de congestie niet is toegenomen als gevolg van de dynamische 130 km/h snelheidslimiet.

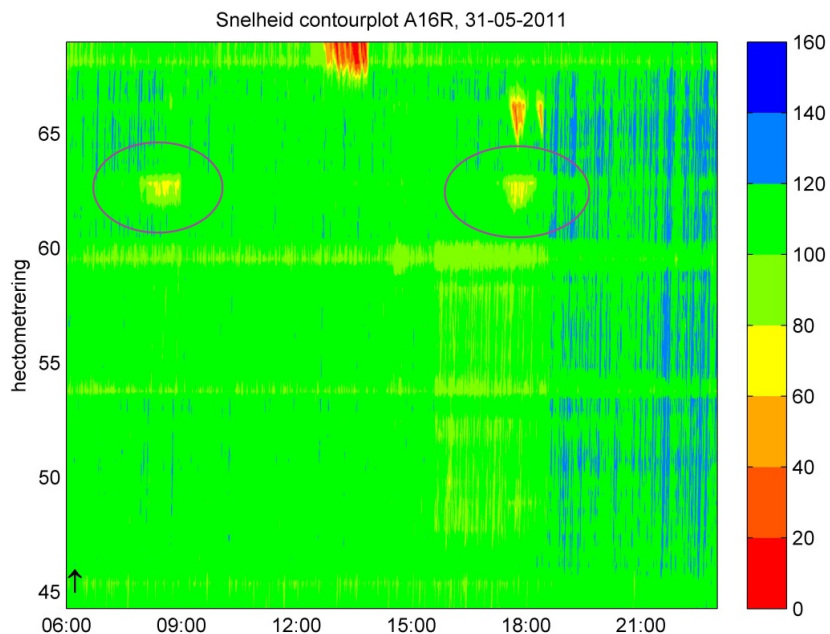
Dynamische maatregel

Uit de evaluatie blijkt dat de dynamische maatregel (100 km/h) inschakelt voordat er congestie als gevolg van hoge intensiteiten ontstaat. Desondanks kan de schakeling naar 100 km/h niet altijd voorkomen dat er congestie of een snelheidsverlaging optreedt (uitgezonderd congestie terugslag vanaf knooppunt 'Klaverpolder'), met name tussen hm 59.4 en 60.5. Deze congestie ontstaat op de weefstrook waarbij ook op de doorgaande rijbaan een snelheidsverlaging wordt getoond om het snelheidsverschil tussen de rechter rijstrook en de weefstrook te verkleinen.

Tevens blijkt uit de snelheidscontourplots dat er meestal geen congestie ontstaat wanneer de dynamische maatregel schakelt van 130 km/h naar 100 km/h, maar dat congestie binnen het 100 km/h traject niet altijd voorkomen kan worden.

A16 Rechts (hm 47.0 – hm 66.7)

Net als op de A16 Links, is ook op de A16 Rechts een opvallende locatie gesignaleerd in de snelheidscontourplots. Onderstaand figuur laat een typisch snelheidscontourplot voor de A16 Rechts zien.



Afbeelding 3.3: Snelheidscontourplot (Monigraph) A16 Rechts, dinsdag 31 mei 2011 (1e nameting)

De cirkels in afbeelding 3.3 geven de opvallende locatie weer waar regelmatig, maar niet structureel een snelheidsverlaging optreedt.

Hm 63.0-62.0

De kop van de snelheidsverlaging bevindt zich ongeveer op hm 63.0, de staart op ongeveer hm 62.0. Het traject tussen de twee genoemde hectometers loopt van de invoegstrook vanaf de A58 (knooppunt 'Princeville') tot aan afrit 15 'Breda'. Het wegvak bestaat hier uit 3 rijstroken + een weefstrook die de invoegstrook vanaf de A58 verbindt met afrit 15 'Breda'.

Net als op de A16 links laat de A16 rechts hier een daling van de snelheid op de weefstrook zien (snelheid weefstrook circa 20 km/h). Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door de afrit 15 'Breda'. Een nader onderzoek zou kunnen uitwijzen of op deze locatie sprake is van terugslag van de wachtrij voor de verkeersregelininstallatie aan het einde van de afrit. Vergelijkbaar met de A16 links is de intensiteit op de weefstrook gedurende de spitsperiodes hoger (ca. 200 vtg/h) dan de meest rechter rijstrook.

De congestie die tussen hm 63.0 en 62.0 ontstaat, neemt niet toe als gevolg van de invoering van 130 km/h.

Hm 66.5

In de snelheidscontourplot is tevens een file zichtbaar ter hoogte van hm 66.5. Deze file is niet structureel maar komt wel regelmatig voor. Het betreft congestie in de buurt van knooppunt 'Galder' (A16-A58). Verkeer dat vanaf de A16 de A58 op wil, komt terecht in een file op de verbindingbaan tussen de A16 en A58 en veroorzaakt een terugslagfile op de uitvoegstrook (-stroken).

Een enkele maal slaat de congestie dusdanig ver terug dat de weefstrook(-stroken) vol komen te staan en daardoor op de rijbaan van de A16 ook congestie ontstaat. Deze kan teruglopen tot ongeveer hm 64.5.

Op hm 66.5 ontstaat de congestie niet als gevolg van de invoering van de 130 km/h snelheidslimiet, maar door terugslag vanaf de A58. In de voormeting komt deze congestie ongeveer even regelmatig voor als in de nametingen, en lijkt op basis van een vergelijking tussen de snelheidscontourplots niet toe te nemen als gevolg van de 130 km/h snelheidslimiet.

Hm 54.3

Ter hoogte van hm 54.3 is in de snelheidscontourplot gedurende de hele dag een lichte snelheidsverlaging te zien. Deze wordt veroorzaakt door niet goed functionerende detectoren op alle rijstroken. Deze locatie is dan ook niet verder onderzocht.

Hm 59.5

De snelheidsverlaging ter hoogte van hm 59.5 wordt veroorzaakt door wevend verkeer op de weefstrook tussen toerit 17 'Breda-Noord' en de uitvoegstrook naar de A58 (knooppunt 'Princeville'). Deze snelheidsverlaging komt veelvuldig voor in zowel de voor- als nametingen. De dynamische snelheidsverlaging is ter hoogte van hm 59.5 geactiveerd vanwege hoge intensiteiten en is bijna altijd ingeschakeld voordat er congestie ontstaat. Indien er congestie optreedt wordt de dynamische snelheidsverlaging volgens het 130 km/h uur regime overruled door de AID.

Net als de bij de eerder genoemde locaties neemt ook deze congestie niet toe in frequentie en zwaarte in vergelijking van de snelheidscontourplots tussen de voor- en nametingen.

Dynamische maatregel

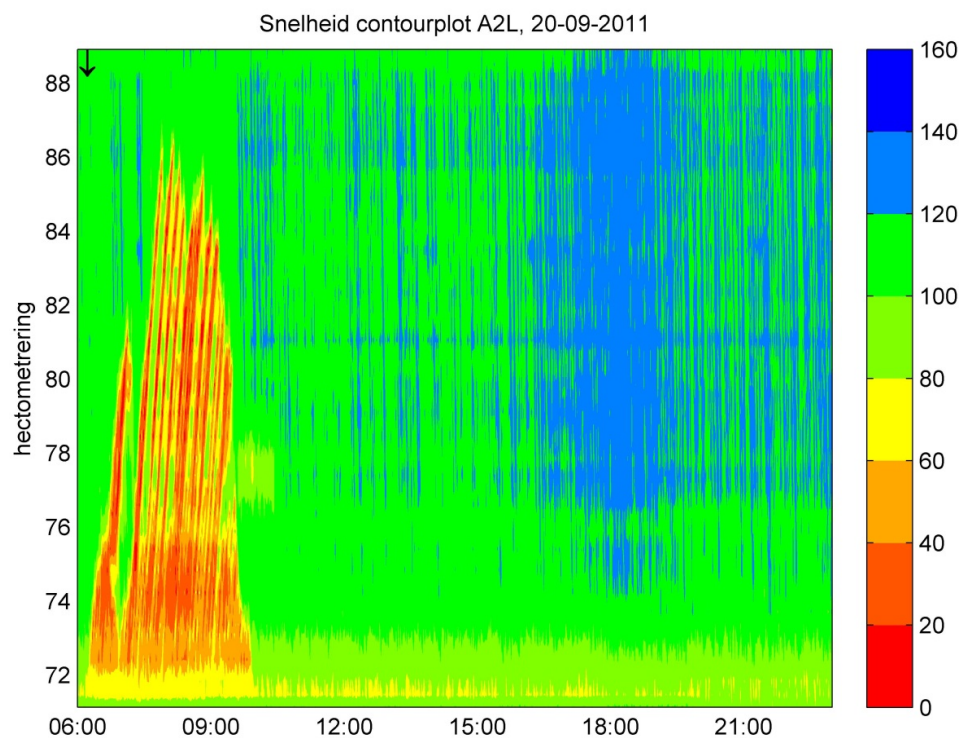
Activatie van de maatregel gebeurt tijdig genoeg, voordat er congestie ontstaat op de rechter rijbaan als gevolg van hoge intensiteiten. Congestie op de weefstroken bij hm 63.0 en 59.5 wordt opgevangen door de AID, welke ervoor zorgt dat ook de doorgaande rijbaan een snelheidsverlaging te zien krijgt. De rijbaan laat een veel kleinere snelheidsverlaging zien in vergelijking met de weefstroken (daling van circa 20 km/h tegenover ca. 80 km/h voor de weefstrook).

De maatregel behorend bij het 130 km/h regime schakelt tijdig genoeg in om het merendeel van de tijd congestie als gevolg van hoge intensiteiten te voorkomen. De schakeling van 130 km/h naar 100 km/h op zichzelf veroorzaakt geen congestie.

3.5 A2

A2 Links (hm 90.0 – hm 75.0)

Uit de analyse van de snelheidscontourplots komen enkele opvallende punten naar voren. In onderstaand figuur is een typische snelheidscontourplot van de A2L weergegeven met daaronder een toelichting.



Afbeelding 3.4: Snelheidscontourplot (Monigraph) A2 Links, dinsdag 20 september 2011 (2e nameting)
Let op: rijrichting van boven naar beneden

Hm 90.0–75.0

In bovenstaande snelheidscontourplot is een file te zien die begint in de buurt van knooppunt 'Everdingen' en terugslaat op het 130 km/h proeftraject (hm 90.0 – hm 75.0). Nagenoeg alle dinsdagen en donderdagen in de meetperioden laten een dergelijke file zien, zij het met verschillende lengtes en duur. De lichte verstoring nabij hm 75.0 rond 10:00 uur is incidenteel en is dan ook niet nader onderzocht (oorzaak: afkruising van de meest rechter rijstrook). Er zijn verder geen opvallende locaties zichtbaar in de contourplots van het proeftraject.

Deze congestie ontstaat een enkele keer door fileterugslag vanaf de A27 via de verbindingbogen van knooppunt 'Everdingen'. Het merendeel van de tijd ontstaat de congestie verder stroomafwaarts, nl. voor de Lekbrug bij Vianen of nog verder stroomafwaarts richting knooppunt 'Oudenrijn'. De congestie wordt niet veroorzaakt door de overgang van 130 km/h naar 100 km/h omdat rond hm 75.0 de rest van de dag geen verstoring in het snelheidsbeeld zichtbaar is.

Op basis van het vergelijken van de snelheidscontourplots uit de voor- en nameting(-en) lijkt de congestie vaker en zwaarder voor te komen met de 130 km/h maatregel. Dit ligt echter genuanceerder: tijdens de 130 km/h proefperiode vonden regelmatig werkzaamheden plaats tussen knooppunt 'Everdingen' en knooppunt 'Oudenrijn'. Om een nauwkeuriger uitspraak te kunnen doen is een langere meetperiode van de nameting noodzakelijk waarin werkzaamheden het verkeersbeeld niet kunnen verstoren.

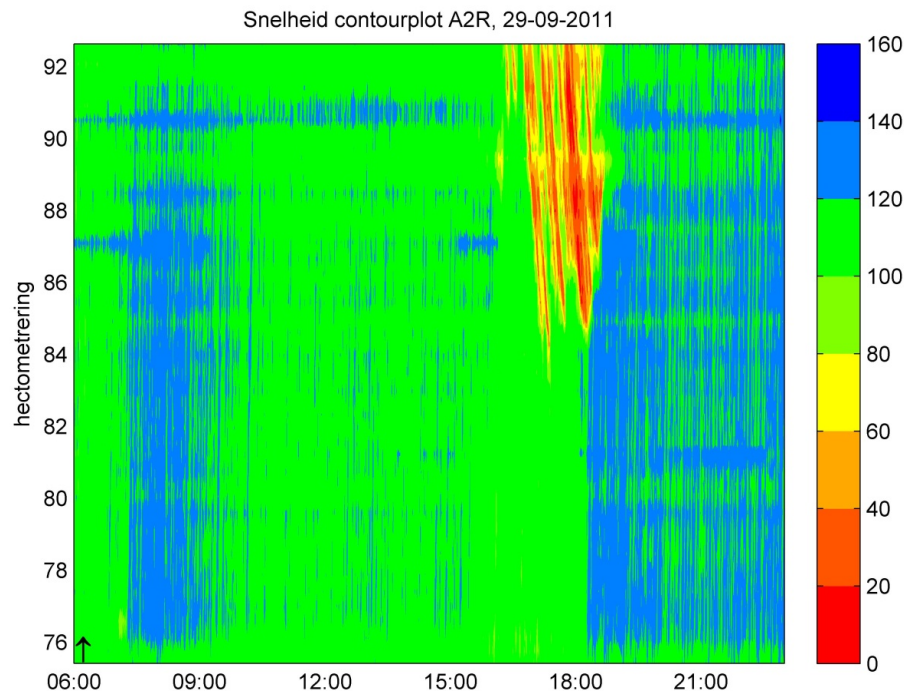
Op de A2 links ontstaat congestie als gevolg van terugslag vanaf de A27 of verder stroomafwaarts gelegen bottlenecks. In de nameting lijkt de congestie vaker voor te komen maar omdat dit wordt veroorzaakt door stroomafwaarts gelegen werkzaamheden is dit niet toe te schrijven aan de 130 km/h maatregel. De overgang van 130 naar 100 km/h veroorzaakt geen congestie.

Dynamische maatregel

De dynamische maatregel op de A2 links schakelt tijdig over van 130 naar 100 km/h voordat er congestie ontstaat. Een enkele maal ontstaat er congestie binnen de maatregel (wel van korte lengte en duur). Echter veelal betreft congestie op het traject fileterugslag. Op de fileterugslag reageert de AID (Automatische Incident Detectie). De overgang van het 130km/h regime naar de 100 km/h maatregel op zichzelf veroorzaakt geen congestie.

De maatregel behorend bij het 130 km/h regime schakelt tijdig genoeg in voordat eventueel congestie ontstaat. De schakeling van 130 km/h naar 100 km/h op zichzelf, veroorzaakt geen congestie.

A2 Rechts (hm 75.0 – hm 90.0)



Afbeelding 3.5: Snelheidscontourplot (Monigraph) A2 Rechts, donderdag 29 september 2011 (2e nameting)

Hm 75.0–90.0

Afbeelding 3.5 laat een typische snelheidscontourplot zien van de A2 rechts (tussen knooppunt 'Everdingen' en knooppunt 'Deil'). Duidelijk zichtbaar is de congestie in de buurt van knooppunt 'Deil' (hm 90.0) die terugslaat op het 130 km/h traject (hm 75.0 – 90.0). Deze congestie treedt regelmatig op de dinsdagen en donderdagen in de twee nametingen op.

Ten zuiden van knooppunt 'Deil' (vermoedelijk bij afrit 16 'Waardenburg') ontstaat de congestie en slaat terug op het 130 km/h traject. Op de A2 rechts wordt de congestie niet veroorzaakt door de overgang van 130 km/h naar 120 km/h omdat rond hm 90.0 over de gehele dag geen verstoring zichtbaar is behalve congestieterugslag.

Vergeleken met de voormeting lijkt met name in de 2^e nameting de frequentie en de zwaarte van de congestie rondom knooppunt 'Deil' toegenomen te zijn. Net als bij de A2 links, moet deze observatie genuanceerd worden omdat de congestie ontstaat als gevolg van stroomafwaarts gelegen bottlenecks. Voor een definitieve uitspraak zal er een langere meting tijdens het 130 km/h regime gedaan moeten worden, waarbij werkzaamheden het verkeersbeeld niet verstoren.

Hm 89.0

Rond hm 89.0 wordt de verstoring veroorzaakt door congestie op de weefstrook richting de uitvoegstrook naar de A15. Verder zijn net als bij de A2 links geen opmerkelijke locaties zichtbaar.

Op de A2 rechts zorgt congestie terugslag voor de verstoringen op het proeftraject. Hoofdzakelijk is dit terugslag vanaf stroomafwaarts gelegen wegvakken, een enkele maal vanaf de weefstroken richting de uitvoegstroken naar de A15. De congestie wordt niet veroorzaakt door de overgang van 130 km/h naar 120 km/h.

Dynamische maatregel

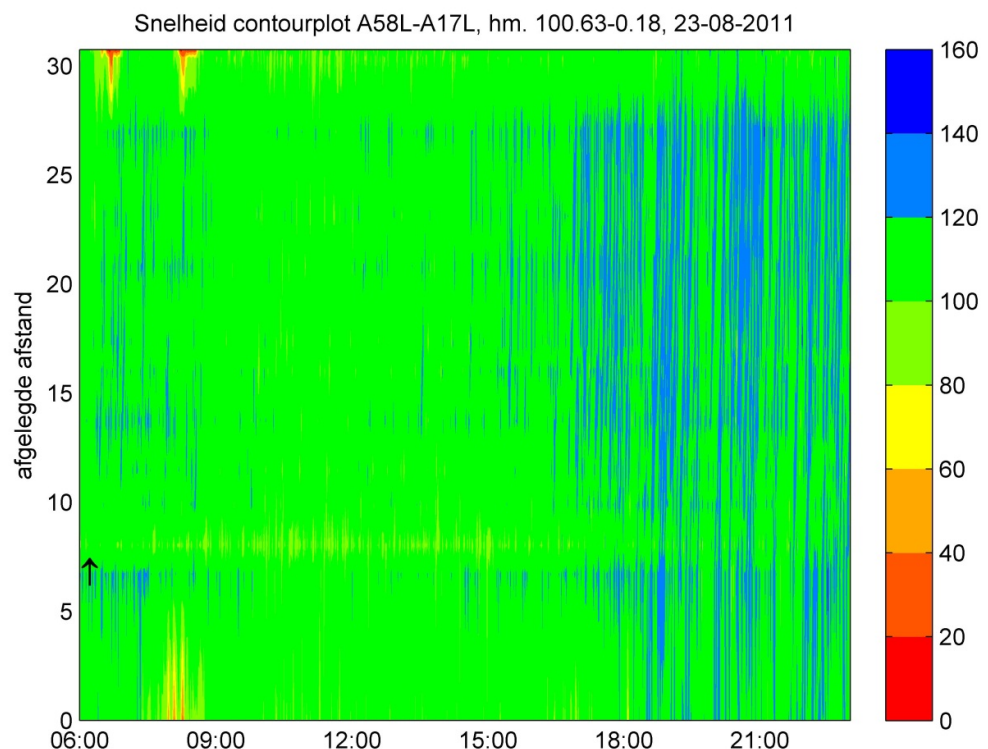
Net als op de A2 links schakelt op de A2 rechts de maatregel over van 130 km/h naar 100 km/h voordat er congestie ontstaat. Op de congestie die terugslaat op het proeftraject, reageert de maatregel niet. De gebruikte instellingen van het schakelalgoritme negeren schokgolven omdat zij vaak te kort van duur zijn om de maatregel te triggeren. Schokgolven worden opgevangen door de AID. De overgang van het 130 km/h regime naar de 100 km/h maatregel veroorzaakt geen congestie.

De maatregel behorend bij het 130 km/h regime schakelt tijdig genoeg in voordat eventueel congestie ontstaat. De terugslagfiles worden opgevangen door de AID. De schakeling van 130 km/h naar 100 km/h op zichzelf, veroorzaakt geen congestie.

3.6 A17-A58

A17-A58 Links (hm 103.3 (A58) – hm 0.0 (A17))

Uit de analyse van de snelheidscontourplots komen enkele opvallende punten naar voren. In onderstaand figuur is een typische snelheidscontourplot van de A17-A58 links (knooppunt 'Zoomland' – knooppunt 'Klaverpolder') weergegeven met daaronder een toelichting.



Afbeelding 3.6: Snelheidscontourplot (Monigraph) A17-A58 Links, dinsdag 23 augustus 2011 (nameting). Let op: geen hectometrering maar de afgelegde afstand (km) vanaf het eerste meetpunt: hm 100,63 A58

De snelheidscontourplot laat een kenmerkend beeld zien op de A17-A58 rijrichting links. Aan het begin (knooppunt 'Zoomland') en het einde (knooppunt 'Klaverpolder') is congestievorming zichtbaar. Het A58 deel van het tracé (circa de eerste 8 km) is minder betrouwbaar omdat hier slechts 1 meetpunt voldoende data aanleverde voor het creëren van dit figuur. Matrixsignalering is hier niet aanwezig.

Hm 100.63 (A58)

De congestie op de A58 ontstaat vermoedelijk bij de aansluiting 26 'Heerle' (rond hm 100.63). Zoals gesteld zijn er niet voldoende meetpunten beschikbaar om een goede uitspraak over de exacte locatie en oorzaak van deze congestie te kunnen doen.

Wat opvalt, is dat met name tijdens de ochtend- en avondspits de intensiteit op de linker rijstrook flink hoger is dan op de rechter rijstrook ter hoogte van dit enige beschikbare meetpunt op de A58. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de ligging van het meetpunt: exact tussen de afrit en toerit van aansluiting 26 'Heerle'.

Personenverkeer gaat hier vermoedelijk op de linker rijstrook rijden om vrachtverkeer in te halen en om in- en uitvoegend verkeer de ruimte te geven op de rechter rijstrook.

Op basis van de beschikbare gegevens is de exacte oorzaak van de congestie niet vast te stellen door afwezigheid van voldoende meetpunten op de A58. Vermoed wordt dat de aansluiting 26 'Heerle' de congestie veroorzaakt, waarbij opvalt dat de intensiteit op de linkerrijstrook veel hoger is dan op de rechter rijstrook. De frequentie en zwaarte van de congestie is niet veranderd na de invoering van 130 km/h.

Hm 2.0-0.0 (A17)

Aan het einde van het tracé, bij de aansluiting van de A17 op de A16, is eveneens congestie waarneembaar. Deze congestie is terugslag vanaf de A16 en wordt dan ook niet veroorzaakt door de overgang van 130 km/h terug naar 120 of 100 km/h. De AID stuur hier de matrixborden aan.

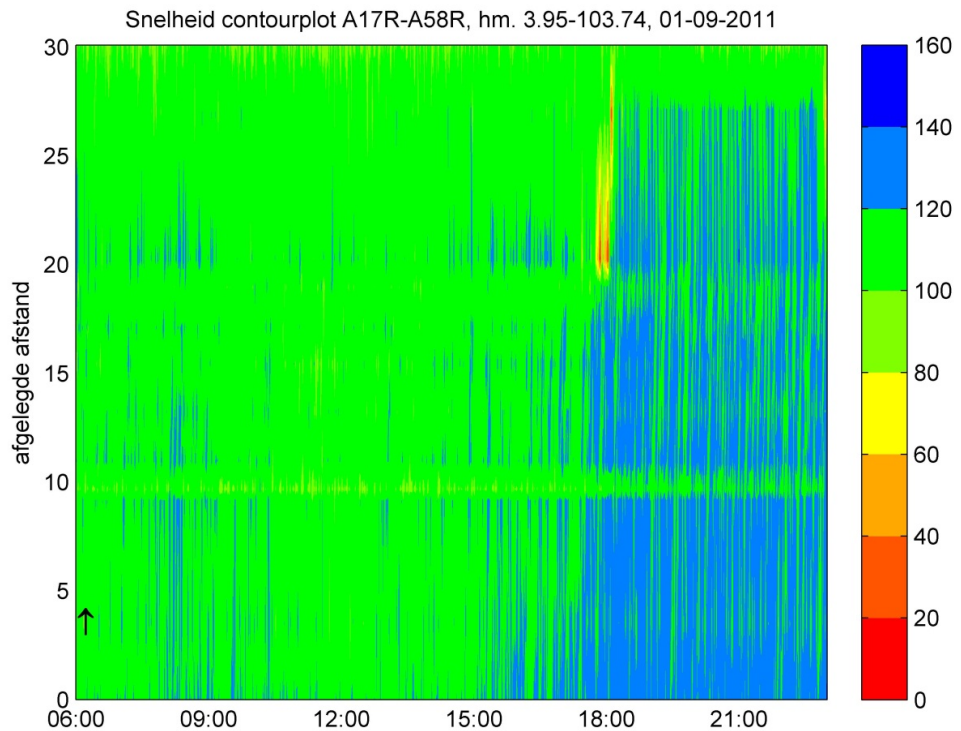
Deze congestie wordt veroorzaakt door terugslag vanaf de A16 en is dan ook niet het gevolg van de overgang van 130 km/h naar 120 of 100 km/h. Ook komt deze file ongeveer even vaak voor met dezelfde zwaarte na invoering van de verhoogde snelheidslimiet.

Hm 22.9 (A17)

Ter hoogte van km 8 vanaf meetpunt hm 100.63, ligt het meetpunt hm 22.9 op de A17. In de snelheidscontourplot is hier een lichte snelheidsverlaging zichtbaar. Deze wordt veroorzaakt door een slecht functionerende detector op de linkerrijstrook en deze locatie is dan ook niet verder onderzocht.

A17-A58 Rechts (hm 0.0 (A17) – hm 103.3 (A58))

Onderstaand figuur laat een typisch snelheidscontourplot voor de A17-A58 rechts (knooppunt 'Klaverpolder' – knooppunt 'Zoomland') zien.



Afbeelding 3.7: Snelheidscontourplot (Monigraph) A17-A58 Rechts, donderdag 1 september 2011 (nameting). Let op: geen hectometrering maar de afgelegde afstand (km) vanaf het eerste meetpunt: hm 3.95 A17

Hm 24.0 (A17)-97.0 (A58)

Duidelijk zichtbaar in bovenstaand snelheidscontourplot is de congestie rondom knooppunt 'De Stok' (km 20 – 23 in de snelheidscontourplot). In knooppunt 'De Stok' komen de A17 en A58 samen, wat in de spits een enkele maal zorgt voor congestie.

Ter hoogte van knooppunt 'De Stok' wordt de congestie veroorzaakt door de samenkomst van de A17 met de A58. Deze file komt ongeveer even vaak voor met dezelfde zwaarte na invoering van de verhoogde snelheidslimiet.

Hm 100.63 (A58)

Verderop ter hoogte van hm 100.63 (km 25) is eveneens een lichte congestie waarneembaar. Dit meetpunt ligt ter hoogte van de aansluiting 26 'Heerle'. De oorzaak van deze congestie zijn waarschijnlijk de weefbewegingen op de weefstrook tussen toerit 26 'Heerle' en de afrit naar de verzorgingsplaats 'Wouwse Tol'. Door het lage aantal meetpunten op dit deel van het traject is het niet mogelijk een exacte oorzaak aan te wijzen.

Wat net als bij de A17-A58 links hm 100.63 opvalt, is dat er ter hoogte van hm 100.63 rechts tijdens de spitsen de intensiteit op de linker rijstrook flink hoger is dan op de rechter strook. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door de ligging van het meetpunt: exact tussen de afrit en toerit van aansluiting 26 'Heerle'. Personenverkeer gaat hier vermoedelijk op de linkerrijstrook rijden om vrachtverkeer in te halen en om in- en uitvoegend verkeer de ruimte te geven op de rechter rijstrook.

Ter hoogte van hm 100.63 ontstaat file vermoedelijk als gevolg van de weefbewegingen op de weefstrook tussen toerit 26 'Heerle' en de afrit naar de verzorgingsplaats 'Wouwse Tol'. Deze file komt ongeveer even vaak voor met dezelfde zwaarte na invoering van de verhoogde snelheidslimiet.

Hm 13.0 (A17)

De snelheidsverlaging zichtbaar op km 10 (ongeveer hm 13) is veroorzaakt door de aansluiting 24 'Standaardbuiten'. Echter, deze verstoring is dermate klein dat deze niet nader is geëvalueerd.

Op dit traject is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de doorstroming vanwege de aanwezigheid van slechts één meetpunt op de A58 binnen het proeftraject. Dit in tegenstelling tot de A58 Links waar eveneens één meetpunt binnen het proeftraject ligt, maar waar vanaf dat meetpunt de doorstroming is bepaald.

De overgang van 130 km/h naar 100 km/h aan beide einden van het traject veroorzaakt geen congestie.

3.7 Conclusie en aanbevelingen doorstroming

Conclusie

Aan de hand van de geëvalueerde trajecten kan worden vastgesteld dat door de invoering van de 130 km/h snelheidslimiet de congestie op de verschillende trajecten niet is toegenomen. Ook de overgangen van het 130 km/h regime naar een lagere maximumsnelheid (al dan niet dynamisch ingesteld) van 100 of 120 km/h veroorzaakt geen congestie. De meeste niet incidentele files ontstaan door terugslag vanaf kruisende rijkswegen, aansluitingen of stroomafwaarts gelegen bottlenecks.

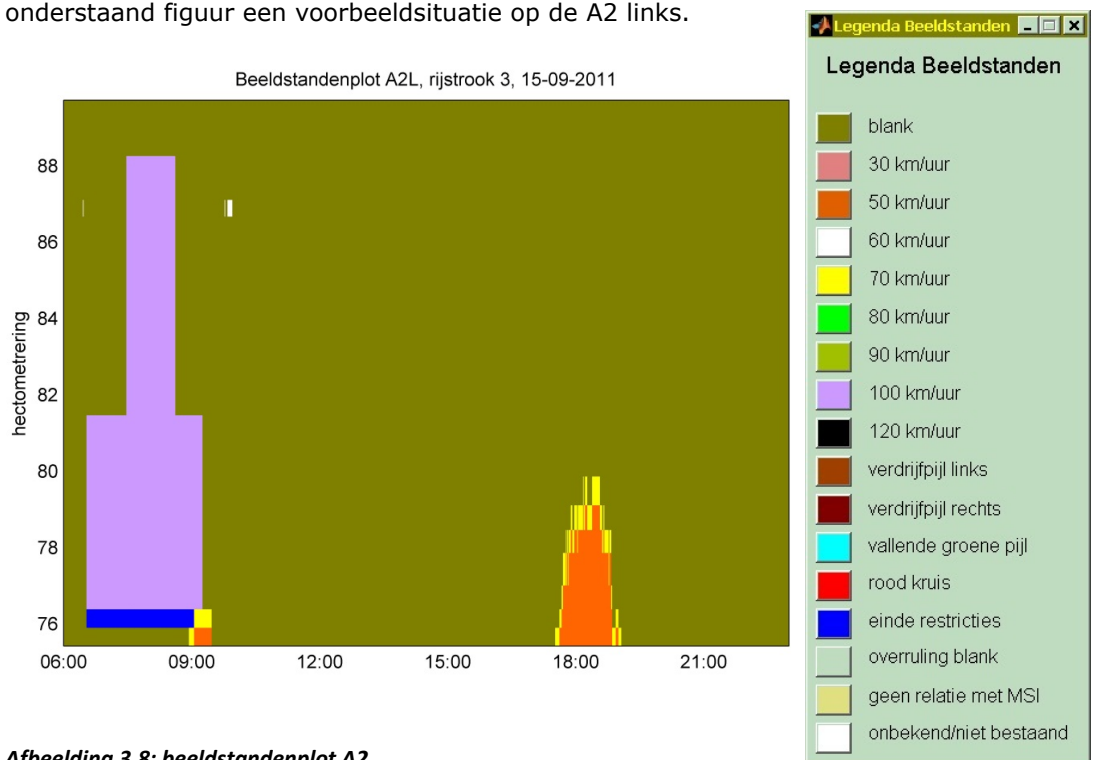
Op trajecten waar een dynamische maatregel wordt toegepast, welke de snelheid verlaagt bij een hoog verkeersaanbod, is de maatregel het merendeel van de tijd op tijd ingeschakeld voordat er eventueel congestie ontstaat. Een enkele maal ontstaat er toch congestie voordat de maatregel is ingeschakeld, zij het van korte duur en lengte.

Verstoringen treden vaak op in de buurt van weefstroken. Aangezien de verstoringen in de buurt van weefstroken in de voormetingen ongeveer net zo vaak voorkomen als in de nameting(-en) en de zwaarte van de verstoring op basis van het vergelijken van snelheidscontourplots niet lijkt toegenomen, is dit niet toe te schrijven aan de invoering van 130 km/h.

Geconcludeerd kan worden dat de invoering van de 130 km/h snelheidslimiet geen wezenlijk verschil (in positieve of negatieve zin) maakt op de doorstroming op de proeftrajecten.

Aanbeveling

Op zowel de A2 als de A16 wordt gebruik gemaakt van een dynamische maatregel die bij hoge verkeersintensiteiten de snelheid verlaagt van 130 km/h naar 100 km/h d.m.v. beeldstanden op de matrixborden. Op momenten dat de maatregel niet actief is omdat de intensiteiten te laag zijn of te kortstondig hoog zijn om de maatregel te activeren, kan het voorkomen dat verkeer met 130 km/h achterop een file rijdt (welke uiteraard wel geregistreerd en gesignaleerd wordt door de AID). In onderstaand figuur een voorbeeldsituatie op de A2 links.



Afbeelding 3.8: beeldstandenplot A2

De rijrichting in bovenstaand figuur is van hm 88.0 naar 76.0 (boven naar beneden). Te zien is dat verkeer rond 18:00 uur met de maximumsnelheid (= beeldstand blank = matrix signalering uit = 130 km/h) een file nadert. Deze file wordt gedetecteerd en gesignaleerd door de AID wat is te zien aan de beeldstanden 70 km/h (geel) en 50 km/h (oranje). Verondersteld dat het verkeer zich exact houdt aan de getoonde snelheidslimiet, zou het verkeer in korte tijd zijn snelheid moeten verlagen van 130 naar 50 km/h en wellicht tot stilstand, met mogelijk gevaarlijke situaties tot gevolg.

Om een te abrupte snelheidsverlaging van 130 km/h naar 50 km/h of lager te voorkomen, is het wellicht mogelijk om een koppeling te maken tussen de AID en de dynamische maatregel. Deze koppeling moet er dan voor zorgen dat wanneer de AID inschakelt, stroomopwaarts de dynamische maatregel geactiveerd wordt om het verkeer reeds af te remmen naar 100 km/h voordat het verkeer het door de AID geregelde traject binnen rijdt. Bovendien kan de dynamische maatregel schokgolven

opvangen of voorkomen door in en uit te schakelen, en daarmee preventief werken tegen nieuwe files en file uitbreiding als gevolg van de verstoring.

3.8 Overgangen

D1_DE De snelheidsverhoging heeft alleen effect op de geselecteerde trajecten er treden op de aangrenzende trajecten geen effecten op.

Verworpen

Deze hypothese is per traject reeds in de globale evaluatie beantwoord. Daar valt op dat voor alle trajecten geldt dat op stroomafwaartse meetpunten de gemiddelde snelheid is toegenomen. Dit varieert van toenames tussen 0,2 en 1,8 km/h. Er is een verschil waarneembaar voor stroomafwaartse locaties met en zonder een discontinuïteit tussen het meetpunt en het proeftraject. Stroomafwaartse locaties waar het verkeer zonder een knooppunt of andere vorm van discontinuïteit te passeren langsrijdt, is de toename van de gemiddelde snelheid hoger (1,2 tot 1,8 km/h). Locaties waar wel een dergelijke barrière wordt gepasseerd laten een stijging van de gemiddelde snelheid zien tussen 0,2 km/h en 0,8 km/h. Op de meeste aangrenzende wegvakken is de snelheidstoename lager dan 1 km/h. Ondanks dat de snelheidstoename hiermee lager zijn dan op de proeftrajecten is de hypothese verworpen.

3.9 Vrachtverkeer

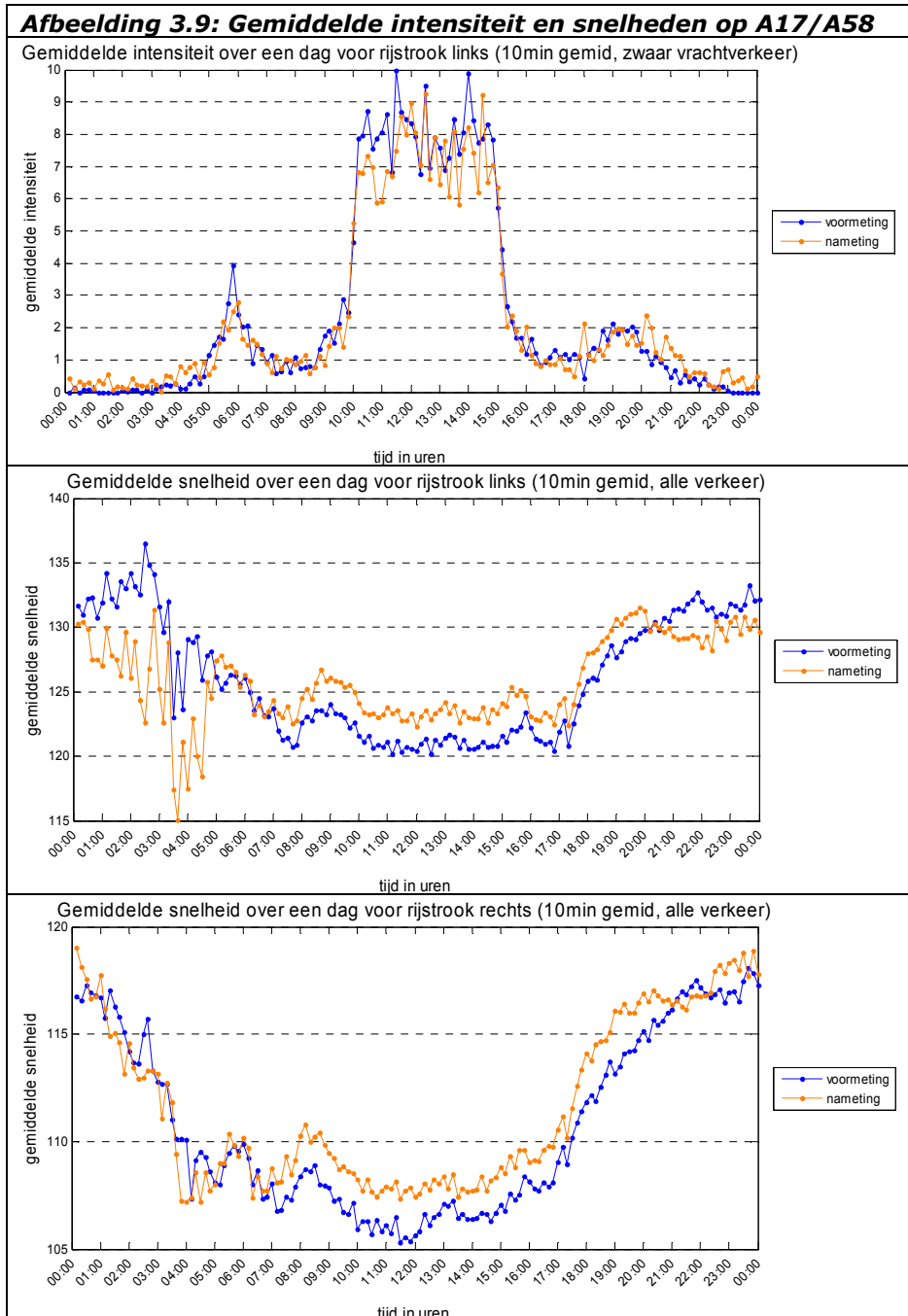
D4_DE Er geen nadelige effecten optreden bij een combinatie van een inhaalverbod en een tijdsvenster m.b.t. een snelheidsverhoging.

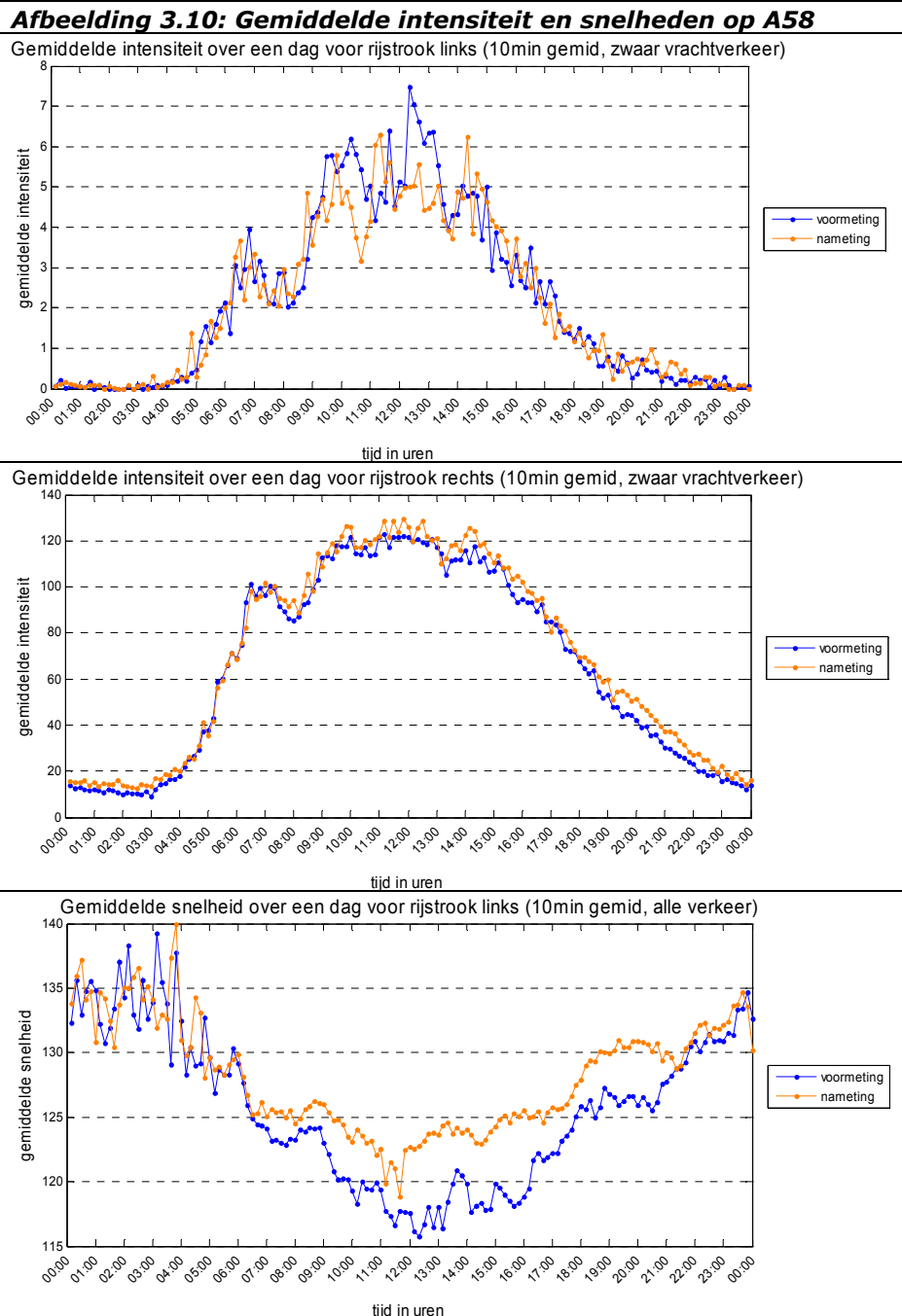
Bevestigd

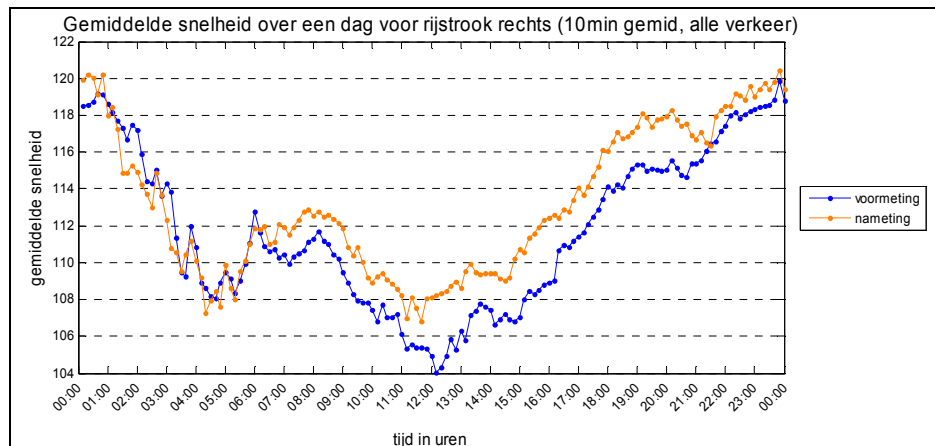
Om hypothese D4_DE te kunnen beantwoorden is met behulp van de DAT het proeftraject A17/A58 geanalyseerd. Dit traject heeft een spitsvenster voor het inhaalverbod van het vrachtverkeer. Dit betekent dat tussen 06:00 – 10:00 uur en tussen 15:00 – 19:00 uur vrachtverkeer niet mag inhalen. In afbeelding 3.7 zijn de intensiteiten van het vrachtverkeer (in voertuigen per uur) op de linker rijstrook weergegeven en de gereden gemiddelde snelheid van alle verkeer op zowel de linker als rechter rijstrook van de A17/A58.

Uit afbeelding 3.9 valt op te maken dat met name tussen 10:00 en 15:00 uur enkele vrachtwagens gaan inhalen – dit is dus exact in het tijdvenster dat dit is toegestaan. Dit levert echter geen grote verstoringen op. De daling van de gemiddelde snelheid overdag is te verklaren door de aanwezigheid van veel vrachtverkeer. Het algemene beeld van de A17/A58 is dan ook dat het inhaalverbod met een tijdvenster geen nadelige effecten teweegbrengt. Afbeelding 3.10 laat dezelfde type grafieken zien voor de A58. Op dit traject geldt geen inhaalverbod voor vrachtverkeer. Tussen 07:00 en 19:00 uur halen vrachtverkeer bestuurders in, maar ook dit laat geen verstoringen in de gemiddeld gereden snelheden zien. De daling van de gemiddelde snelheid van alle verkeer kan verklaard worden door de aanwezigheid van veel vrachtverkeer, te zien aan de intensiteit plot van het vrachtverkeer.

Geconcludeerd is dat het inhaalverbod met een tijdvenster geen nadelige invloed heeft wanneer de maximum snelheid verhoogd wordt naar 130 km/h.







D5_DE De snelheidsverschillen tussen de rijstroken zullen toenemen aangezien het vrachtverkeer dezelfde snelheid zal aanhouden en de rest van het verkeer een hogere gemiddelde snelheid zal aannemen.

Bevestigd

Hypothese D5_DE is in de globale evaluatie reeds beantwoord. Hier is gebleken dat het gemiddelde snelheidsverschil tussen het personenverkeer en het vrachtverkeer in de nameting(-en) is toegenomen met circa 2,5 km/h. Het vrachtverkeer blijft ongeveer dezelfde snelheid aanhouden omdat het in zijn maximumsnelheid is begrensd. Op bijvoorbeeld de A16 is het grootst gemeten snelheidsverschil 33,4 km/h tussen verkeer op de rechter rijstrook en de middelste rijstrook. Op de A2 is een vergelijkbare waarde gemeten (31 km/h), en op de A17/A58 is 36 km/h gemeten.

De standaarddeviaties van de gemiddelde snelheden nemen het meest toe op de rijstroken waar het vrachtverkeer zich bevindt. Ook dit is te verklaren door de toegenomen snelheid van het autoverkeer, en de snelheid van het vrachtverkeer die min of meer gelijk blijft.

4 Verkeersveiligheid

In dit hoofdstuk zijn de hypothesen ten aanzien van verkeersveiligheid beschreven. De beantwoording is gebaseerd op de trajecten A7, A2 en A16. Op deze trajecten is individuele voertuigdata verzameld op basis waarvan de hypothesen zijn beantwoord.

4.1 Volgtijden

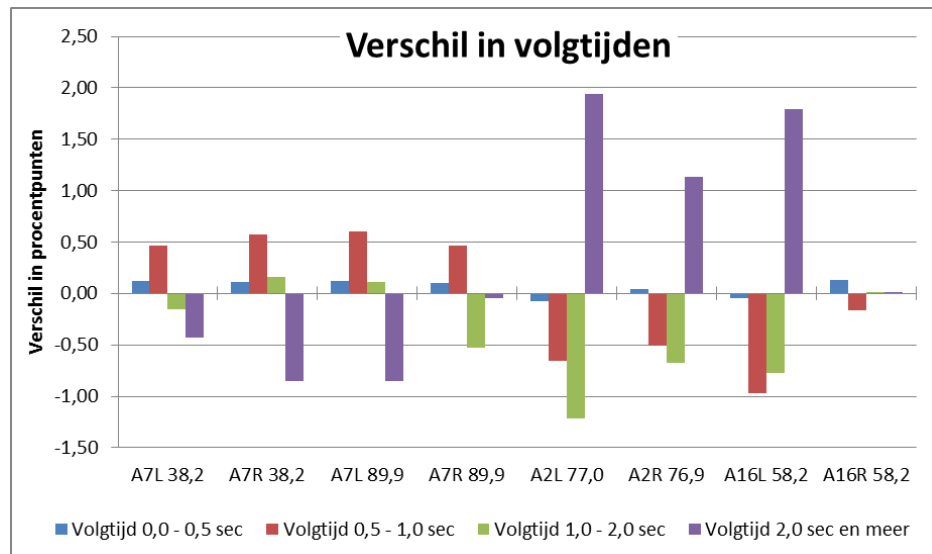
Ten aanzien van de volgtijden zijn twee hypothesen opgesteld. Deze zijn deels aangenomen en deels verworpen.

V1_DE	<i>De volgtijden korter zullen worden bij een hogere maximumsnelheid aangezien mensen vermoedelijk dezelfde volgafstand zullen aanhouden.</i>
	Autosnelweg met 2 rijstroken: Bevestigd
	Autosnelweg met >2 rijstroken: Verworpen
V2_DE	<i>Het aantal 'onveilige' combinaties van korte volgtijden met hoge snelheden zal toenemen</i>
	Autosnelweg met 2 rijstroken: Bevestigd
	Autosnelweg met >2 rijstroken: Verworpen

Om de effecten van korte volgtijden in beeld te brengen is het verschil in volgtijden bepaald. Hiertoe zijn de volgtijden in vier klassen verdeeld:

- 0,0 – 0,5 sec
- 0,5 – 1,0 sec
- 1,0 – 2,0 sec
- > 2,0 sec

In de volgende figuur is het verschil in volgtijdklassen tussen de voor- en nameting weergegeven voor acht locaties (4x A7, 2x A2 en 2x A16). Het verschil betreft het aantal procentpunten tussen de voor- en de nameting. Een positieve waarde in de grafiek betekent een toename (in procentpunten) voor de betreffende categorie in de nameting ten opzichte van de voormeting. Een negatieve waarde betekent dus een afname. Uit de figuur blijkt dat voor de A7 het aantal korte volgtijden toeneemt, terwijl dit voor de A2 en de A16 juist afneemt.



Afbeelding 4.1: verschil in volgtijden

De verschillen tussen de voor- en de nameting zijn in absolute zin niet groot (op iedere meetpunt is een verschuiving tussen de 1,5% en 2,0% te zien). Echter, uit de globale evaluatie is gebleken dat het absolute snelheidsverschil gemiddeld 2,5 a 3,5 km/h is. Gezien het feit dat dit ook een relatief klein verschil is, zijn de relatief kleine verschillen in volgtijden ook nader geanalyseerd. Zeker het verschil op de A7 (2 rijstroken per richting) met de A16 / A2 met respectievelijk 3 en 4 rijstroken per richting is opvallend. Uit de grafiek blijkt dat op de A7 meer verkeer met een korte volgtijd gaat rijden. Dit is te zien doordat de volgtijdklassen (0-0,5 sec en 0,5-1) in procentpunten toenemen en de andere klasse (groter dan 2 seconden) in procentpunten afnemen. Voor de A16 en A2 is juist een omgekeerd effect te zien.

Het verschil in volgtijden kan worden verklaard door het dwarsprofiel. Kennelijk heeft het verkeer op de A16 en A2 voldoende ruimte om zich bij een hogere snelheid over de rijstroken te verdelen waardoor de onderlinge volgafstand groter wordt. Op de A7 waar maar twee rijstroken zijn is er beperkt restruimte. Uit de globale evaluatie is gebleken dat de spreiding groter wordt, waarbij de spreiding op de rechter rijstrook groter wordt dan op de linker rijstrook. Het vermoeden bestaat dat door de groter wordende spreiding er meer situaties ontstaan waarbij de onderling volgtijden kleiner worden door de hogere snelheden. Dit leidt tot de volgende veronderstelling:

Bij meerstrooks-autosnelwegen is het verkeer per rijstrook homogener verdeeld dan bij tweestrooks-autosnelwegen. Hierdoor ontstaan er minder korte volgafstanden.

Deze veronderstelling is nader onderzocht in een samengestelde analyse. Deze wordt behandeld in paragraaf 7.3.

4.2 Onveilige situaties

In de vorige paragraaf zijn de effecten op volgtijden in beeld gebracht. Wanneer deze indicator gekoppeld wordt met snelheid, dan worden potentieel verkeersonveilige situaties in kaart gebracht. Een korte volgtijd bij een lage snelheid is immers minder gevaarlijk dan een korte volgtijd bij een hoge snelheid. Een indicator voor verkeersveiligheid is het aantal maal dat een combinatie van hoge snelheid en korte volgtijd voorkomen. Hierbij zijn volgende combinaties gekenmerkt als gevaarlijk*:

- Snelheid 100 – 120 km/h en volgtijd 0,0 – 0,5 sec;
- Snelheid > 120 km/h en volgtijd 0,0 – 0,5 sec;
- Snelheid > 120 km/h en volgtijd 0,5 – 1,0 sec.

Daarnaast hebben de volgende situaties het kenmerk 'potentieel gevaarlijk' gekregen*:

- Snelheid 80 – 100 km/h en volgtijd 0,0 – 0,5 sec;
- Snelheid 100 – 120 km/h en volgtijd 0,5 – 1,0 sec;
- Snelheid > 120 km/h en volgtijd 1,0 – 2,0 sec.

* deze indeling is gebaseerd op expert judgement

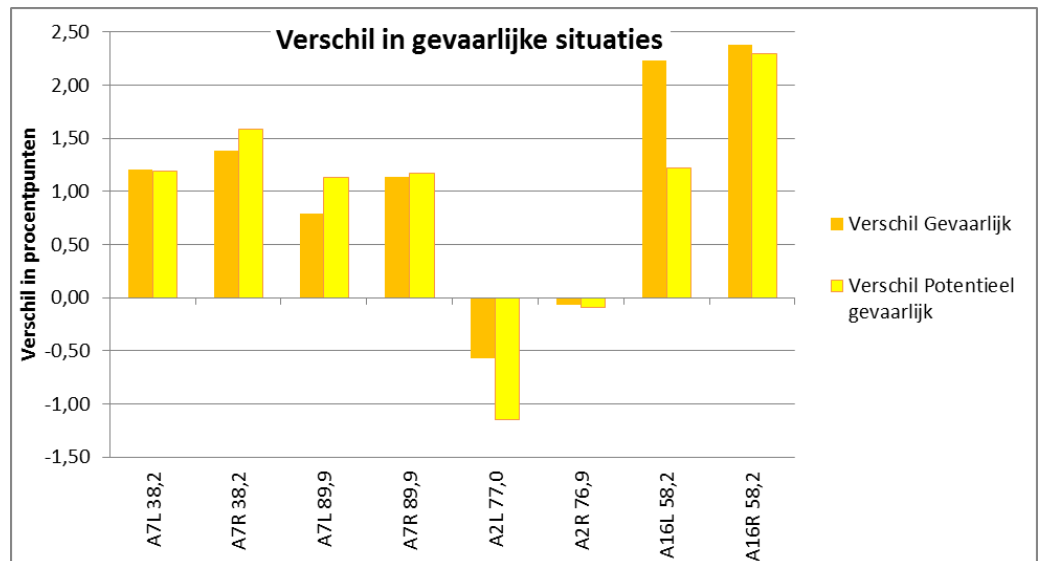
In de volgende afbeelding is procentueel weergegeven hoe vaak een bepaalde combinatie voorkomt in de voor en na- situatie. De tabel toont de data voor de A7 rechts hm 38,2. In het bijlagerapport zijn deze tabellen ook opgenomen voor de overige meetpunten waar individuele voertuigdata is ingewonnen. De geel gearceerde vakken betreffen de potentieel onveilige combinaties. De oranje vakken betreffen de gevaarlijke combinaties.

A7 R 38.2		voormeting				
Snelheid	Volgtijd					Totaal
		0,0 - 0,5 sec	0,5 - 1,0 sec	1,0 - 2,0 sec	2,0 sec en meer	
0 - 50 km/u		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 - 80 km/u		0,0	0,0	0,1	0,5	0,6
80 - 100 km/u		0,0	0,4	1,9	10,1	12,5
100 - 120 km/u		0,2	2,9	7,7	29,5	40,4
120 km/u en meer		0,3	2,9	6,8	36,5	46,6
Totaal		0,5	6,3	16,6	76,6	100,0

A7 R 38.2		nameting				
Snelheid	Volgtijd					Totaal
		0,0 - 0,5 sec	0,5 - 1,0 sec	1,0 - 2,0 sec	2,0 sec en meer	
0 - 50 km/u		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 - 80 km/u		0,0	0,0	0,1	0,3	0,4
80 - 100 km/u		0,0	0,3	1,7	9,2	11,3
100 - 120 km/u		0,2	2,3	5,9	21,8	30,1
120 km/u en meer		0,5	4,2	9,1	44,5	58,2
Totaal		0,7	6,8	16,7	75,8	100,0

Afbeelding 4.2: volgtijden in combinatie met snelheid

Uit bovenstaande tabellen (en de tabellen in het bijlagerapport) is af te leiden of het aantal gevaarlijke en potentieel gevaarlijke situaties toe- danwel afneemt na invoering van het 130km/h regime. In onderstaande grafiek is deze procentuele toe/afname per meetlocatie weergegeven voor de A7, A16 en A2.



Afbeelding 4.3: verschil in gevaarlijke situaties

Zoals uit de beantwoording van de hypothese van volgtijden bleek, is er een duidelijk verschil tussen de A7 enerzijds en de A2 en A16 anderzijds. Op de A7 neemt het aantal gevaarlijke en potentieel gevaarlijke situaties toe met 0,75% tot 1,5%. Op de A2 daalt het aantal gevaarlijke situaties. In tegenstelling tot de volgtijden neemt het aantal gevaarlijke situaties op de A16 wel toe.

Dit kan verklaard worden door het feit dat de maximum snelheid in de voormeting op de A16 100 km/h was. Ondanks dat de volgtijden licht afnemen op de A16 ontstaan er toch meer gevaarlijke situaties in de nameting vanwege het grotere snelheidsverschil tussen de voor- en nameting. Hiermee is de hypothese dus deels aangenomen en deels verworpen.

In de volgende paragraaf is verder ingezoomd op de time to collision om de in deze paragraaf beschreven conclusies verder te onderbouwen.

4.3 Time to collision

In de literatuur wordt time-to-collision als een belangrijke verkeersveiligheidsparameter aangeduid. Nadeel van deze parameter is dat situaties met erg korte volgtijden maar met een gelijke snelheid tussen voorligger en volger niet naar voren komen met deze parameter (de time-to-collision is dan immers oneindig). Deze situaties komen wél naar voren in de in paragraaf 4.2 gepresenteerde methode. Wat echter minder goed naar voren komt in die methode zijn situaties waarbij er grote snelheidsverschillen bestaan tussen voertuigen. Daarom is voor de meetpunten met individuele voertuigdata op de A7 ook de Time-To-Collision (TTC) berekend.

In onderstaande tabellen is de procentuele verdeling van de waargenomen TTC's onderverdeeld naar tijdklassen. Een TTC waarde kleiner dan 2 seconden kan aangemerkt worden als een gevaarlijke situatie*. Tussen de 2 en 5 seconden is een potentieel gevaarlijke situatie.

* bron: *Handboek Verkeersveiligheid, CROW publicatie nr. 261*

A7L 89,9 – voormeting

Time to collision (%)	Strook 1	Strook 2	Rijbaan
0 - 2 sec	0,9	0,1	0,27
2 - 5 sec	1,0	0,4	0,52
5 - 10 sec	2,4	2,2	2,24
10 sec en meer	46,0	45,7	45,77
n.v.t.	49,7	51,6	51,20
Totaal	100	100	100

A7L 89,9 - nameting

Time to collision (%)	Strook 1	Strook 2	Rijbaan
0 - 2 sec	1,1	0,1	0,31
2 - 5 sec	0,9	0,3	0,43
5 - 10 sec	2,6	2,1	2,19
10 sec en meer	46,4	45,7	45,85
n.v.t.	49,0	51,8	51,23
Totaal	100	100	100

Afbeelding 4.4: time to collision

Uit deze tabellen blijkt dat het aantal situaties met een korte TTC licht toeneemt in de nameting. De toename ligt in lijn met de toename van het aantal gevaarlijke situaties zoals berekend in paragraaf 4.2. Dit bevestigt dus de gevonden conclusies dat met name op de A7 de volgtijden korter worden en meer (potentieel) gevaarlijke situaties ontstaan.

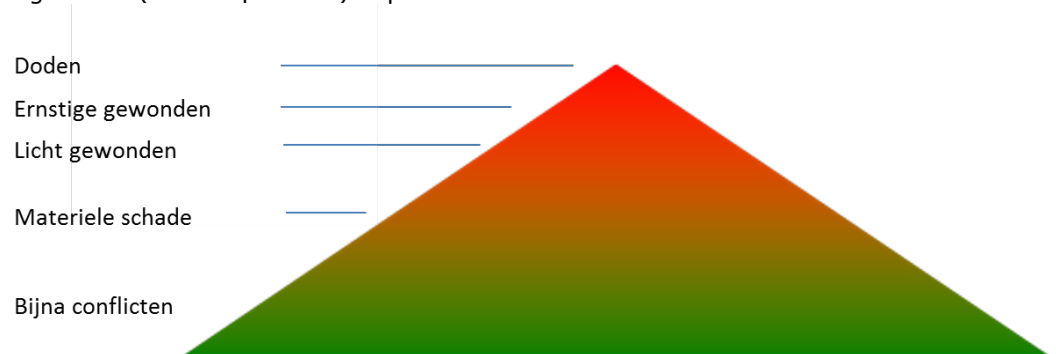
4.4 Conclusies verkeersveiligheid

De conclusies in de voorgaande paragraaf zijn gebaseerd op grotendeels kleine verschillen. Deze dienen daarom in perspectief te worden gezien. In deze paragraaf is dit nader onderbouwd.

In het volgende figuur is de opbouw van bijna conflicten tot dodelijke ongevallen opgenomen. In feite hoort er onder de piramide nog een grote groep ongestoorde passages. Een klein deel van deze groep zijn feitelijk de bijna-ongevallen (conflicten). Dit zijn situaties waarbij een bestuurder op het laatste moment nog een ongeval kan voorkomen. In veel gevallen zullen dit ontmoetingen zijn waar de TTC waarde erg klein is.

In de vorige paragrafen is geconcludeerd dat het aantal gevaarlijke situaties als gevolg van 130 km/h licht toeneemt met een paar procentpunten. Dit betreft dus het aantal potentiële conflicten uit de figuur. Als dit conform de piramide wordt doorvertaald naar ongevallen met materiële schade en ongevallen met letsel dan zal dit veel minder zijn dan een paar procent. Immers, maar een zeer beperkt deel van het aantal bijna ontmoetingen is daadwerkelijk een ongeval, dan wel een ongeval met (ernstig) letsel.

Hieruit mag worden afgeleid dat door de verhoging naar 130 km/h de kans op ongevallen (m.n. kop-staart) beperkt toeneemt.



Afbeelding 4.5: verkeersgebeurtenissen*

* bron: *Handboek Verkeersveiligheid*, CROW publicatie nr. 261

5 Beleving en naleving

5.1 Beleving

Separaat aan deze evaluatie van de proeftrajecten is een belevingsonderzoek uitgevoerd. Dit is gedaan onder bestuurders van de proeftrajecten A2, A6, A7 en A16. De resultaten van de enquêtes, die zijn gericht op de hypothesen in dit onderzoek, zijn op hoofdlijnen overgenomen. De gegevens in het voorliggende rapport zijn overgenomen uit 'Maximum Snelheden 130 km/h, onderzoek naar weggebruikers', september 2011.

<i>B1_DE</i>	De weggebruiker een dynamische verhoging niet zal beschouwen als een onveiligere situatie.
--------------	--

Bevestigd

Van de respondenten op trajecten met een dynamisch verhoogde snelheid (rijkswegen A2, A6 (tijdvenster) en A16) geeft op de A2 en A16 circa 47% aan (zeer) positief te zijn over het effect van de maximumsnelheidsverhoging op de verkeersveiligheid. Ongeveer 40% geeft aan een neutraal effect te ervaren, en ongeveer 13% een (zeer) negatief effect.

Op de A6 vindt 38% van de ondervraagden het effect op de verkeersveiligheid positief, 52% neutraal en 9% negatief.

Voorstanders van de verhoging van de maximumsnelheid noemen de betere doorstroming en de grotere alertheid van bestuurders bij hogere snelheden als redenen voor het positieve effect op de verkeersveiligheid. Tegenstanders zijn van mening dat er meer gevaarlijke situaties ontstaan door onder andere de grotere snelheidsverschillen tussen langzaam en snel verkeer.

Ongeveer 20% van de respondenten op zowel de A2 (22%), A6 (20%) als de A16 (19%) noemt als belangrijkste minpunt van de maximumsnelheidsverhoging dat de hogere snelheid zorgt voor onveiligere verkeerssituaties.

<i>B3_DE</i>	De gebruiker zal moeten wennen aan een overgang naar 130 km/h en terug. Waarschijnlijk zal in het begin niet elke weggebruiker tijdig de gewenste snelheid aannemen.
--------------	--

Verworpen (op basis van beperkte beschikbaarheid onderzoeksvragen*)

Van de ondervraagden op alle vier de proeftrajecten geeft op de A7 en A6 circa 66% aan het duidelijk te vinden waar het proeftraject start en eindigt. Circa 7% vindt dit onduidelijk.

Op de A2 en A16 ligt het percentage ondervraagden dat het begin en einde van het proeftraject duidelijk vindt lager, namelijk rond de 52% en het percentage dat dit onduidelijk vindt hoger: rond 13%.

Op de vraag of het voor de gebruiker altijd duidelijk wat de geldende maximumsnelheid antwoordde op de A7 65% dat dit altijd duidelijk is en 7% dit niet altijd duidelijk is. Op de A2 en A16 ligt het percentage ondervraagden dat de geldende snelheidslimiet altijd duidelijk vindt lager, namelijk rond de 51%.

Het percentage dat dit niet duidelijk vindt ligt op de A2 en A16 rond de 14%. De overige respondenten hebben 'neutraal' of 'weet niet' geantwoord

Als de 130 km/h snelheidslimiet landelijk ingevoerd zou worden, vindt ongeveer 52% van de respondenten (ongeacht de ervaringen met de verschillende varianten) dat de geldende maximum toegestane snelheid duidelijker moet worden aangekondigd. Tussen de 34% (A16) en 40% (A6) geeft aan dat er in dat geval meer borden moeten komen die de maximumsnelheid aangeven.

** De onderzoeksvragen uit de enquête sluiten niet exact aan op hypothese B3_DE. In combinatie met de resultaten uit deze evaluatiestudie wordt hypothese B3_DE verworpen.*

B4_DE	De gebruiker zal moeten wennen aan overgangen in tijd, wanneer welke snelheid is toegestaan. Waarschijnlijk zal in het begin niet elke weggebruiker op het juiste moment de gewenste snelheid aannemen.
--------------	---

Verworpen

Deze hypothese is alleen te beantwoorden voor rijksweg A6 omdat hier een tijdvenster geldt. Op de vraag of het duidelijk is wat de geldende maximumsnelheid is, geeft 61% van de respondenten aan dat dit altijd duidelijk is. 10% geeft aan dit onduidelijk te vinden, de overige hebben 'neutraal' of 'weet niet' geantwoord.

B5_DE	De gebruiker het onwenselijk zal vinden om dynamisch een lagere snelheid te moeten aanhouden als dit voor zijn gevoel nog niet nodig is. Het is waarschijnlijk dat niet elke gebruiker zich aan de dynamisch verlaagde snelheid zal houden.
--------------	---

Verworpen

Van de ondervraagden op de A2 zegt 64% zich te houden aan de dynamisch verlaagde snelheidslimiet van 100 km/h. 22% zegt soms wel/soms niet, en 14% geeft aan meestal niet of nooit. Als belangrijkste reden van het overschrijden van de 100 km/h limiet zegt men zich aan te passen aan de medeweggebruikers (51%).

Op de A16 geeft bij de dynamische maximumsnelheid van 100km/h 67% aan zich altijd of meestal aan de snelheidslimiet te houden, 19% soms wel soms niet en 14% meestal nooit of nooit. Bij 90 km/h liggen deze percentages op respectievelijk 63%, 21% en 16%. Op de vraag waarom men zich niet aan de maximumsnelheid van 90 km/h houdt antwoord 61% zich aan te passen op de snelheid van medeweggebruikers.

Uit de kwantitatieve analyses van de globale evaluatie blijkt dat slechts ca. 25% van de weggebruikers zich houdt aan de dynamisch verlaagde maximumsnelheid. Dit is tegenstrijdig met de enquêteresultaten.

Als de snelheid op de A6 overdag 120 km/h is geeft 72% aan zich altijd of meestal aan de snelheidslimiet te houden, 17% dit soms wel en soms niet te doen en 11% meestal niet of nooit. De belangrijkste redenen hiervoor zijn dat men het prettiger vindt om sneller te rijden en het aanpassen van de snelheid op medeweggebruikers (beide 41%).

De vraag: “wat is de reden dat u sneller rijdt dan de maximumsnelheid op Nederlandse snelwegen” wordt door 39% van de respondenten op de A2 (A6: 38%, A16: 37%) beantwoord met het antwoord dat er voldoende ruimte is om sneller te rijden en door 32% (A6: 29%, A16: 35%) dit te doen om de snelheid aan te passen op andere weggebruikers.

5.2 Handhaving

N1_DE De invloed van handhaving op de maximumsnelheid niet anders zal zijn dan in de huidige situatie.

Vanuit de verschillende handhavingsteams in Nederland zijn overzichten aangeleverd wanneer waar gehandhaafd is. Het bleek technisch niet mogelijk het tijdstip en de locatie uit het ontvangen databestand van de handhavingsactiviteiten te koppelen aan de meetgegevens. Derhalve kan deze hypothese in dit stadium niet getoetst worden.

6 Milieu

6.1 Compensatie

Voor het thema milieu is de detailevaluatie gericht op de beantwoording van één hypothese. Op basis van het onderzoek is deze deels aangenomen en deels verworpen.

M1_DE	<i>Er wordt verondersteld dat er voldoende compensatie mogelijk is om de extra groei van lucht- en geluidemissie tijdens een snelheidsverhoging te compenseren door een reductie daarvan tijdens een snelheidsverlaging.</i>
	Verworpen voor luchtkwaliteit
	Verworpen voor geluidsemissies

Deze hypothese is van toepassing op het proeftraject A2 waar de snelheid in de spitsperiodes wordt terug gebracht naar 100 km/h terwijl in de voormeting de snelheid 120 km/h was. Dit geldt ook voor een klein gedeelte op de A16. Echter, dit wegvak is relatief kort en er blijken weinig schakelingen in de spitsperiodes plaatsgevonden. De analyse is daarom gericht op de A2 waarbij het meetpunt 80,7 als uitgangspunt is gebruikt.

In de volgende tabel zijn de gegevens voor het meetpunt hm 80,7 weergegeven.

	Voormeting Max. 120 km/h	Nameting Max. 100 en 130 km/h
Gemiddelde snelheid personenverkeer	116,4 km/h	117,9 km/h
Gemiddelde snelheid zwaar vrachtverkeer	86 km/h	86 km/h
Percentage personenverkeer	87.6%	87.8%
Percentage middelzwaar vrachtverkeer	6.1%	6.2%
Percentage zwaar vrachtverkeer	6.4%	6.1%
Gemiddelde weekdagintensiteit	119.490 mvt/etm	116.657 mvt/etm

Tabel 6.1: gegevens meetlocatie hm 80,7

Er is een klein verschil in etmaalintensiteit op het meetpunt 80,7 zichtbaar tussen de voor- en de nameting. Dit verschil in intensiteit is niet toe te schrijven aan een verhoging van de maximum snelheid. Daarom is bij de bepaling van emissieverschillen uitgegaan van de maatgevende intensiteit, 119.490 mvt/etm.

In tabel 6.2 zijn de op meetlocatie 80,7 gemeten intensiteiten en werkelijk gereden snelheden weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt in de voormeting en nameting (wanneer de maximum toegestane snelheid 130 km/h of 100 km/h bedraagt). Omdat de aanname is dat vanwege de verandering in maximumsnelheid de etmaalintensiteiten niet wijzigen, is ten behoeve van een zuivere vergelijking een extra rij toegevoegd waarin de intensiteit in de nameting is gelijkgetrokken aan de intensiteiten in de voormeting.

	Voormeting Max. 120 km/h	Nameting Max. 100 km/h	Nameting Max. 130 km/h
Gemiddelde snelheid personenverkeer	116,4 km/h	107,8 km/h	119,8 km/h
Gemiddelde snelheid zwaar vrachtverkeer	86 km/h	86 km/h	86 km/h
Gemiddelde weekdagintensiteit	119.490 mvt/etm	18.719 mvt/etm	97.938 mvt/etm
Gemiddelde weekdagintensiteit lichte motorvoertuigen	104.673 mvt/etm	16.435 mvt/etm	85.990 mvt/etm
Gemiddelde weekdagintensiteit lichte motorvoertuigen t.b.v. vergelijking	104.673 mvt/etm	16.795 mvt/etm	87.877 mvt/etm

Tabel 6.2: Datagegevens meetlocatie met km 80,7 bij specifieke maximum toegestane snelheden

Lucht

Voor het toetsen van de hypothese gericht op luchtkwaliteit is alleen gekeken naar de lichte motorvoertuigen, omdat de werkelijk gereden snelheid voor zwaar verkeer niet wijzigt. Het uitgangspunt is dat de intensiteiten (als projecteffect) niet wijzigen, waardoor er dus geen veranderingen zijn in emissies van zwaar verkeer. Deze hebben geen invloed op de totale emissies bij de vergelijking.

In tabel 6.3 zijn de emissies NO_x als gevolg van lichte motorvoertuigen weergegeven voor de voormeting (max. 120 km/h) en nameting (max. 100 en 130 km/h). In het bijlagerapport is de methodiek beschreven om tot de emissiewaarden te komen.

	Voormeting Max. 120 km/h	Nameting Max. 100 km/h	Nameting Max. 130 km/h
NO _x emissie [g/km]	29283,9	4483,6	25140,0
		29623,6	

Tabel 6.3: emissies als gevolg van lichte motorvoertuigen

De som van de NO_x emissie in de nameting bij de maximum snelheden 100 km/h en 130 km/h bedraagt 29623,6 g/km. Dit is hoger dan de emissie in de voormeting bij maximumsnelheid 120 km/h. Dit betekent dat per saldo de luchtkwaliteit in de nameting slechter is dan in de voormeting. De verschillen zijn echter klein. De verlaging naar 100 km/h zorgt er voor dat de verhoging van de emissies in de situatie na invoering 130 km/h nagenoeg wordt gecompenseerd. De emissies nemen na invoering van de dynamische snelheden in totaal met circa 1% toe ten opzichte van de huidige situatie. De hypothese is daarom verworpen voor luchtkwaliteit.

Hierbij dient een aantal kanttekeningen geplaatst te worden:

- De snelheden zijn gebaseerd op etmaalgemiddelden, eventuele pieken of grotere verschillen tussen tijdsperioden zijn niet meegenomen;
- De conclusie van de hypothesen zijn sec gebaseerd op de A2. Op andere trajecten met andere intensiteiten, voertuigverdelingen en werkelijk gereden snelheden kunnen de conclusies anders uitvallen.

Geluid

Voor geluid is de verdeling over dag, avond en nacht bepaald aan de hand van tellingen in de voor- en nameting op meetlocatie hm 80,7. Voor geluid wordt de belasting in de avond en nacht van een strafcorrectie voorzien. In de volgende tabel

zijn de verdeling over dag, avond en nacht weergegeven in de voor- en nameting weergegeven.

	Voormeting Max. 120 km/h	Nameting Max. 100 km/h	Nameting Max. 130 km/h
Percentage dag	76%	90,11%	71,88%
Percentage avond	14,26%	0,74%	16,35%
Percentage nacht	9,61%	9,15%	11,77%

Tabel 6.4: intensiteitenverdeling over de dag, avond en nacht

Op basis van de weekdagintensiteiten, de gemeten werkelijk gereden snelheden, de verdeling over dag, avond en nacht en de verdeling over voertuigcategorieën zijn voor de voormeting (max. 120 km/h) en de nameting (max. 100km/h en 130km/h) de emissies bepaald in Geomilieu versie 1.81 (module geonoise). Deze emissies zijn vervolgens omgerekend naar Lden waarden.

Ook hiervoor geldt dat voor een zuivere vergelijking, de weekdagintensiteiten in de voormeting gelijk getrokken zijn aan die in de nameting. De som van de intensiteiten tijdens een maximumsnelheid van 100 km/h en 130 km/h is dus gelijk gehouden aan de intensiteiten tijdens een maximumsnelheid van 120 km/h.

In onderstaande tabel zijn deze berekende Lden waarden opgenomen.

	Voormeting Max. 120 km/h	Nameting Max. 100 km/h	Nameting Max. 130 km/h
Berekende Lden waarde	124,63 dB	115,67 dB	124,31 dB
		124,87 dB	

Tabel 6.5: Lden waarden in voor- en nameting

Een cumulatie* van de voor de nameting berekende Lden waarden levert:
 $10 * \text{LOG}((10^{(115.67/10)} + 10^{(124.31/10)})) = 124.87 \text{ dB}$

* Om de etmaalemissie in de voormeting te kunnen vergelijken met de nametingen, dient ook voor de nameting de etmaalemissie bepaald te worden. Hierbij vormen de emissies bij de maximum snelheden van 100 km/h en 130 km/h samen de etmaalemissie in de nameting. Deze emissies in de nameting zijn logaritmisch gecumuleerd, zodat een vergelijking met de voormeting plaats kan vinden.

De geluidsbelasting in de situatie met Dynamische maximumsnelheden is dus licht hoger dan in de voormeting (0,2 dB). Als de A2 continue 130 km/h zou zijn geweest dan zou het aantal dB in de nameting hoger uitvallen. Echter, de hypothese is gericht op 'voldoende' compensatie en dit is op de A2 dus net niet het geval. De hypothese wordt dus verworpen.

Hierbij dient een aantal kanttekeningen geplaatst te worden:

- De snelheden zijn gebaseerd op etmaalgemiddelden, eventuele pieken of grotere verschillen tussen tijdsperioden zijn niet meegenomen;
- De conclusie van de hypothesen zijn sec gebaseerd op de A2. Op andere trajecten met andere intensiteiten, voertuigverdelingen en werkelijk gereden snelheden kunnen de conclusies anders uitvallen.

7 Traject specifieke eigenschappen

7.1 Signalering en openbare verlichting

Verkeersignalering waarschuwt het verkeer bij stroomafwaartse verstoringen. Dit kan ervoor zorgen dat een weggebruiker op een autosnelweg mét verkeerssignalering anders reageert op de 130 km/h maatregel dan op een autosnelweg zonder verkeerssignalering.

Daarnaast is er een tweede verschil tussen trajecten met en zonder verkeerssignalering: trajecten met verkeerssignalering hebben ook openbare verlichting, alle proeftrajecten zonder verkeerssignalering hebben ook geen openbare verlichting. Als weggebruikers anders reageren bij het aanwezig zijn van openbare verlichting dan zal dit in de rustige nachtelijke uren te zien moeten zijn. Om dit te onderzoeken is de volgende samengestelde analyse uitgevoerd:

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Trajecten met signalering & openbare verlichting en zonder signalering & openbare verlichting	Met signalering & openbare verlichting A2 hm 80,8L&R	Zonder signalering & zonder openbare verlichting A17 13,1R/13,6L	- Fundamenteel diagram Intensiteit vs. dichtheid - Snelheidsverdeling
Filters	<i>Filter op 130maatregel = aan</i>		- Gemiddelde snelheid over de dag
Keuze meetpunten	<i>A2 gekozen omdat hier in de voormeting 120 km/h regime gold</i>	<i>A17: relatief druk 2x2 traject</i>	

Tabel 7.1: samengestelde analyse 'met/zonder signalering & openbare verlichting'

Als mogelijke verschillen tussen wegen met verkeerssignalering en openbare verlichting en zonder verkeerssignalering en openbare verlichting zijn de volgende werkhypothesen opgesteld:

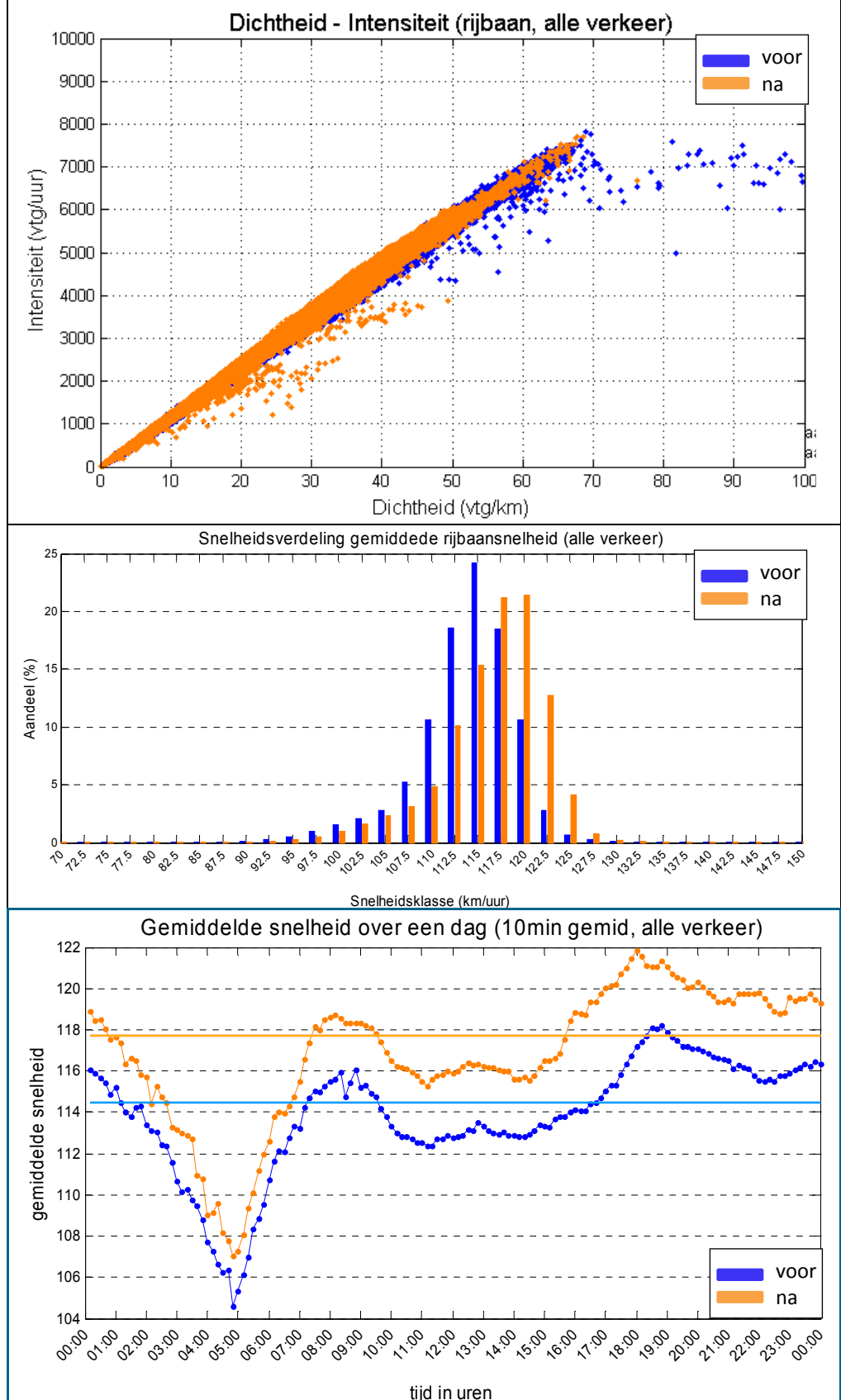
Verkeer past bij drukte minder snel zijn snelheid aan op wegen met signalering omdat men altijd gewaarschuwd wordt voor eventuele stroomafwaartse opstoppingen.

Verkeer past op wegen zonder openbare verlichting zijn snelheid minder aan in de nachtelijke uren.

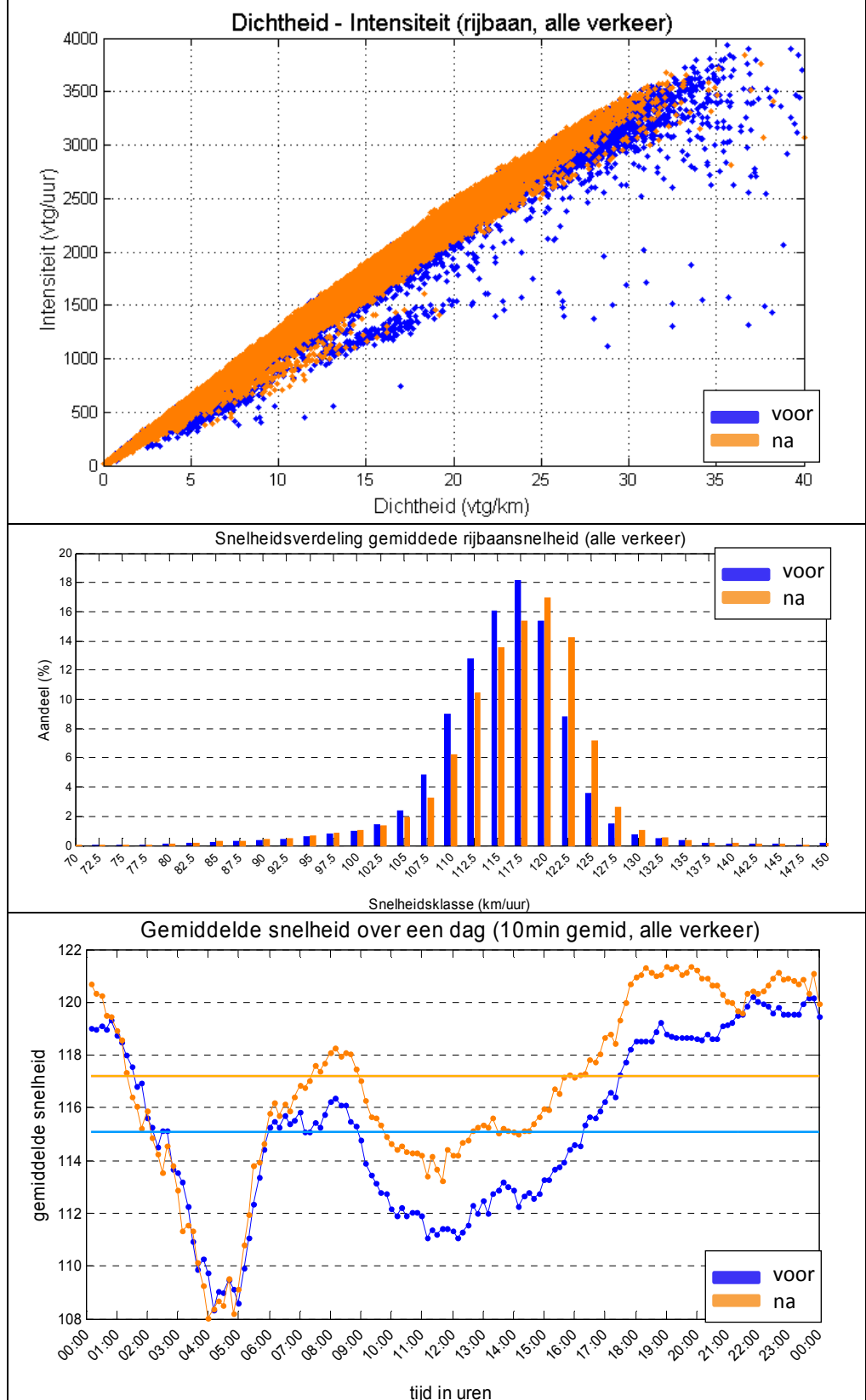
Om deze werkhypothese te toetsen zijn de verkeersgegevens van beide groepen geanalyseerd. Om een goede vergelijking te maken is de data voor de trajecten met signalering gefilterd op het actief zijn van de 130 km/h maatregel.

In deze grafieken is onderscheid gemaakt in de voor- en nameting. Op de volgende pagina's zijn de resultaten weergegeven.

Afbeelding 7.1: Groep 1 – trajecten met signalering en verlichting



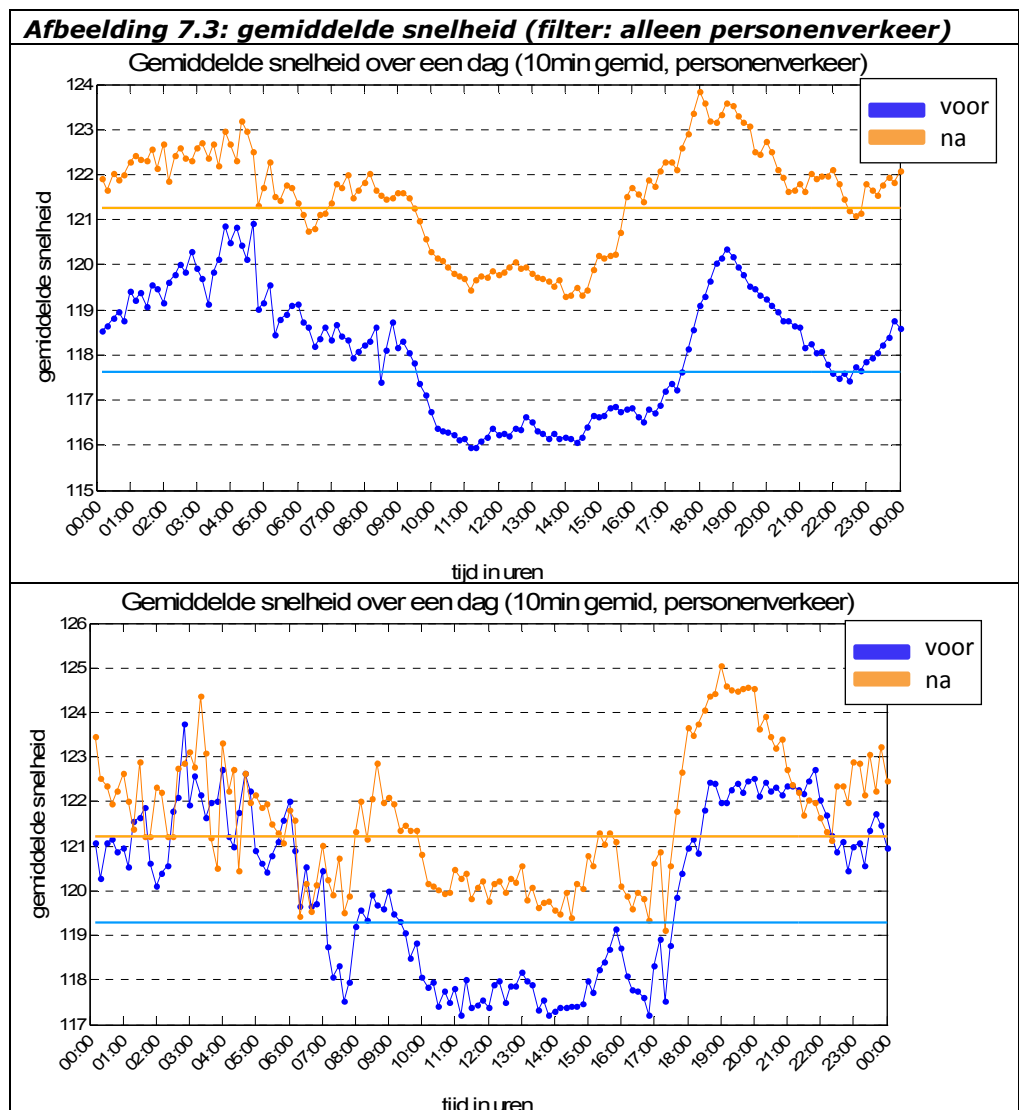
Afbeelding 7.2: Groep 2 – trajecten zonder signalering en verlichting



Vergelijking groep 1 met groep 2

De gemiddelde snelheid over de dag stijgt voor groep 2 (trajecten zonder signalering) iets minder (van 115,1 km/h naar 117,2 km/h) dan voor groep 1 (trajecten met signalering, van 114,2 km/h naar 117,9 km/h). Dit verschil in stijging lijkt met name in de nacht te ontstaan tussen circa 0:00 en 06:00 uur. Dit duidt er op dat het aanwezig zijn van verkeerssignalering geen verschil oplevert bij invoering van 130 km/h.

Wel is er een mogelijk effect van het aan-/afwezig zijn van openbare verlichting. Voor groep 2 ligt de gemiddelde snelheid in het tijdvenster 0:00 en 06:00 uur nagenoeg gelijk in de voor- en nameting. Om meer zekerheid te krijgen of dit daadwerkelijk een verschil is in "hoe weggebruikers op de 130 km/h maatregel reageren" is de samengestelde analyse nogmaals uitgevoerd, maar dan alleen voor het personenverkeer. Dit is gedaan omdat in de nacht en vroege ochtenduren het aandeel vrachtverkeer relatief hoog kan liggen en daardoor het 130 km/h effect verstoort. In afbeelding 7.3 is de gemiddelde snelheid over de dag gepresenteerd voor alleen het personenverkeer (groep 1 boven en groep 2 onder).



Ook met dit filter op alleen personenverkeer is in de nachtelijke uren een duidelijk verschil tussen groep 1 met openbare verlichting en groep 2 zonder openbare verlichting te zien. De gemiddelde snelheid ligt voor groep 2 tussen 01:00 en 06:00 uur nagenoeg gelijk tussen de voor- en nameting. Voor groep 1 is juist nog een duidelijker verschil tussen voor- en nameting zichtbaar in de nachtelijke uren.

Conclusie

De aan-/afwezigheid van verkeerssignalering lijkt geen verschil te maken in het effect van de 130 km/h maatregel. In de drukke uren zijn de snelheidsverschillen tussen de voor- en nameting voor beide groepen nagenoeg gelijk. Wel is een verschil gevonden voor het aan-/afwezig zijn van openbare verlichting. Het verkeer past op autosnelwegen zonder openbare verlichting in de nacht zijn snelheid minder aan na invoering van de 130 km/h maatregel.

Verkeer past bij drukte minder snel zijn snelheid aan op gesignaleerde wegen omdat men altijd gewaarschuwd wordt voor eventuele stroomafwaartse opstoppingen.

Verworpen

Verkeer past op wegen zonder openbare verlichting zijn snelheid minder aan in de nachtelijke uren.

Bevestigd

7.2 Type regime

Het 130 km/h regime is op drie verschillende manieren ingevoerd: permanent, een vast tijdvenster en een dynamisch regime. Het is de verwachting dat het verkeer op ieder regime anders reageert. In deze samengestelde analyse worden de drie regimes met elkaar vergeleken. Hiervoor is de volgende samengestelde analyse opgesteld.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Presentatie
Type regime	Permanent A32 26,7L&R A17 13,1R/13,6L	Vast tijdvenster A6 68,3L&R	Dynamisch A2 80,775L&R (excl. Weefstrook)	- Snelheidsverloop over de dag - Snelheidsverdeling
Filters	Gehele dag alleen personenverkeer	Tijdvenster 19:00-06:00 alleen personenverkeer	Filter op 130maatregel = aan alleen personenverkeer	
Keuze meetpunten	A32: 2x2 traject zonder opvallende kenmerken A17: relatief druk 2x2 traject	Drukste meetpunt op de A6 gekozen	A2 gekozen omdat deze hier in de voormeting 120 km/h regime gold	

Tabel 7.2: samengestelde analyse 'type regime'

Ten aanzien van het verschil tussen de regimes zijn de volgende werkhypothesen opgesteld:

De snelheidsveranderingen voor de momenten dat het 130 km/h regime geldt zijn gelijk tussen de regimes.

De gemiddelde snelheid verandert niet als de maximum snelheid gelijk blijft (tijdvenster regime, overdag).

Op de volgende pagina's zijn de resultaten gepresenteerd in de afbeeldingen 7.4 t/m 7.6.

De werkhypothese dat de snelheidsveranderingen tussen de regimes bij 130 km/h ongeveer gelijk zijn, wordt door de grafieken bevestigd. Wanneer gekeken wordt naar het tijdvenster tussen 19:00 uur en 06:00 uur (een periode waarbij in alle regimes 130 km/h geldt) is de gemiddelde snelheid van groep 2 ongeveer 2 km/h hoger dan in de voormeting. In dezelfde tijdsperiode is de gemiddelde snelheid in groep 1 1 á 2 km/h hoger en in groep drie 2 á 3 km/h.

De gemiddelde snelheid voor de gehele dag voor groepen 1 en 3 stijgt met respectievelijk 2 km/h en 3,3 km/h. Hiermee lijkt het snelheidsverschil voor groep 3 het grootst.

Als we naast het snelheidsverschil ook kijken naar de absolute gemiddelde snelheid in de nameting dan kan het grotere snelheidsverschil voor groep 3 verklaard worden. Deze lag voor groep 3 in de voormeting op 117,6 km/h en voor groep 1 op 119,7 km/h – in de nameting zijn deze dicht bij elkaar komen te liggen: 121,2 km/h en 121,8 km/h.

De tweede veronderstelling: "de gemiddelde snelheid verandert niet als de maximum snelheid gelijk blijft (tijdvenster regime, overdag)", wordt beantwoord

door groep 2. De gemiddelde snelheid in het tijdvenster tussen 06:00 en 19:00 uur is nagenoeg gelijk tussen de voor- en de nameting. Ook deze veronderstelling is hiermee bevestigd.

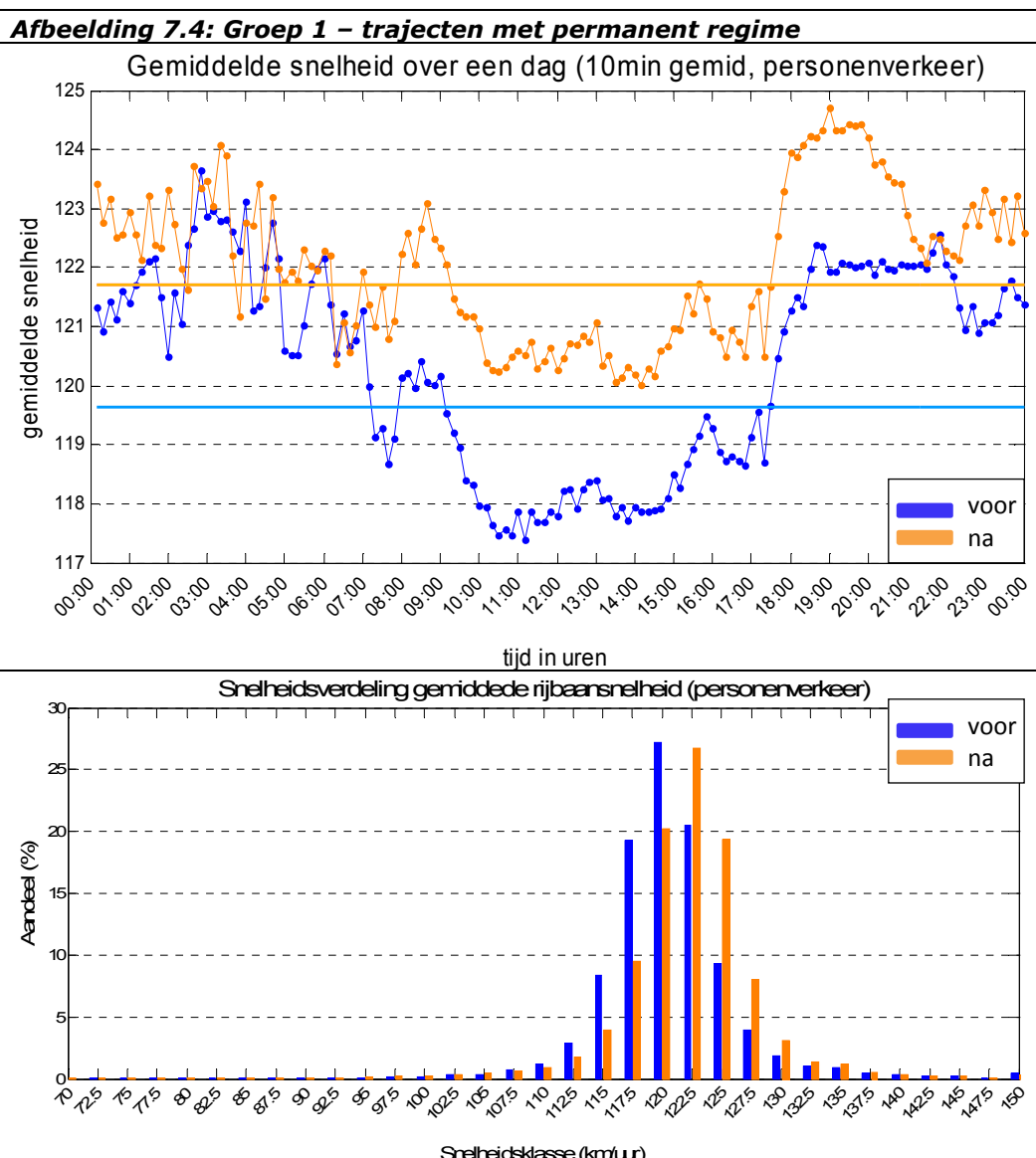
Conclusie

De snelheidsveranderingen voor de momenten dat het 130 km/h regime geldt zijn gelijk tussen de regimes

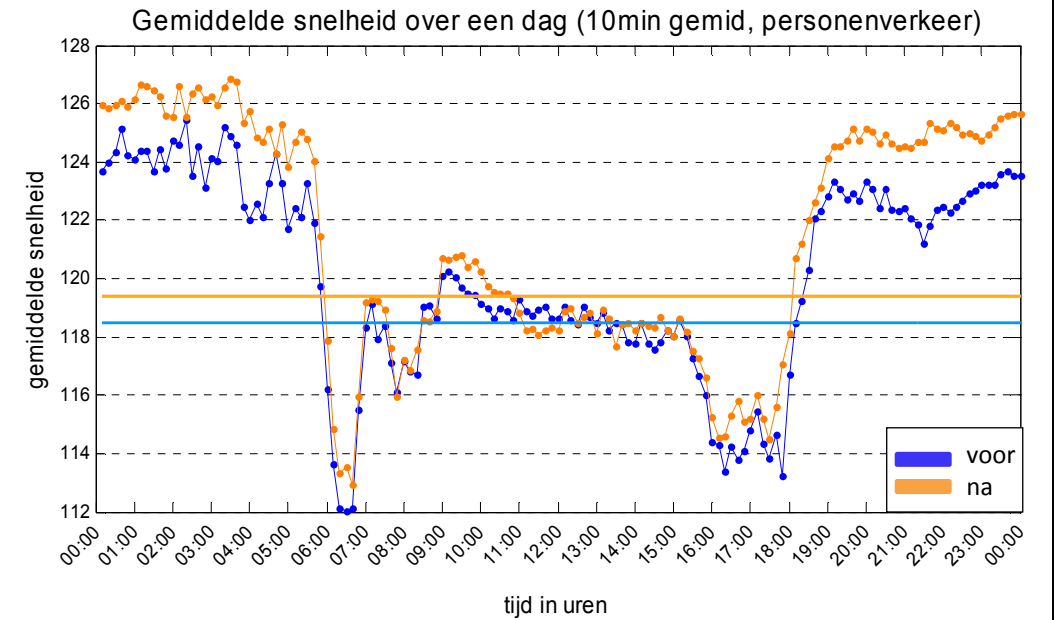
Bevestigd

De gemiddelde snelheid verandert niet als de maximum snelheid gelijk blijft (tijdvenster regime, overdag)

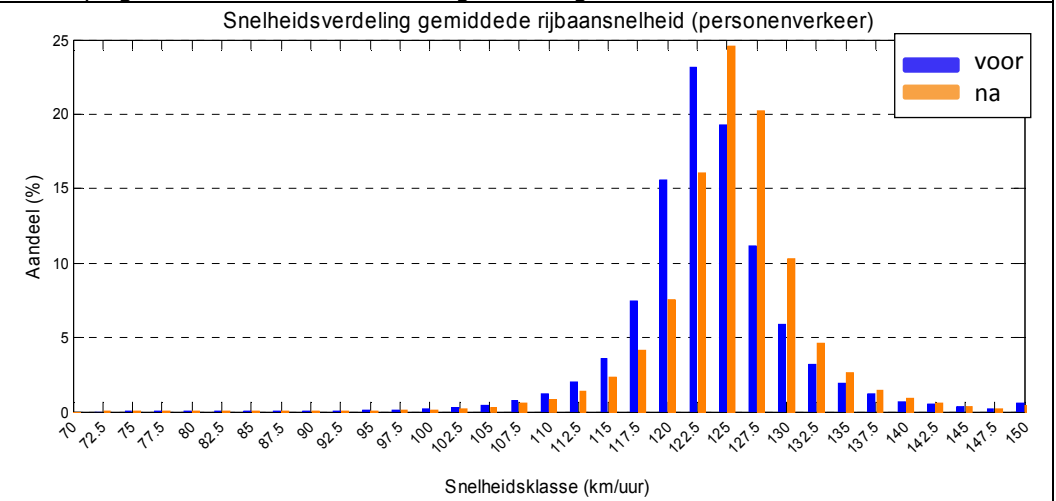
Bevestigd



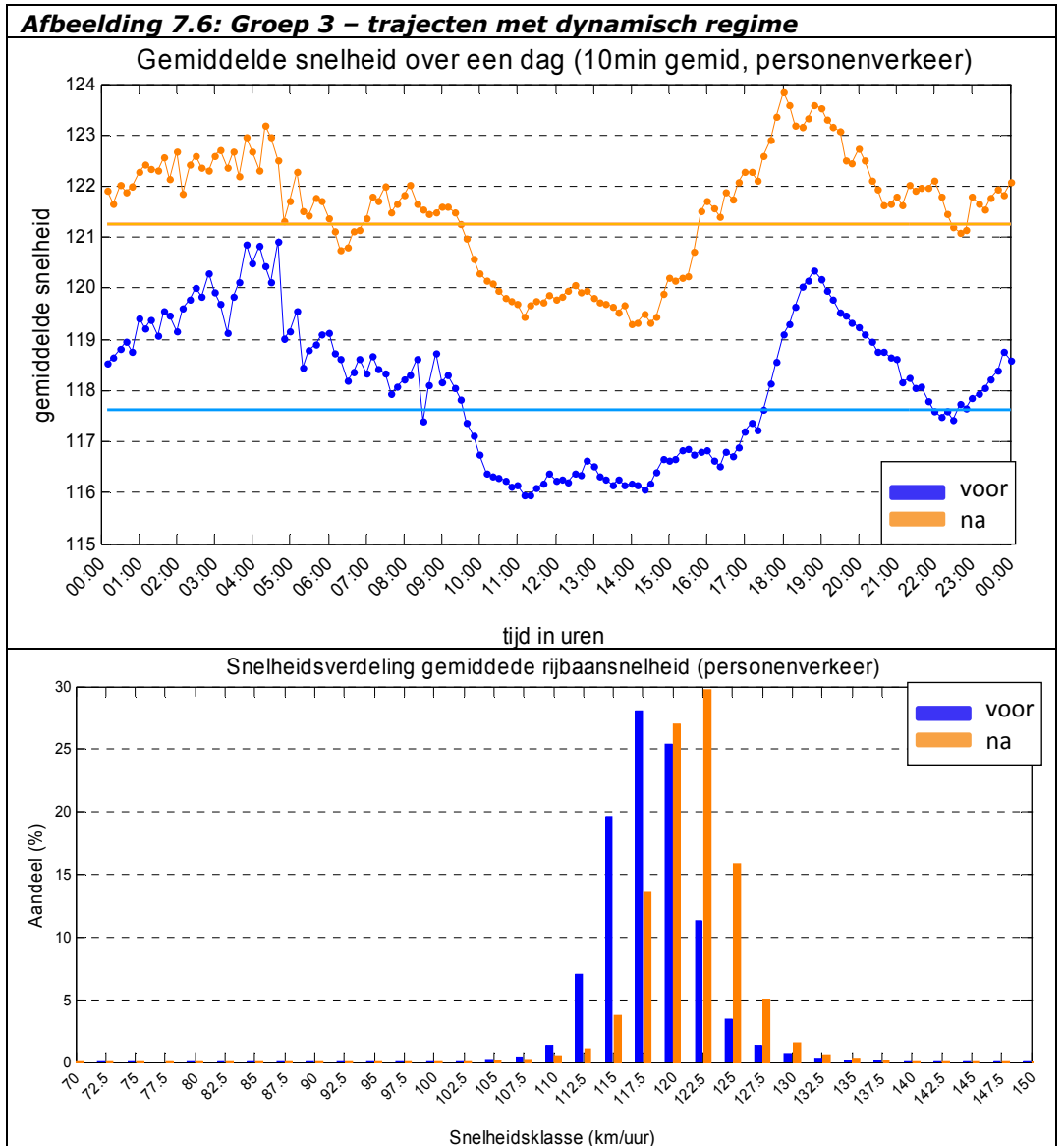
Afbeelding 7.5: Groep 2 – trajecten met tijdvenster regime



*Let op: gemiddeldes berekent over gehele dag



*Let op: snelheidsverdeling alleen tijdvenster 130 km/h (19:00 – 06:00)



7.3 Aantal rijstroken

In hoofdstuk 4, Verkeersveiligheid, is geconstateerd dat er een verschil is tussen tweestrooks- en meerstrooks- autosnelwegen wat betreft het aantal onveilige situaties. In deze samengestelde analyse is onderzocht of dit (kleine) verkeersveiligheidseffect is terug te vinden. Hiertoe zijn drie groepen gedefinieerd welke allereerst op rijbaanniveau met elkaar zijn vergeleken. Daarna volgt een vergelijking tussen de meest linker rijstroken en een vergelijking tussen de meest rechter rijstroken.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Presentatie
Aantal rijstroken	2 rijstroken A32 26,7L&R A58 127,2L&R	3 rijstroken A16 65,5L&R	4 rijstroken A2 86,6L&R	<i>Rijbaanniveau</i> - Fundamenteel diagram Intensiteit vs. dichtheid
Filters	-	<i>Filter op 130maatregel = aan</i>	<i>Filter op 130maatregel = aan</i>	- Snelheidsverdeling - Gemiddelde snelheid over de dag
Keuze meetpunten	<i>2x2 trajecten zonder opvallende kenmerken</i>	<i>Locatie op de A16 waar in de voormeting 120 km/h regime gold</i>	<i>Locatie op de A2 zonder weefvakken of andere verstorende elementen</i>	<i>Meest linkerrijstrook</i> - Snelheidsverdeling <i>Meest rechterrijstrook</i> - Snelheidsverdeling

Tabel 7.3: samengestelde analyse 'type regime'

Ten aanzien van het verschil tussen het aantal rijstroken zijn de volgende werkhypothesen opgesteld:

Op rijbaanniveau zullen de verschillen tussen tweestrooks- en meerstrooks-autosnelwegen niet duidelijk waarneembaar zijn

Op rijstrookniveau zijn er verschillen tussen tweestrooks- en meerstrooks-autosnelwegen. De verwachting is dat de spreiding in snelheid op meerstrooks-autosnelwegen zowel voor de meest linkerrijstrook als de meest rechterrijstrook kleiner is dan voor tweestrooks autosnelwegen.

Rijbaanniveau

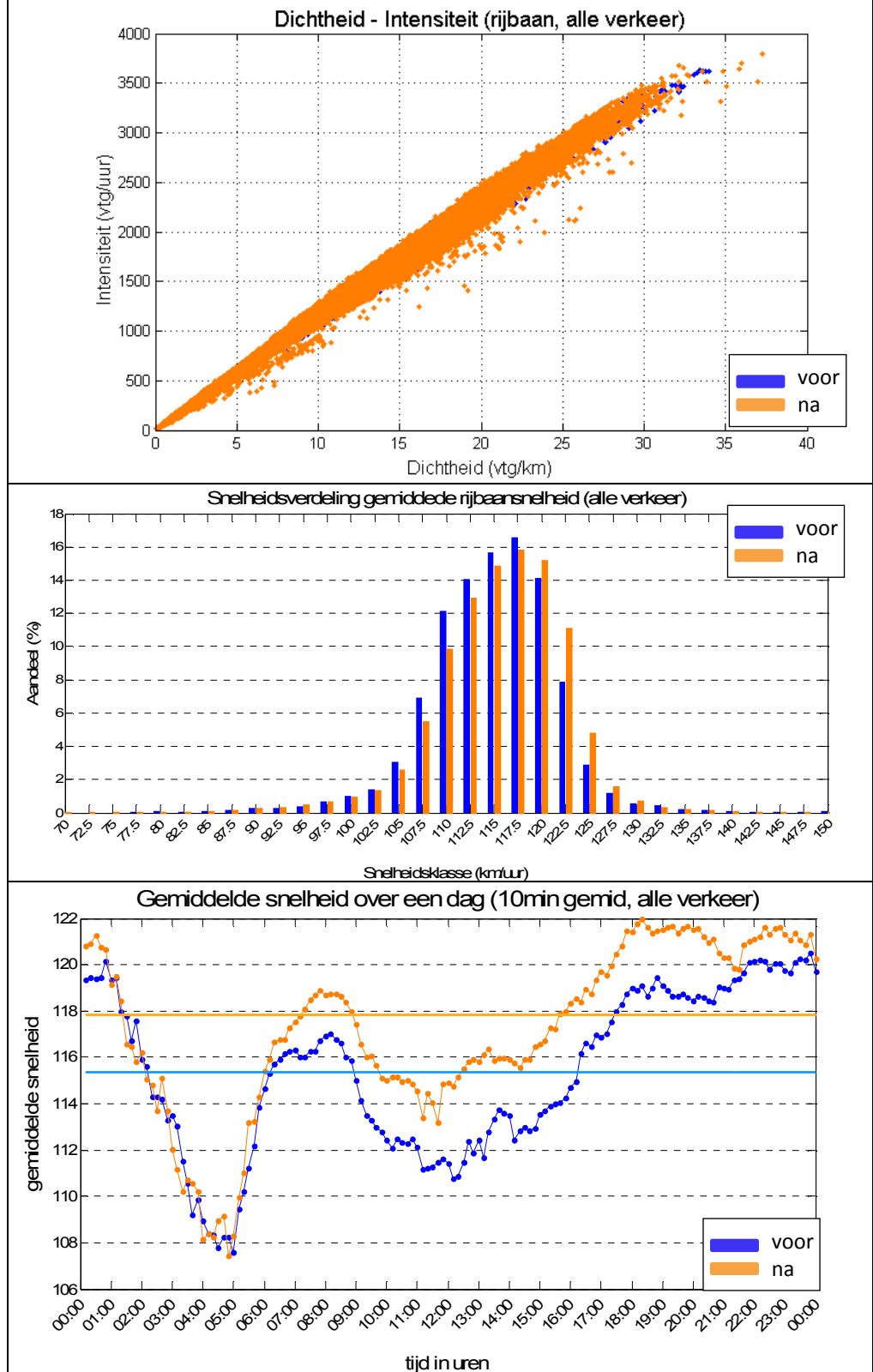
De werkhypothese dat op rijbaanniveau de verschillen tussen het aantal rijstroken niet significant waarneembaar is, wordt in de afbeeldingen 7.7 t/m 7.9 bevestigd. De gemiddelde snelheid neemt voor alle groepen met 2 – 3 km/h toe tot ongeveer 117,8 km/h. Ook de snelheidsverdelingen laten eenzelfde beperkte verschuiving zien. Dezelfde snelheidstoename is in de globale evaluatie van dit project gevonden.

Conclusie

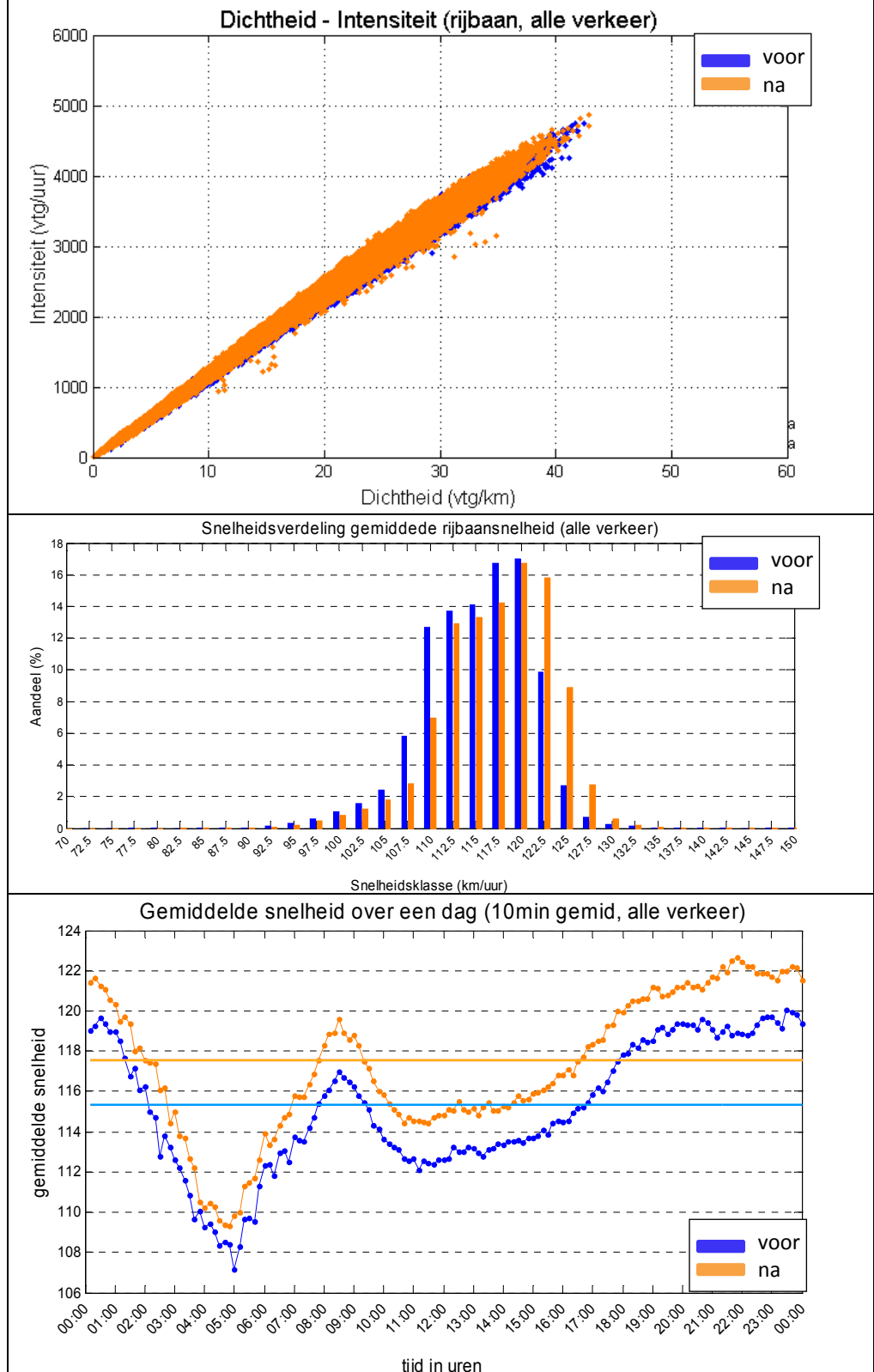
Op rijbaanniveau zullen de verschillen tussen tweestrooks en meerstrooks autosnelwegen niet duidelijk waarneembaar zijn

Bevestigd

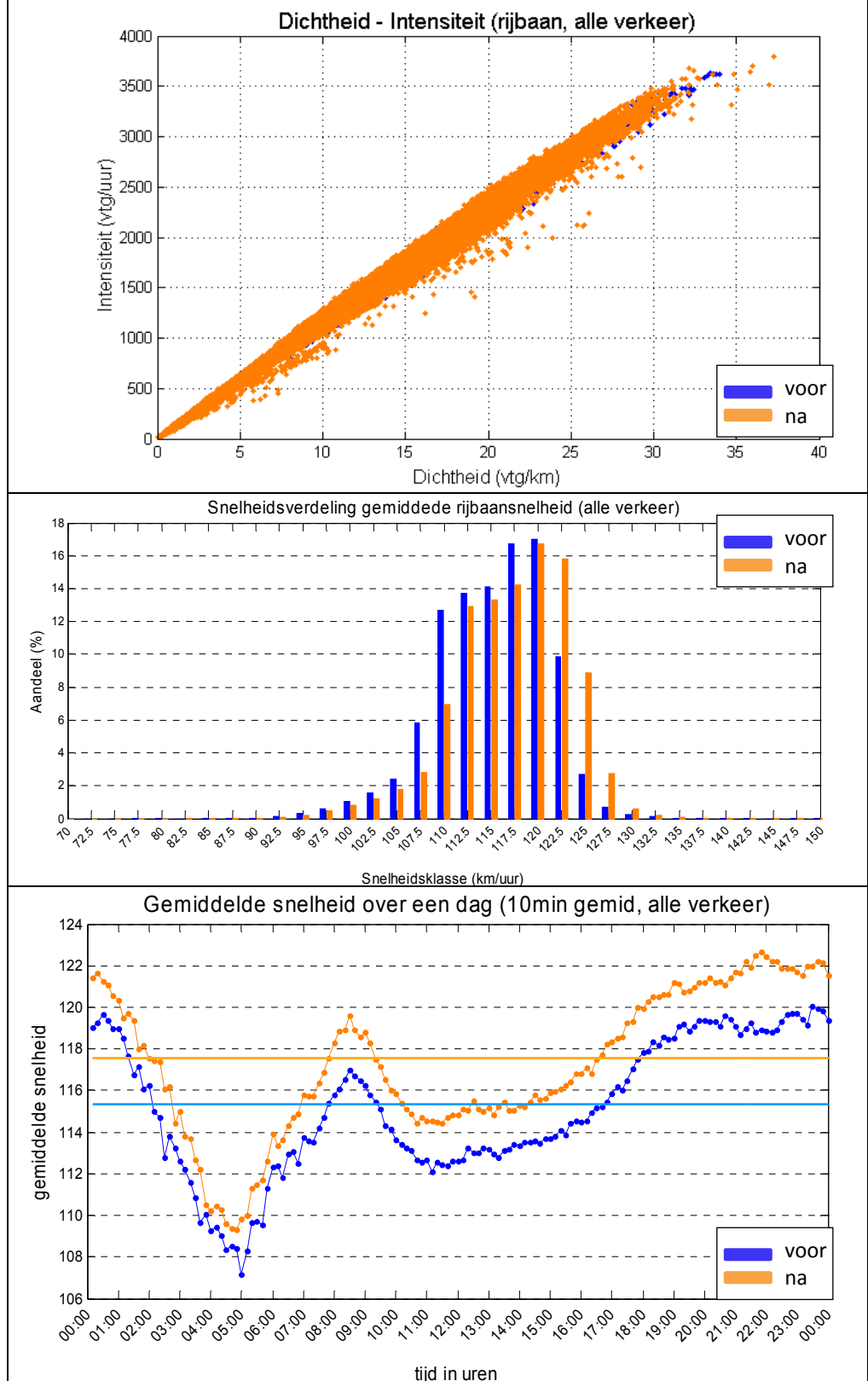
Afbeelding 7.7 Groep 1: 2 rijstroken



Afbeelding 7.8 Groep 2: 3 rijstroken



Afbeelding 7.9 Groep 3: 4 rijstroken



Verschillen op rijstrookniveau

Zoals verwacht, mede op basis van de resultaten uit de globale evaluatie, is er op rijbaanniveau weinig verschil tussen tweestrooks- en meerstrooks (drie of vierstrooks)- autosnelwegen. Echter in hoofdstuk 4 van deze detail evaluatie is voor de verkeersveiligheid een verschil geconstateerd tussen tweestrooks en meerstrooks autosnelwegen op rijstrookniveau. Dit wordt in deze samengestelde analyse nader onderzocht door de snelheidsverdelingen van de meest linker- en meest rechterrijstroken voor de drie groepen onder elkaar te zetten.

De snelheidsverdelingen voor de meest linkerrijstrook laten van groep 1 (twee rijstroken) naar groep 3 (vier rijstroken) een duidelijke verschuiving naar rechts zien. In afbeelding 7.10 is dit te zien doordat de drie grafieken onder elkaar staan. Waar het midden van de verdeling voor groep één op 127,5 km/h ligt, is dit voor groep twee 135 km/h en voor groep drie 140 km/h.

Als gekeken wordt naar de verschuiving tussen de voor- en nameting binnen een groep dan zien we voor alle groepen een verschuiving van 2 – 3 km/h die ook in de globale analyse per traject is gevonden. Ondanks dat de meest linkerrijstrook voor groep 3 zeer hoge gemiddelde snelheden laat zien, is dus het verschil tussen voor- en nameting gelijk aan alle eerder gevonden waardes.

Voor de meest rechterrijstrook is juist een duidelijke verschuiving van de verdelingen naar links te zien van groep één naar groep drie. Dit is weergegeven in afbeelding 7.11. Het midden van de verdeling van groep één ligt op 115 km/h, voor groep twee is dit 107,5 km/h en voor groep drie 102,5 km/h. Verder valt op dat de verdelingen voor groep twee en drie een heel ander profiel laten zien dan alle overige snelheidsverdelingen. Groep twee en drie laten op de meest rechterrijstrook een verdeling zien die nog het meest op een uniforme verdeling lijkt. Echter net als voor de meest linkerrijstrook verandert de vorm van de verdelingen niet tussen de voor- en nameting. Wel schuiven de verdelingen licht op naar rechts (als gevolg van de gevonden snelheidsverhoging van ca. 3 km/h).

Conclusie

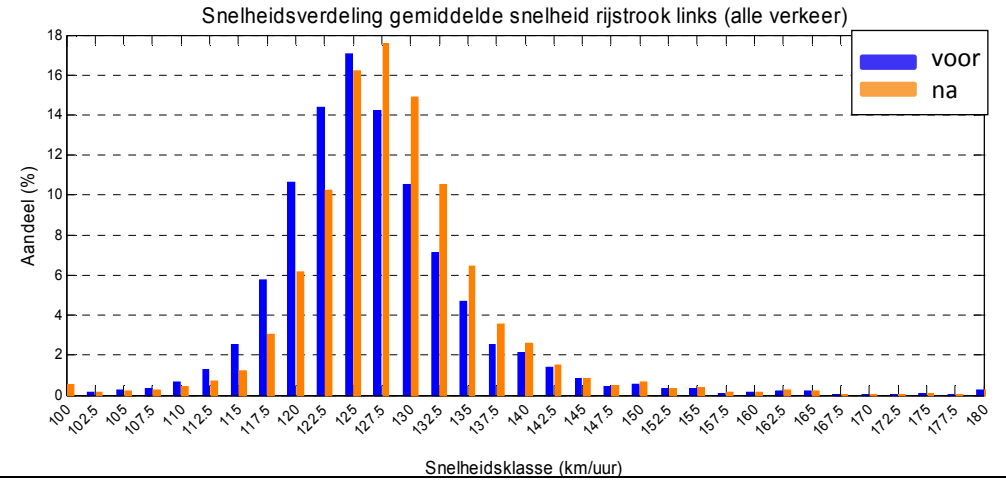
Op rijstrookniveau zijn er verschillen tussen tweestrooks en meerstrooks autosnelwegen. De verwachting is dat de spreiding in snelheid op meerstrooks autosnelwegen zowel voor de meest linkerrijstrook als de meest rechterrijstrook kleiner is dan voor tweestrooks autosnelwegen.

Verworpen

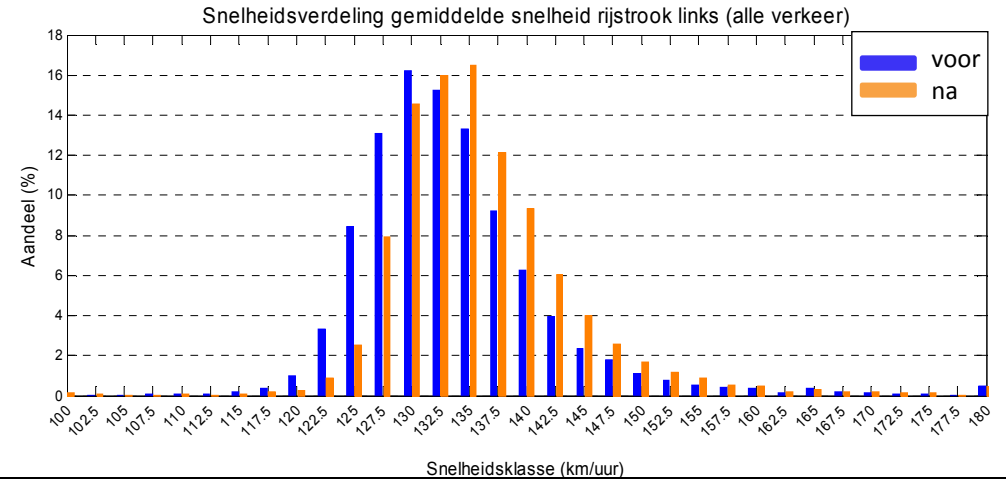
De gevonden verschillen tussen de meest linkerrijstrook en meest rechterrijstrook tussen tweestrooks en meerstrooks autosnelwegen laten duidelijk een verschil zien tussen deze type autosnelwegen. Echter de verschillen zijn niet veranderd tussen de voor- en nameting. De 130 km/h maatregel laat dus op de verschillende type autosnelwegen eenzelfde verschuiving van de gemiddelde snelheid zien.

Afbeelding 7.10: snelheidsverdeling rijstrook links

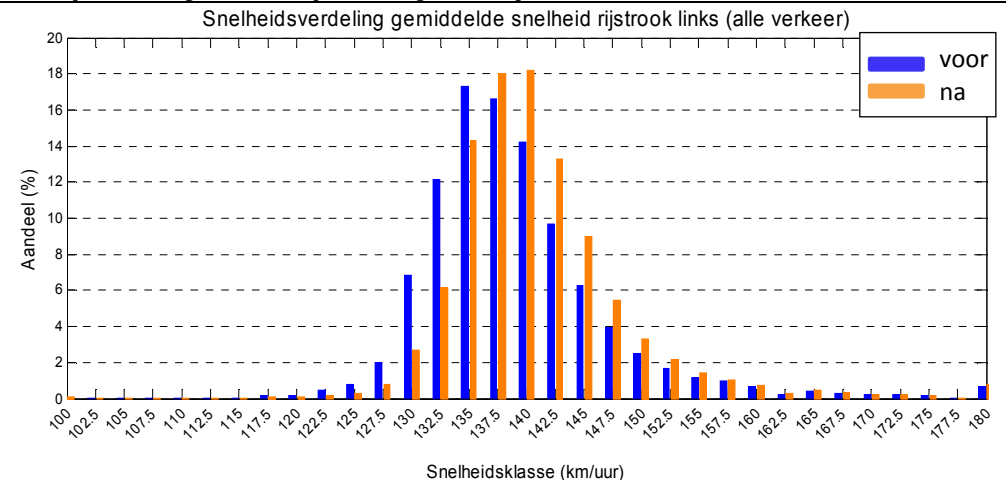
Groep 1 - 2 rijstroken (linkerrijstrook)



Groep 2 - 3 rijstroken (linkerrijstrook)

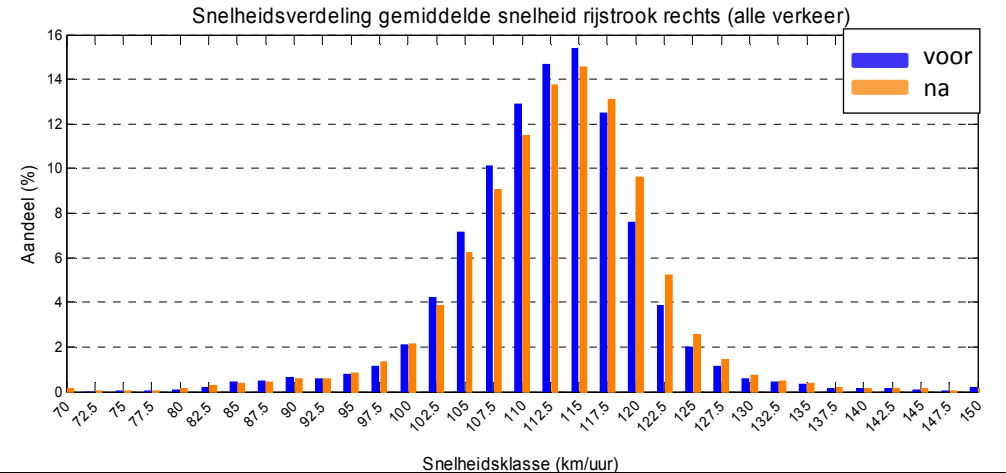


Groep 3 - 4 rijstroken (linkerrijstrook)

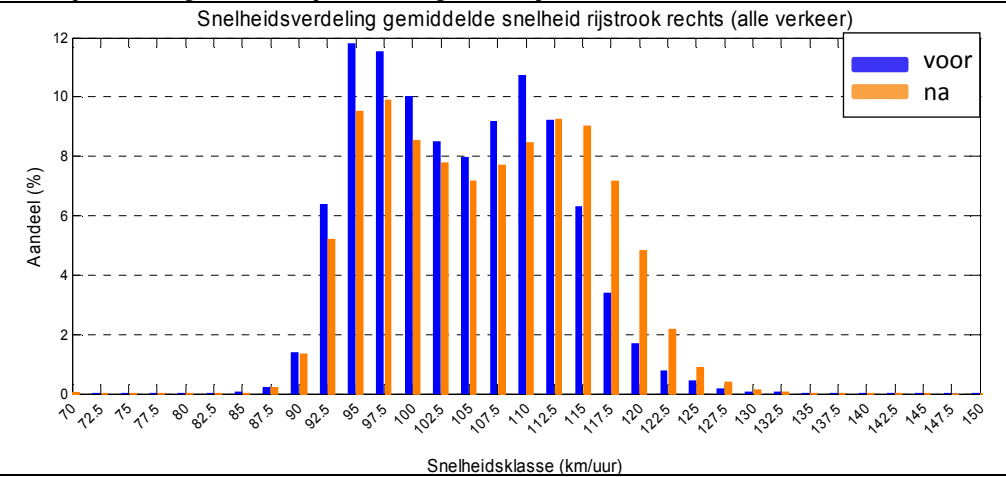


Afbeelding 7.11: snelheidsverdeling rijstrook rechts

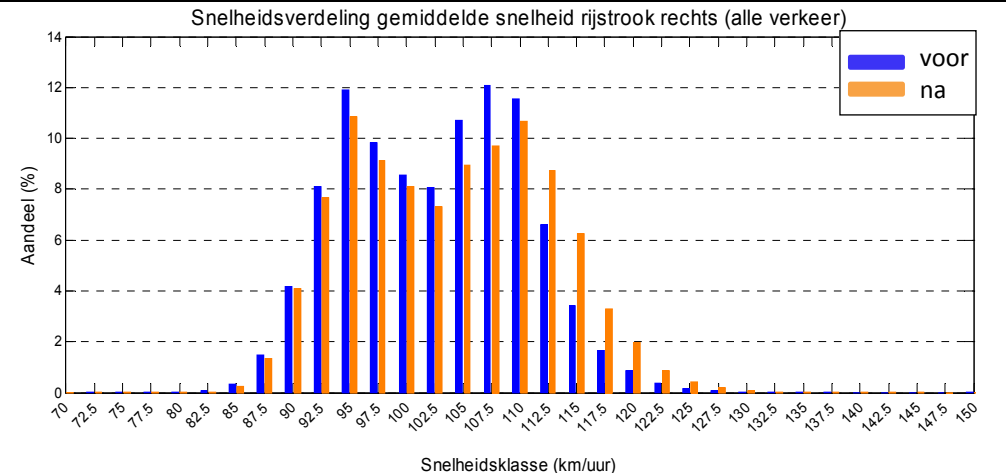
Groep 1 - 2 rijstroken (rechtterijstrook)



Groep 2 - 3 rijstroken (rechtterijstrook)



Groep 3 - 4 rijstroken (rechtterijstrook)



7.4 Oude maximum snelheid

Op de A16 was de maximum snelheid in de voormeting voor een gedeelte van het traject 100 km/h. Dit in tegenstelling tot alle overige trajecten, waar in de voormeting 120 km/h gold. In deze samengestelde analyse is onderzocht wat het verschil in gemiddelde snelheid tussen de voor- en de nameting is voor beide groepen.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Oude maximum snelheid	Maximum snelheid voormeting 100 km/h A16 48,8 / 49,2	Maximum snelheid voormeting 120 km/h A16 65,5 L&R	- Snelheidsverdeling - Gemiddelde snelheid over de dag
Filters	<i>Filter op 130maatregel = aan</i>	<i>Filter op 130maatregel = aan</i>	
Keuze meetpunten	<i>Locatie op de A16 waar in de voormeting 100 km/h regime gold</i>	<i>Locatie op de A16 waar in de voormeting 120 km/h regime gold Gekozen om locatie op A16 te kiezen om overige variabelen zoveel mogelijk gelijk te houden (o.a. aantal rijstroken)</i>	

Tabel 7.4: samengestelde analyse 'oude maximum snelheid'

Ten aanzien van het verschil tussen de oude maximum snelheid is de volgende werkhypothese opgesteld:

De gemiddelde snelheid voor locaties waar in de voormeting een 100 km/h regime gold stijgt meer dan voor locaties waar in de voormeting een 120 km/h regime gold.

In afbeelding 7.12 is te zien dat de gemiddelde snelheid (voor al het verkeer) voor groep één stijgt van ca. 107,5 km/h naar 116,1 km/h, een stijging van 8,6 km/h. Voor groep twee is in afbeelding 7.13 een stijging zichtbaar van ca. 114,4 km/h naar 117,8 km/h, een stijging van 3,4 km/h.

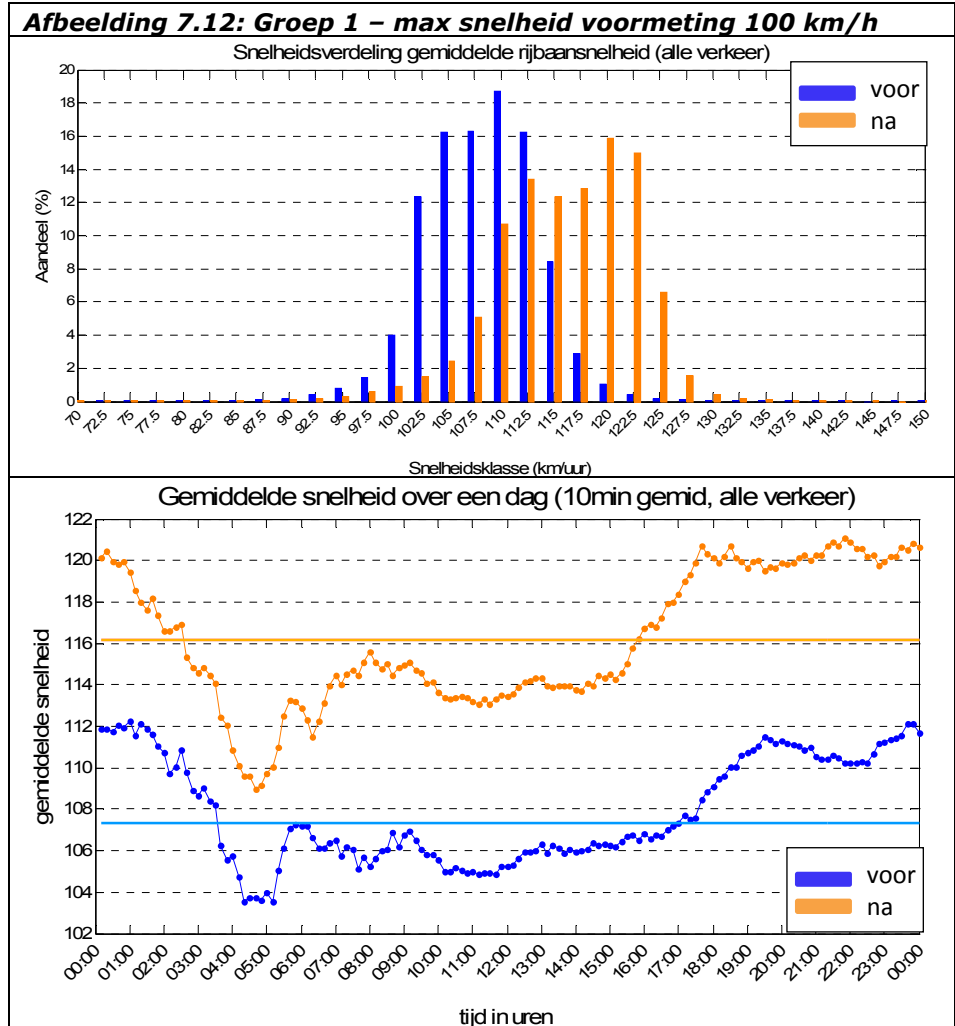
De snelheidsverdelingen van de twee groepen (in afbeelding 7.12 en 7.13) laten een bij het snelheidsverschil te verwachten verschuiving naar rechts zien. Voor groep één verschuift de verdeling meer naar rechts dan voor groep twee. De vorm van de snelheidsverdelingen verandert niet tussen de voor- en nameting.

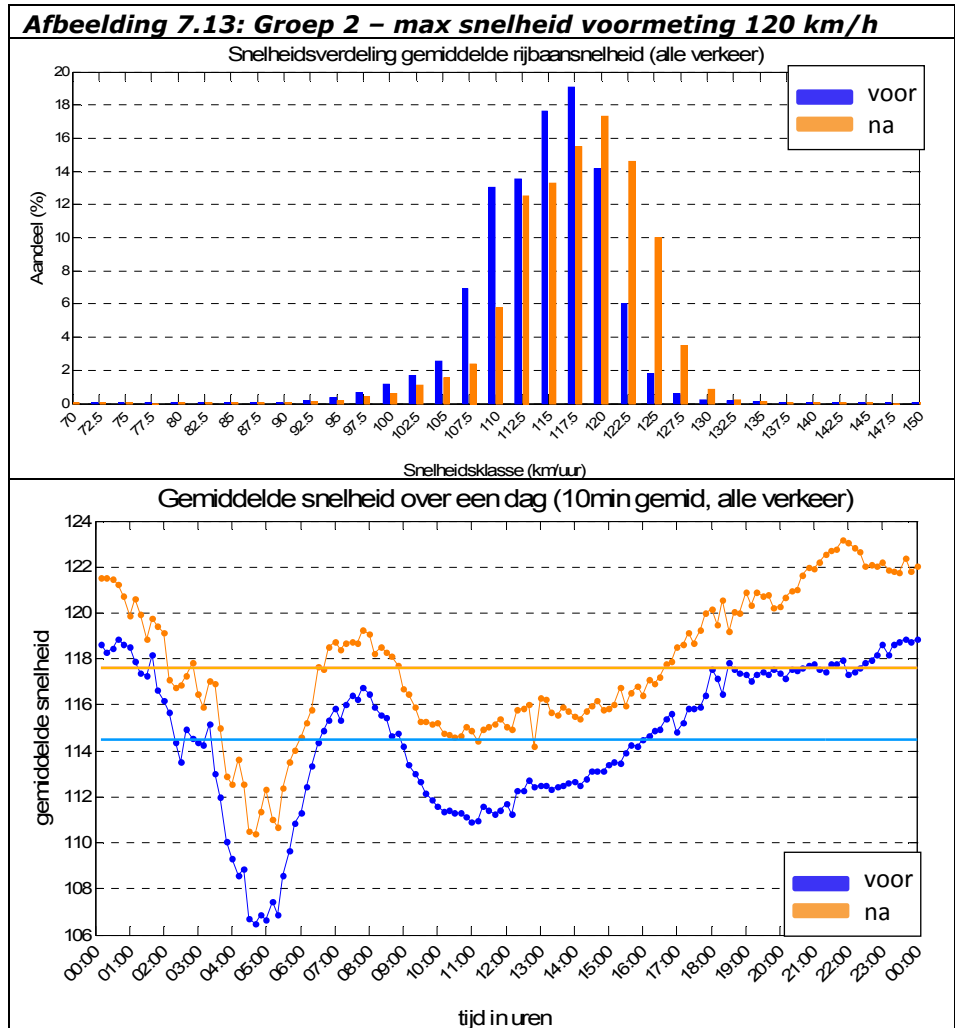
Conclusie

De gemiddelde snelheid voor locaties waar in de voormeting een 100 km/h regime gold stijgt meer dan voor locaties waar in de voormeting een 120 km/h regime gold.

Bevestigd

De werkhypothese is bevestigd. Omdat in de voormeting de maximum snelheid slecht nageleefd werd is de snelheidsverhoging na invoering van de 130 km/h maatregel niet evenredig groter met het grotere verschil in maximum snelheid.





7.5 Risicocijfers

De verkeers(on)veiligheid van een specifiek wegdeel van het hoofdwegennet wordt in Nederland uitgedrukt in een risicocijfer. Dit risicocijfer komt tot stand op basis van historische ongevalsgegevens. Hoe hoger het risicocijfer, des te groter de kans om als weggebruiker betrokken te raken bij een (ernstig) verkeersongeval. Vanuit het 130 km/h dossier is het interessant te onderzoeken of weggebruikers op, vanuit de risicocijfers aangeduide, onveilige wegen hun snelheid anders aanpassen dan op veiligere wegvakken. In deze samengestelde analyse zijn de wegvakken met een hoog risicocijfer vergeleken met een vergelijkbare locatie met een laag risicocijfer*.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Locatie met hoog risicocijfer vergeleken met laag risicocijfer	Risicocijfer hoog A17 3,9 L A17 13,1 R	Risicocijfer laag A32 26,7 L A58 127,2 R	- Fundamenteel diagram Intensiteit vs. dichtheid - Snelheidsverdeling
Filters	<i>Alleen personenverkeer</i>	<i>Alleen personenverkeer</i>	- Snelheidsverloop over de dag
Keuze meetlocatie	<i>Locatie met het hoogste risicocijfer</i>	<i>Locatie met het laagste risicocijfer</i>	

Tabel 7.6: samengestelde analyse 'risicocijfers'

* bron: *Veilig over Rijkswegen 2009, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer & Scheepvaart*

Ten aanzien van het verschil tussen de wegvakken met het hoge risicocijfer en de wegvakken met het lage risicocijfer is de volgende werkhypothese opgesteld.

De gemiddelde snelheid stijgt op een locatie met een hoog risicocijfer minder dan op een locatie met een laag risicocijfer

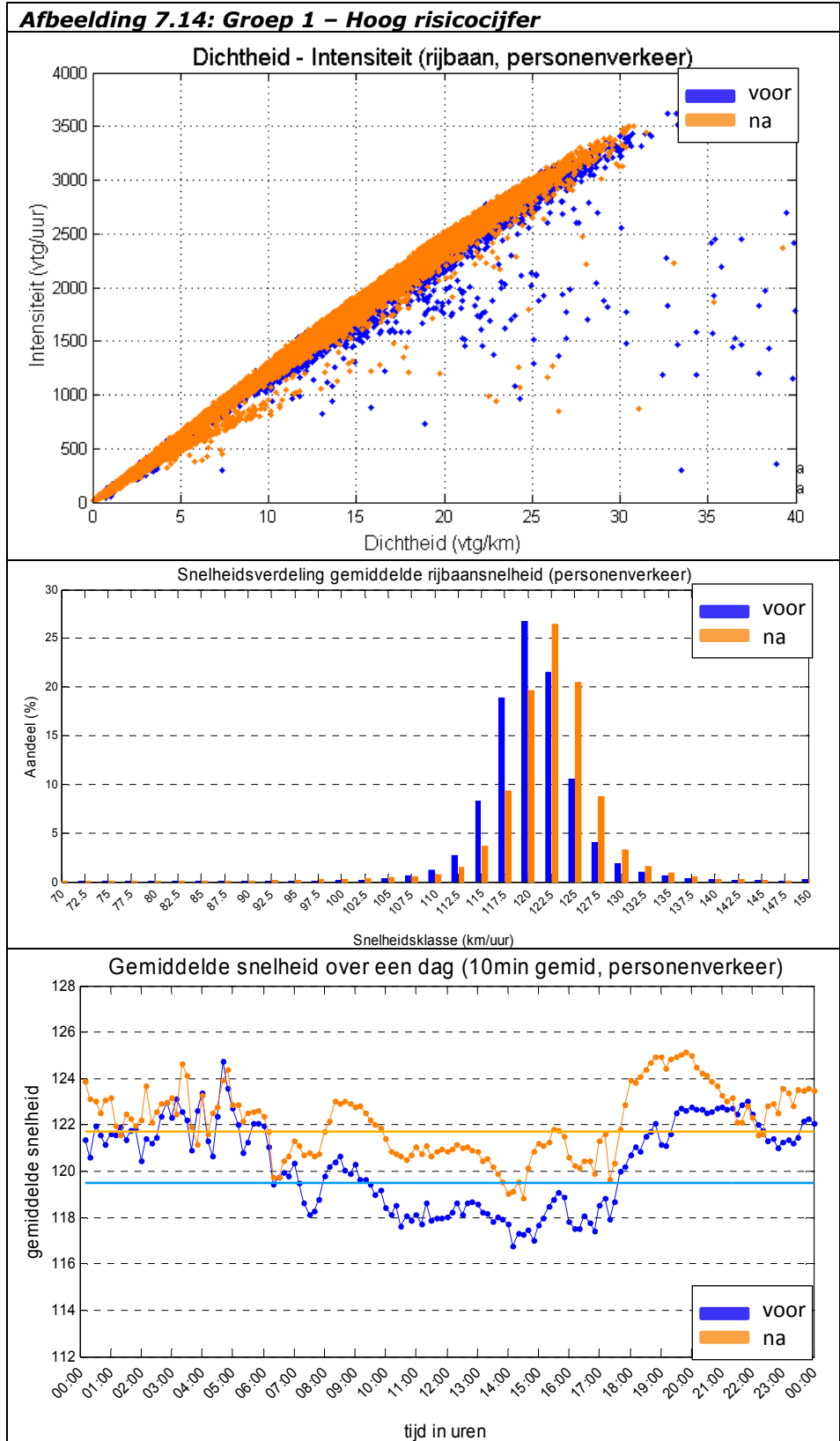
In afbeeldingen 7.14 en 7.15 zijn de verschillende grafieken van groep één en groep twee opgenomen. Uit deze grafieken is af te leiden dat de gemiddelde snelheid voor het personenverkeer voor groep één stijgt van 119,7 km/h naar 121,8 km/h en voor groep twee van 119,2 km/h naar 122,1 km/h. De gemiddelde snelheid voor groep één stijgt dus met 2,1 km/h en voor groep twee met 2,9 km/h. De snelheidsverdelingen en het verschil in snelheidsverdeling tussen de voor- en nameting zijn nagenoeg gelijk.

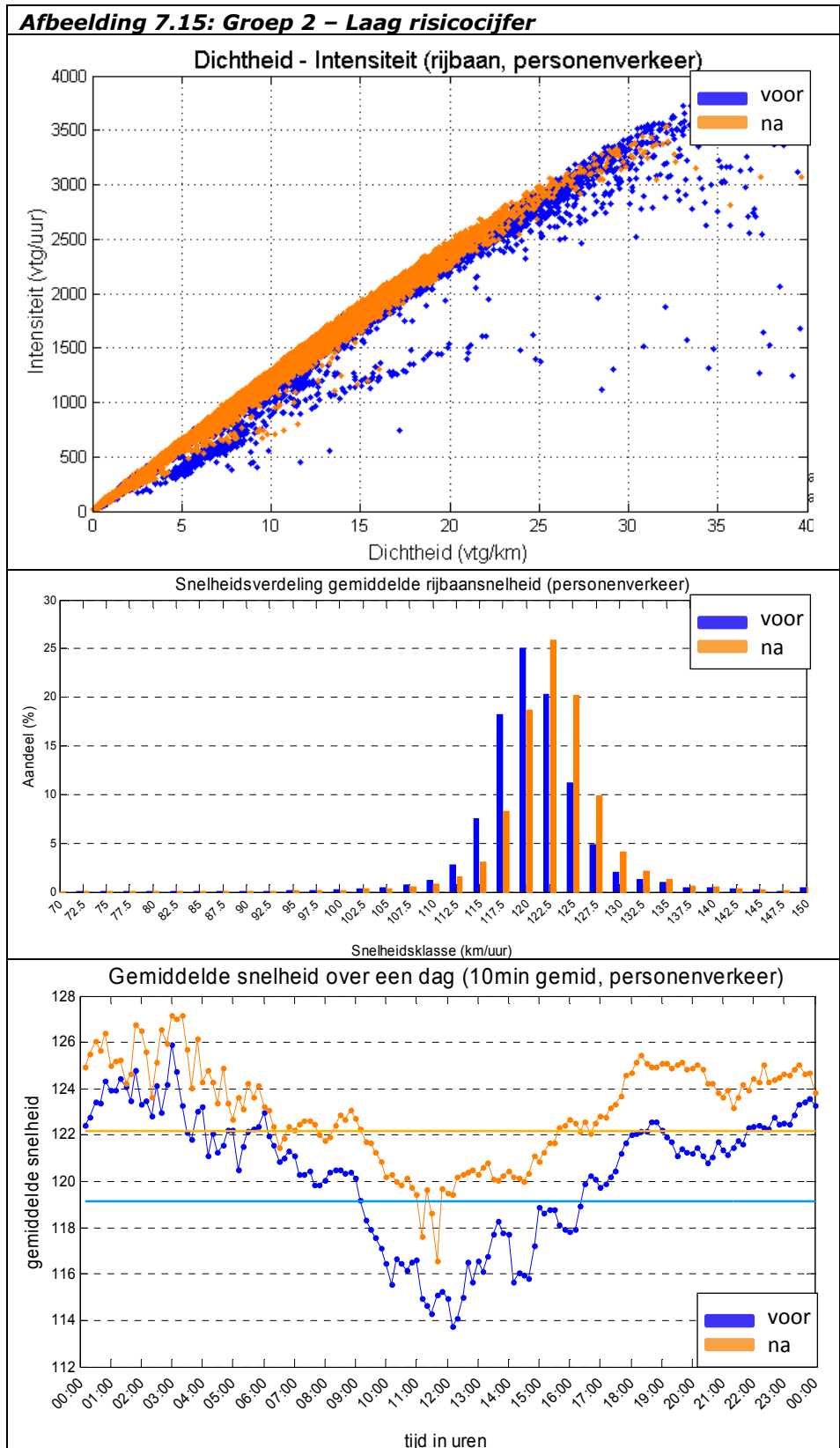
Conclusie

Hieruit blijkt dat er klein verschil is tussen een wegvak met een hoog risicocijfer en een wegvak met een laag risicocijfer.

De gemiddelde snelheid stijgt op een locatie met een hoog risicocijfer minder dan op een locatie met een laag risicocijfer

Bevestigd





8 Externe invloeden

8.1 Werkdag versus weekenddag

Weggebruikers die in het weekend rijden kunnen anders reageren op de 130 km/h maatregel dan weggebruikers die op werkdagen rijden. In het algemeen kan gesteld worden dat in het weekend meer 'minder frequente' weggebruikers op de weg zitten. Daarnaast is het reismotief in het weekend veelal anders. Dit kan er in resulteren dat de 130 km/h maatregel in het weekend andere effecten laat zien dan op een werkdag. Daarom is in deze samengestelde analyse een locatie op de A2 uitgesplitst naar werk- en weekenddagen.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Werkdag / weekenddag	Werkdag A2 80,8 L&R	Weekenddag A2 80,8 L&R	- Snelheidsverdeling - Snelheidsverloop over de dag
Filters	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan</i>	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan</i>	
Keuze meetlocatie	<i>A2 heeft op werkdagen een echte woon-werk functie, en in het weekend een recreatieverkeer functie</i>	<i>A2 heeft op werkdagen een echte woon-werk functie, en in het weekend een recreatieverkeer functie</i>	

Tabel 8.1: samengestelde analyse 'werkdag/weekenddag'

Ten aanzien van het verschil tussen werk- en weekenddagen is de volgende werkhypothese opgesteld.

De gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h stijgt op werkdagen meer dan op weekenddagen

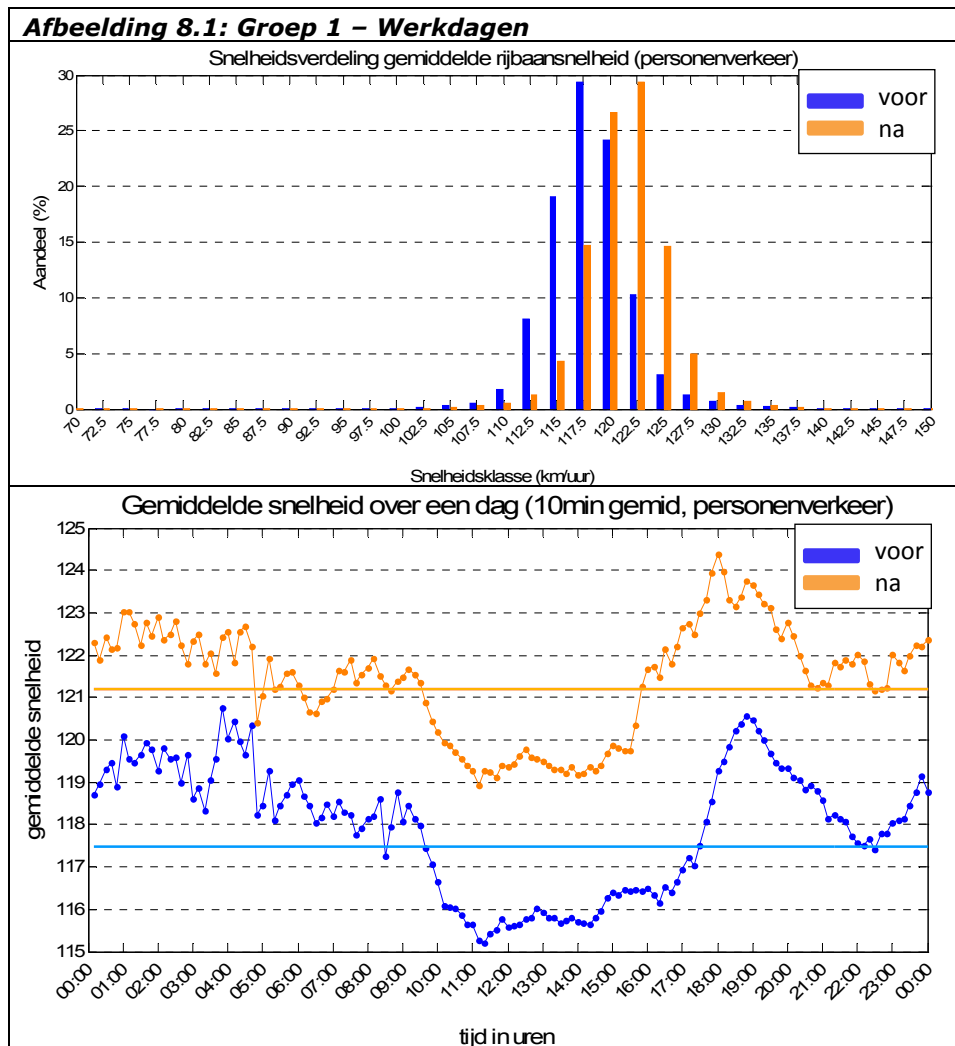
In afbeeldingen 8.1 en 8.2 zijn de grafieken voor beide groepen weergegeven. Hieruit blijkt dat de gemiddelde snelheid voor groep 1 (werkdagen) stijgt van 117,5 km/h in de voormeting naar 121,1 km/h in de nameting (een stijging van 2,6 km/h). Voor groep 2 (weekenddagen) stijgt de gemiddelde snelheid van 118,0 km/h naar 121,5 km/h (een stijging van 2,5 km/h).

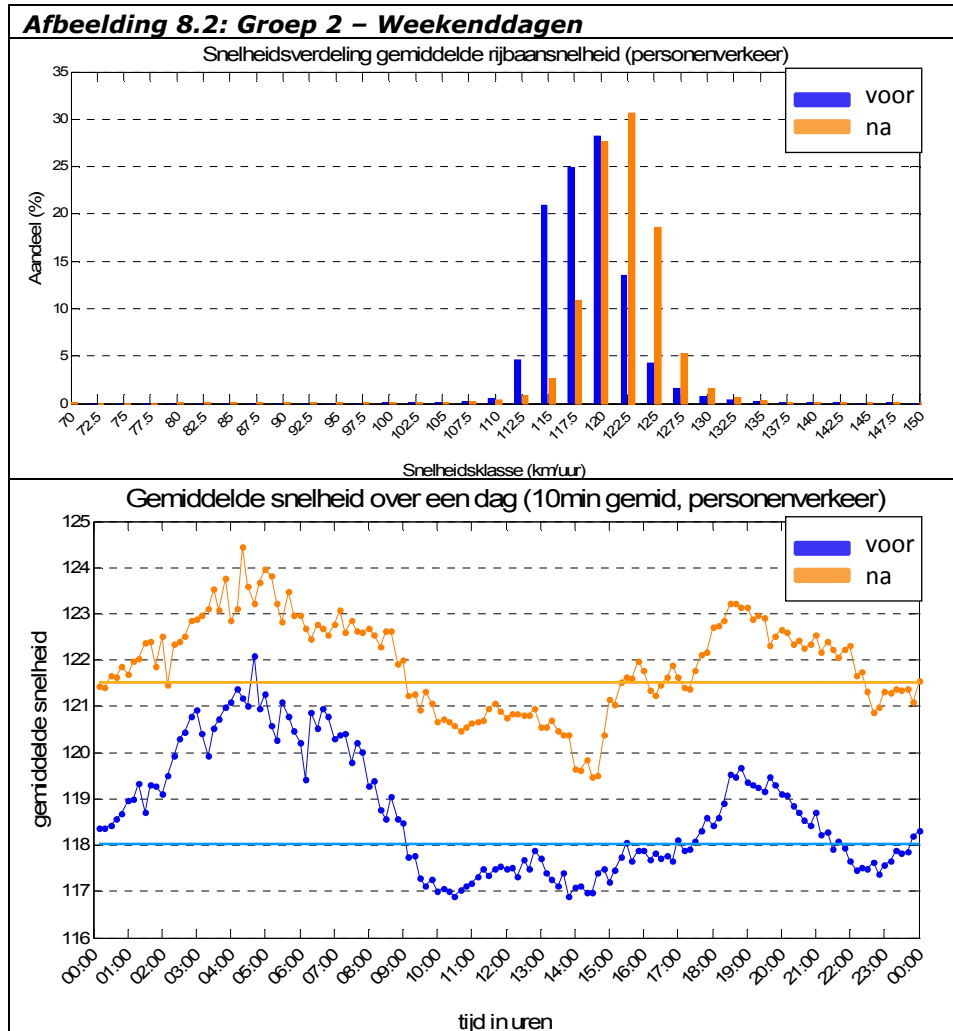
Conclusie

Er blijkt geen verschil te bestaan in het effect van de 130 km/h maatregel tussen werk- en weekenddagen. Voor beide groepen is een (bijna) zelfde stijging van de gemiddelde snelheid zichtbaar.

De gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h stijgt op werkdagen meer dan op weekenddagen

Verworpen





8.2 Dag versus nacht

In de nachtelijke uren is het wegbeeld (veel) rustiger dan overdag. Een weggebruiker die hard wil rijden wordt in principe niet gehinderd door ander verkeer. Daarom is het interessant te onderzoeken of de 130 km/h maatregel in de avond/nacht uren een ander effect laat zien dan overdag. In de globale evaluatie en in paragraaf 7.2 is reeds onderzocht wat het effect van het tijdvenster op de A6 is. Hier bleek de gemiddelde snelheid van het personenverkeer in de nacht toe te nemen met ca. 2,5 km/h. In deze samengestelde analyse is gekozen om voor een drietal proeftrajecten het personenverkeer overdag en in de avond/nacht tegenover elkaar te zetten. Er is gekozen voor drie aparte analyses om de eventuele effecten van openbare verlichting te kunnen duiden.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Werkdag / weekenddag	Dag A2 80,8 L&R A32 27,2 L&R A17 13,2 L&R	Avond/nacht A2 80,8 L&R A32 27,2 L&R A17 13,2 L&R	- Snelheidsverloop over de dag (per traject) inclusief gemiddelde snelheid per tijdsperiode
Filters	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan</i> <i>Tijdvenster 06:00 – 21:00</i>	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan</i> <i>Tijdvenster 21:00 – 06:00</i>	
Keuze meetlocatie	<i>A2 heeft op werkdagen een echte woon-werk functie, en in het weekend een recreatieverkeer functie</i>	<i>A2 heeft op werkdagen een echte woon-werk functie, en in het weekend een recreatieverkeer functie</i>	

Tabel 8.2: samengestelde analyse 'dag vs. avond/nacht'

Ten aanzien van het verschil tussen overdag en 's-avonds/'s-nachts is de volgende werkhypothese opgesteld:

De stijging van de gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h is overdag gelijk aan 's avonds/'s nachts

In afbeelding 8.3 is achtereenvolgens het verloop van de gemiddelde snelheid over de dag getoond voor de A2, de A32 en de A17. Op de A2 is zowel signalering als openbare verlichting aanwezig. De andere twee trajecten hebben geen signalering of openbare verlichting. In de grafieken is de gemiddelde snelheid per tijdsperiode berekend. Hieruit kan worden afgeleid dat:

- Op de A2 de gemiddelde snelheid in de avond/nacht stijgt met ca. 3,5 km/h en overdag met ca. 3,7 km/h;
- Op de A32 de gemiddelde snelheid in de avond/nacht met ca. 1,8 km/h stijgt en overdag met ca. 2,5 km/h;
- Op de A17 de gemiddelde snelheid in de avond/nacht met ca. 1,0 km/h stijgt en overdag met ca. 2,1 km/h.

Conclusie

Voor de A2 is er nauwelijks een verschil in stijging van de gemiddelde snelheid overdag en in de avond/nacht. Wel ligt de gemiddelde snelheid in de nacht ca. 0,7 km/h hoger, dit geldt echter zowel voor de voor- als de nameting

Op zowel de A32 als de A17 is wel een duidelijk verschil in snelheidsstijging tussen de dag en avond/nacht waarneembaar. De snelheidstoename is hier in de avond/nacht lager. Echter de gemiddelde snelheid ligt in de nacht wel hoger. Het verschil tussen overdag en avond/nacht is kleiner geworden tussen de voor- en de nameting.

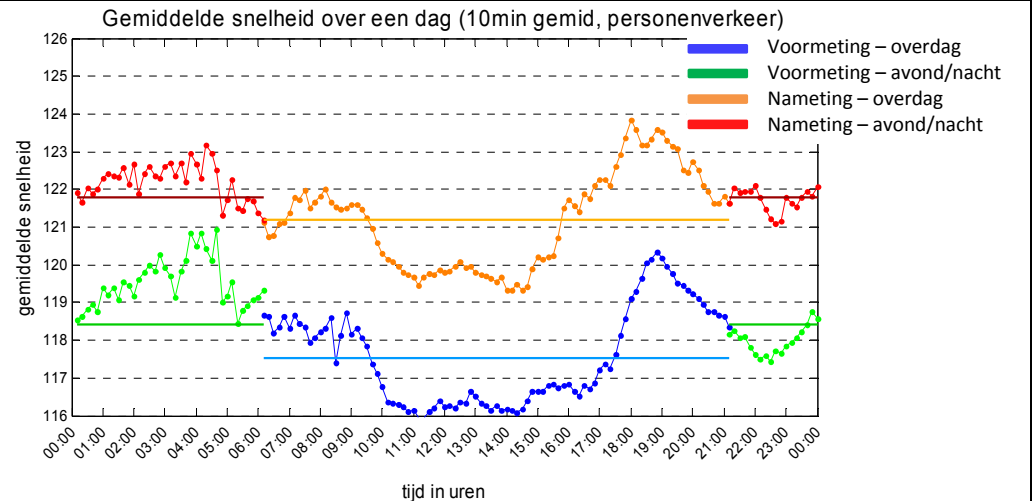
Het verschil in snelheidstoename in de avond/nacht tussen de A2 en de A32 en A17 wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat op de A2 openbare verlichting aanwezig is.

De stijging van de gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h is overdag gelijk aan 's-avonds/'s-nachts

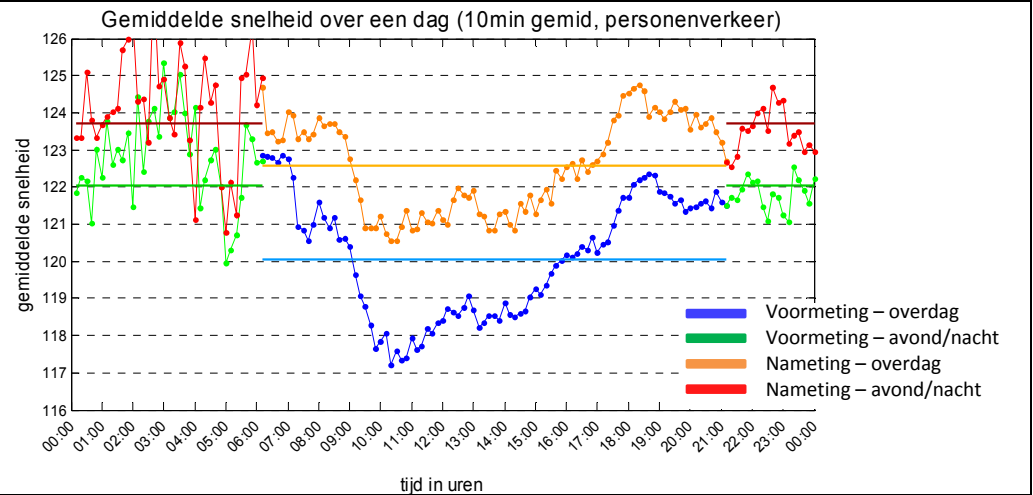
A2 (met openbare verlichting): Bevestigd

A32 en A17 (zonder openbare verlichting): Verworpen

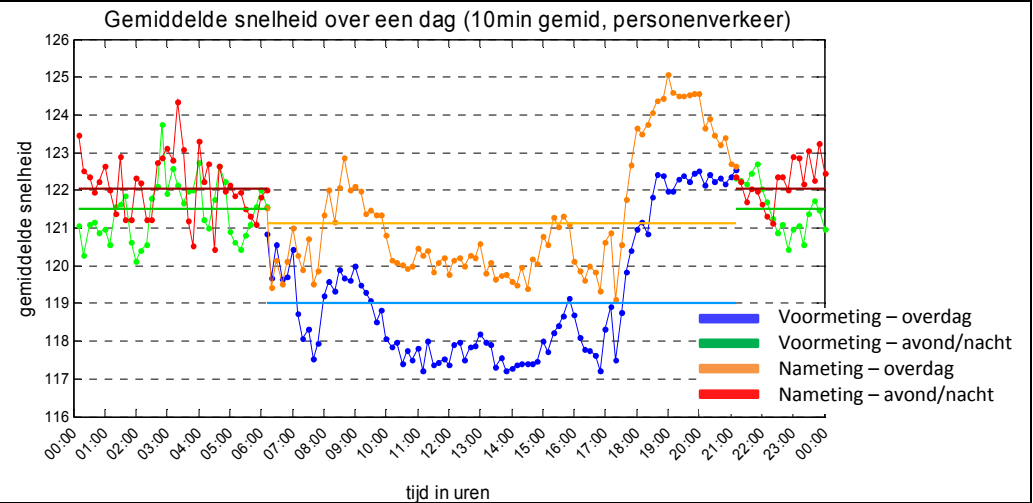
Afbeelding 8.3: A2 (4 rijstroken, met signalering en openbare verlichting)



A32 (2 rijstroken, zonder signalering en openbare verlichting)



A17 (2 rijstroken, zonder signalering en openbare verlichting)



8.3 Invloed van verkeersdrukte

Hoe drukker het verkeer, hoe minder een bestuurder zijn eigen 'wenssnelheid' kan rijden. De wenssnelheid is de snelheid die een bestuurder zal aannemen als hij niet gehinderd wordt door het overige verkeer. In extreme gevallen, zoals bij congestie, zal geen enkele bestuurder zijn wenssnelheid kunnen aannemen.

Op basis van expert judgement is de verkeerssamenstelling kritisch benoemd t.a.v. de 130 km/h maatregel onder gemiddeld drukke omstandigheden. In de navolgende samengestelde analyse is dit onderzocht voor zowel een autosnelweg met verkeerssignalering, als voor een drukker autosnelweg zonder verkeerssignalering.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Rustig verkeer / gemiddelde verkeersdrukte	Rustig verkeer a) A2 80,8 L&R b) A17 13,2 L&R	Gemiddelde verkeersdrukte a) A2 80,8 L&R b) A17 13,2 L&R	- Snelheidsverloop over de dag inclusief gemiddelde snelheid per tijdsperiode
Filters	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan (voor A2)</i> <i>I/C verhouding < 0,6</i>	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Filter op 130maatregel = aan (voor A2)</i> <i>I/C verhouding: 0,6 < I/C < 0,8</i>	

Tabel 8.3: samengestelde analyse 'I/C verhouding'

Ten aanzien van het verschil tussen een rustig verkeersbeeld en een gemiddelde verkeersdrukte is de volgende werkhypothese opgesteld.

De stijging van de gemiddelde snelheid is lager bij een gemiddelde verkeersdrukte dan bij een rustig verkeersbeeld

In afbeelding 8.4 is voor de A2 de gemiddelde snelheid over de dag en de snelheidsverdeling getoond voor een rustig verkeersbeeld (linkerkant) en een gemiddeld druk verkeersbeeld (rechterkant).

Allereerst valt op dat voor het gemiddeld drukke verkeersbeeld niet over de gehele dag snelheden beschikbaar zijn. Dit is plausibel, aangezien het in de avond/nacht bijna nooit zo druk zal zijn. Daarnaast wordt het aantal datapunten op de gemiddeld drukke momenten beperkt door het filter op de 130 km/h maatregel. Op de A2 geldt een dynamisch regime welke ergens in het I/C gebied van deze groep zal inschakelen. Deze data is niet meegenomen in deze analyse.

De gemiddelde snelheid stijgt op de rustige momenten van ca. 118 km/h naar 121,2 km/h en op de gemiddeld drukke momenten van ca. 114,8 km/h naar 119 km/h. Hier blijkt dus een grotere snelheidstoename op de gemiddeld drukke momenten. Wanneer de snelheidsverdelingen geanalyseerd worden blijkt dat op de drukker momenten de gemiddelde snelheid minder verspreid is dan in de rustiger momenten. Zowel de staart van de verdeling aan de linker- als aan de rechterkant van het gemiddelde is breder voor het rustige verkeersbeeld.

In afbeelding 8.5 zijn dezelfde type grafieken opgenomen voor de A17. Hier is eenzelfde beeld te zien als voor de A2. De gemiddelde snelheid op de rustige

momenten stijgt van ca. 119,6 km/h naar 121 km/h en op de gemiddeld drukke momenten van ca. 117 km/h naar 119 km/h. Ook voor de A17 geldt dat de snelheidsverdeling smaller wordt bij een druk verkeersbeeld.

Conclusie

Zowel op de A2 als op de A17 stijgt de gemiddelde snelheid op de gemiddeld drukke momenten meer dan op de rustiger momenten. Wel ligt voor beide trajecten de gemiddelde snelheid op de rustige momenten hoger dan op de drukkere momenten. Dit is niet conform verwachting. Een duidelijke verklaring voor dit verschil kan niet gegeven worden. Wel moet aangegeven worden dat zowel voor de A2 als voor de A17 het aantal waarnemingen in de nameting beperkt is. Voor de A2 komt dit omdat de momenten waarop de dynamische schakeling naar 100 km/h actief is eruit is gefilterd – in de voormeting bestond deze maatregel niet en zitten deze waarnemingen dus wel in de grafiek. Voor de A17 komt dit omdat er niet veel momenten zijn dat het druk is.

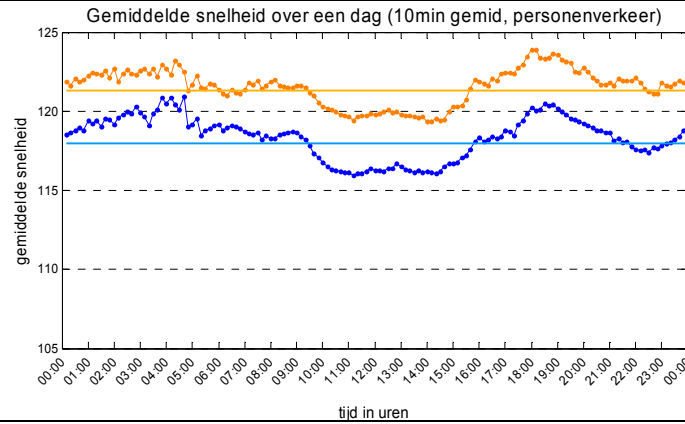
Zoals verwacht mag worden is de spreiding van de snelheid op de gemiddeld drukke momenten kleiner dan op de rustiger momenten. Met name de 'staart' van de verdeling aan de rechterzijde (de hoge snelheden) is kleiner onder de drukkere omstandigheden. Dit is een logisch gevolg van het feit dat de 'harde rijders' meer gehinderd zullen worden door het overige verkeer en dus minder hun wenssnelheid kunnen rijden.

De stijging van de gemiddelde snelheid is lager bij een gemiddelde verkeersdrukke dan bij een rustig verkeersbeeld

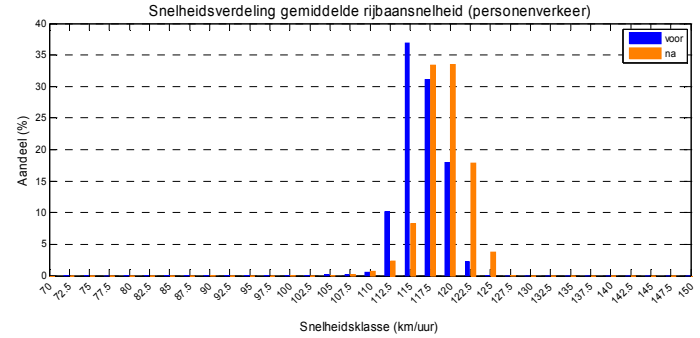
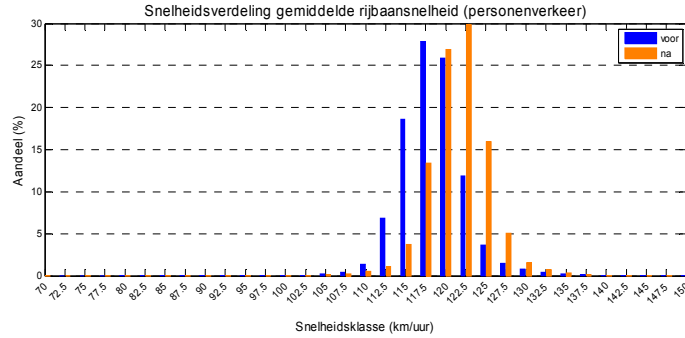
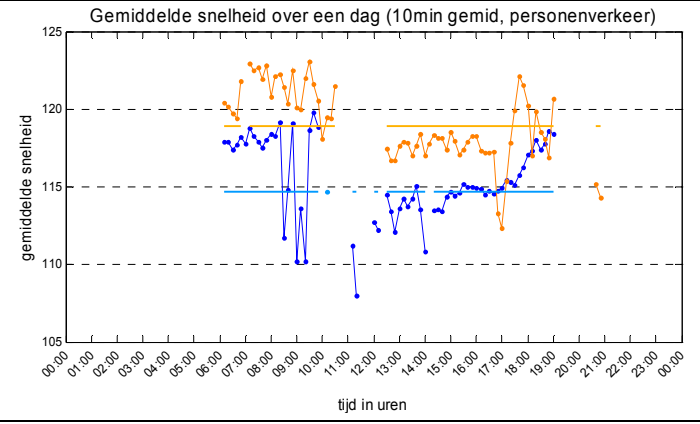
Verworpen

Afbeelding 8.4: A2 rustig en gemiddeld druk verkeersbeeld

Groep 1a: A2 – rustig verkeersbeeld ($I/C < 0,6$)



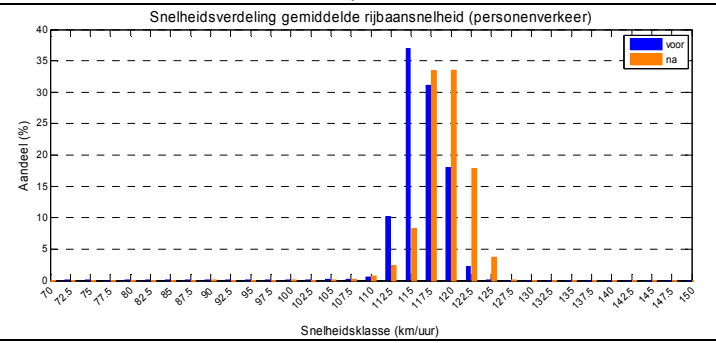
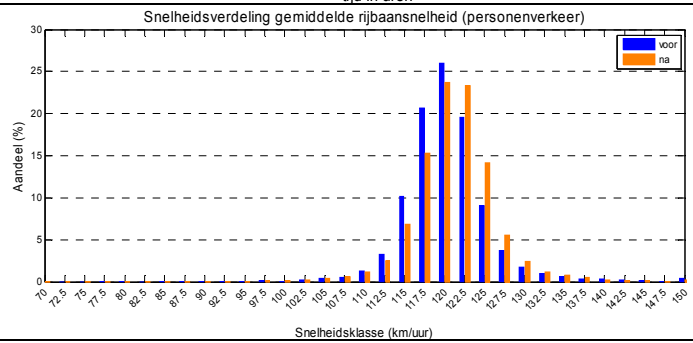
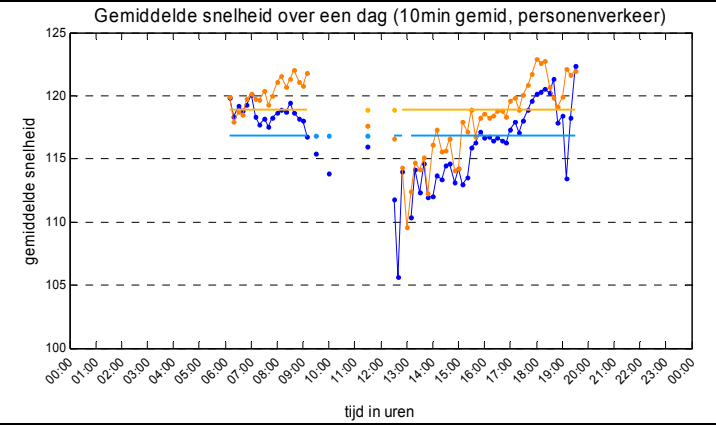
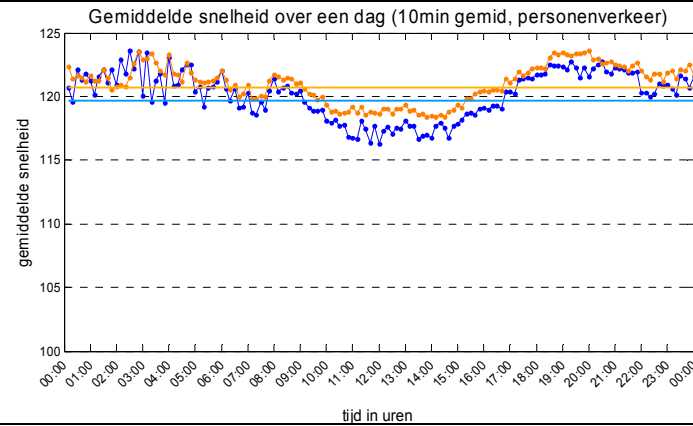
Groep 2a: A2 – gemiddeld druk ($0,6 < I/C < 0,8$)



Afbeelding 8.5: A17 rustig en gemiddeld druk verkeersbeeld

Groep 1b: A17 – rustig verkeersbeeld ($I/C < 0,6$)

Groep 2b: A17 – gemiddeld druk ($0,6 < I/C < 0,8$)



8.4 Invloed van regen

Weersomstandigheden kunnen een grote invloed hebben op het gedrag van weggebruikers. Bij hevige regen vermindert het zicht en passen weggebruikers over het algemeen hun snelheid aan. Door meetgegevens van het KNMI toe te voegen aan de Dynamax Analyse Tool is in deze samengestelde analyse onderzocht of de invloed van regen veranderd na invoering van de 130 km/h maatregel.

Omschrijving	Groep 1	Groep 2	Presentatie
Locatie met dichtstbijzijnde KNMI weerstation	Weerstation Woensdrecht A58 127,1 L&R	Weerstation Woensdrecht A58 127,1 L&R	- Fundamenteel diagram Intensiteit vs. dichtheid - Snelheidsverdeling
Filters	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Regen (>2mm/uur regen)</i>	<i>Alleen personenverkeer</i> <i>Droog weer (0 mm regen)</i>	
Keuze meetlocatie	<i>Locatie met meest dichtstbijzijnde KNMI meetstation</i>	<i>Locatie met meest dichtstbijzijnde KNMI meetstation</i>	

Tabel 8.4: samengestelde analyse 'regen'

Ten aanzien van het verschil tussen droog en nat weer is de volgende werkhypothese opgesteld:

De gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h stijgt minder bij nat weer dan bij droog weer

Noot: voor de resultaten van deze analyse moet opgemerkt worden dat het aantal metingen dat in groep één (nat weer) valt beperkt is. Voor zowel de voor- als de nameting betreft het hier circa 2000 waarnemingen. Ondanks de beperkte dataset kan met deze samengestelde analyse wel een indruk gegeven worden. Voor definitieve uitspraken zal meer data geanalyseerd moeten worden.

In afbeeldingen 8.6 en 8.7 zijn de grafieken voor beide groepen weergegeven. Voor groep één is, net als in de eerder gepresenteerde snelheidsverdelingen, een verschuiving 'naar rechts' zichtbaar. Deze lijkt op ongeveer eenzelfde wijze te verschuiven tussen de voor- en nameting.

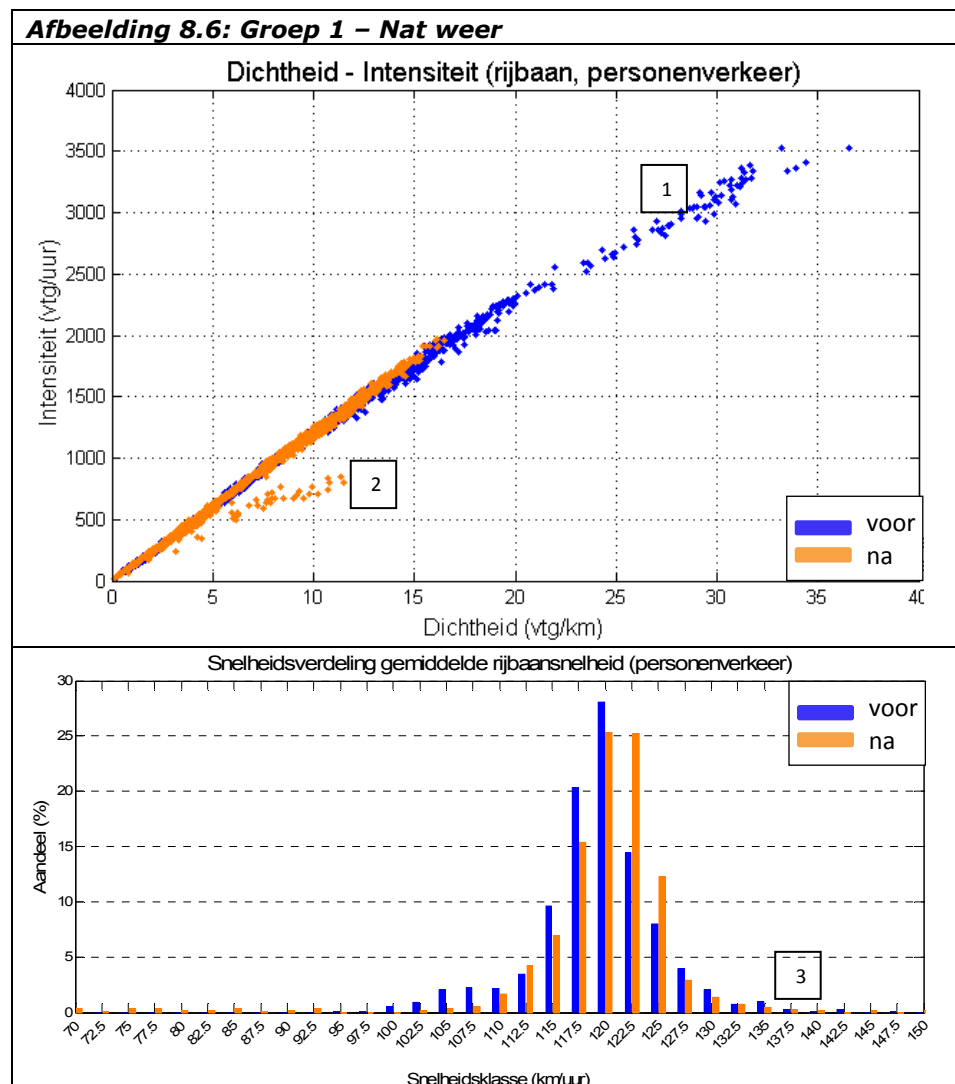
In afbeelding 8.6 zijn de snelheidsverdelingen van groep één en twee in één figuur samen weergegeven. Hieruit is af te leiden dat ook de absolute gemiddelde snelheden tussen groep één en twee weinig verschillen en op eenzelfde wijze 'naar rechts' verschuiven.

(Voorlopige) conclusie

Onder voorbehoud dat er weinig data beschikbaar is voor groep 1 kan de conclusie getrokken worden dat het verkeer op eenzelfde wijze reageert op de 130 km/h maatregel bij droog en nat weer.

De gemiddelde snelheid na invoering van 130 km/h stijgt minder bij nat weer dan bij droog weer

Verworpen



Voetnoten afbeelding 8.5:

ad. 1: in de voormeting (blauw) was meer data beschikbaar met 'nat weer', hierdoor zijn er meer datapunten (en hogere intensiteiten) in het fundamenteel diagram zichtbaar. De vorm van het fundamenteel diagram is wel gelijk tussen de voor- en nameting.

ad. 2: vermoedelijk zijn deze datapunten het gevolg van 1 zeer hevige bui in de nameting.

ad. 3: hier lijkt het aandeel hogere snelheden in de nameting af te nemen. Echter omdat hier zeer weinig datapunten voor beschikbaar zijn, zijn de verschillen 'in de staart van de verdeling' niet significant.

