

Oplegnotitie bij
"RAPPORT A4 Haaglanden-N14 Scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel"
5-2-2020 RWS

Deze rapportage bevat een verkeerskundig onderzoek naar de effecten van de toevoeging van een extra rijstrook op de A4 tussen de aansluiting N223 en de Ketheltunnel, in beide rijrichtingen. Op basis van deze rapportage is door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat besloten deze rijstrookuitbreiding toe te voegen aan de scope van project A4 Haaglanden – N14.

In het rapport wordt ook gesproken over de toevoeging van weefvakken tussen de aansluitingen N223 en N470, in beide rijrichtingen. Besloten is deze toevoegingen niet door te voeren, vanwege de beperkte ruimte in het Gaag-aquaduct. Met toevoeging weefvakken is er namelijk geen ruimte voor een volwaardige vluchtstrook, wat een te groot nadelig verkeersveiligheid-effect heeft.

RAPPORT

A4 Haaglanden-N14

Scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel

Klant: Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid

Referentie: T&PBF6604R007F03

Versie: 03/Finale versie

Datum: 7 maart 2018



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: A4 Haaglanden-N14

Ondertitel: Scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel
Referentie: T&PBF6604R007F03
Versie: 03/Finale versie
Datum: 7 maart 2018
Projectnaam: A4 Haaglanden-N14
Projectnummer: BF6604
Auteur(s): Martijn Meinen

Bijdrage: Sander Brouns

Gecontroleerd door: Pieter Prins

Datum/Initialen: 07-03-2018 / PP

Goedgekeurd door: Bart Humblet

Datum/Initialen: 07-03-2018 / BH

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond project A4 Haaglanden-N14	1
1.2	Aanleiding	2
1.3	Gehanteerde aanpak	3
1.4	Opbouw rapport	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Gehanteerde verkeersmodellen	4
2.2	Gebruikte indicatoren	6
3	Beschrijving varianten	7
3.1	Situatie 2030 zonder scope-uitbreiding	7
3.2	Situatie 2030 met scope-uitbreiding	8
4	Verkeersgegevens	9
4.1	Verkeersafwikkeling	9
4.2	Voertuigverliesuren	16
5	Conclusies en aanbevelingen	17
5.1	Conclusies	17
5.2	Aanbevelingen	18

Bijlagen

Bijlage 1	Deelnemers projectteam
Bijlage 2	Rijstrookindeling scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel
Bijlage 3	Snelheidscontourplots Fosim

1 Inleiding

1.1 Achtergrond project A4 Haaglanden-N14

Het Rijk, de provincie Zuid-Holland en de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (voorheen stadsgewest Haaglanden) stellen vast dat de A4 Passage en de Poorten & Inprikkers essentiële schakels zijn in het netwerk van Haaglanden, Zuidvleugel en Randstad. Ze zijn van belang voor de bereikbaarheid van de economische kerngebieden in de Haagse agglomeratie. Op de A4 Passage, Poorten en Inprikkers zijn in 2020 diverse capaciteitsknelpunten en de reistijden zijn te lang, uitgaande van de streefwaarden. De voorkeursbeslissing bestaat uit een samenhangend pakket van maatregelen dat is gericht op het gelijkmatiger spreiden van het in- en uitgaande autoverkeer in de Haagse Agglomeratie door de Poorten (aansluitingen) en Inprikkers (in- en uitgaande wegen) te verbeteren in combinatie met een korte doorgaande structuur van 3,5 kilometer op de A4 passage. In 2012 is de Rijksstructuurvisie (A4 Passage en Poorten & Inprikkers) vastgesteld en is een bestuurlijk akkoord gesloten over de aanpassingen van de A4 ter hoogte van Den Haag en enkele toeleidende wegen.

Het samenhangende pakket van maatregelen bestaat uit (zie Figuur 1):

- De A4 Passage: Een nieuwe doorgaande hoofdstructuur op de A4 (in twee richtingen), het toevoegen van een extra A4 rijstrook vanaf einde parallelstructuur tot aan Den Hoorn en het realiseren van maatregelen rondom aansluitingen. Vanuit het noorden gezien begint deze na de aansluiting met de N14 en eindigt voor de aansluiting met de Prinses Beatrixlaan.
- N211: Vergroten van de capaciteit bij de aansluiting met de A4, verbreden van het gedeelte tussen de aansluiting Laan van Wateringseveld en de aansluiting N222 en het toevoegen van drie ongelijkvloerse kruisingen op het gedeelte van aansluiting Laan van Wateringseveld tot en met de Erasmusweg.
- Prinses Beatrixlaan: Vergroten van de capaciteit bij de aansluiting met de A4 en de realisatie van vier ongelijkvloerse kruisingen.
- N14: Vergroten van de capaciteit bij de aansluiting met de A4 en het realiseren van twee ongelijkvloerse kruisingen.

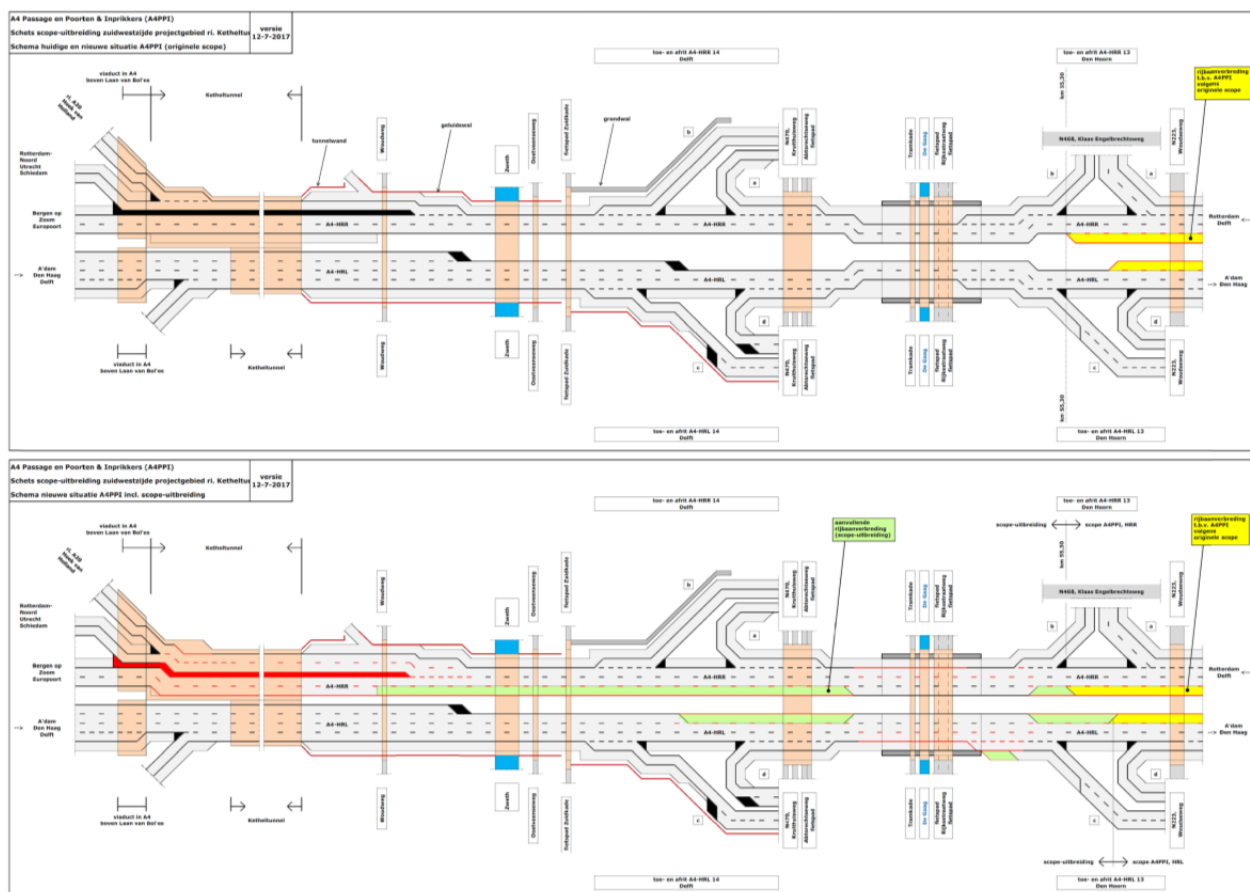


Figuur 1: projectgebied A4 Haaglanden-N14

1.2 Aanleiding

In 2012 is de Rijkstructuurvisie (RSV) van het project A4 Passage en Poorten en Inprikkers (A4PPI) gepubliceerd. In het bestuursakkoord is vastgelegd dat voor 2020 de planuitwerking voor de A4 Passage en de N14 uitgevoerd moet worden. Nu Rijkswaterstaat opdracht heeft gekregen voor de planuitwerking zijn er een aantal ontwerpvragestukken op het RSV-ontwerp die voorafgaand aan de start van de planuitwerking nader verkeerskundig onderzocht moeten worden.

Als het project A4 Haaglanden-N14 uitgevoerd gaat worden zoals in 2012 is opgenomen in de RSV, dan ontstaat er, zoals al eerder benoemd in de RSV, tussen de Ketheltunnel en Den Hoorn een flessenhals bij de overgang van 2x3 naar 2x2 rijstroken. Een mogelijkheid is om de scope van het project uit te breiden met het oplossen van deze flessenhals door de A4 te verbreden tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel.



Figuur 2: rijstrokenconfiguratie scope-uitbreiding A4 Den Hoorn - Ketheltunnel

Om te beoordelen of de uitbreiding op de A4 volgens de schematische rijstrookindeling het meest optimale ontwerp is om het verkeer af te wikkelen, is deze verkeerskundige studie uitgevoerd. De onderzoeksvragen luiden:

1. Hoe goed stroomt het verkeer door zonder en met de scope-uitbreiding?
2. Zijn er optimalisatiemogelijkheden?

1.3 Gehanteerde aanpak

Om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen, is een projectteam samengesteld met vertegenwoordigers van de verschillende betrokken diensten van Rijkswaterstaat, van de provincie Zuid-Holland, van de Metropoolregio Rotterdam-Den Haag en de gemeenten Midden-Delfland en Delft. Het projectteam is betrokken bij de voortgang van het onderzoek in de vorm van meerdere overleggen en brainstormsessies en beoordeling van de conceptrapportage. Zie voor de samenstelling van dit projectteam bijlage 1.

1.4 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 worden de gehanteerde uitgangspunten in deze studie toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de in deze studie verkeerskundige uitgewerkte varianten beschreven. In hoofdstuk 4 volgen de resultaten van de doorrekeningen in Fosim van deze varianten. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de conclusies getrokken als antwoord op de gestelde onderzoeksvragen, en aanbevelingen gedaan voor het vervolg.

2 Uitgangspunten

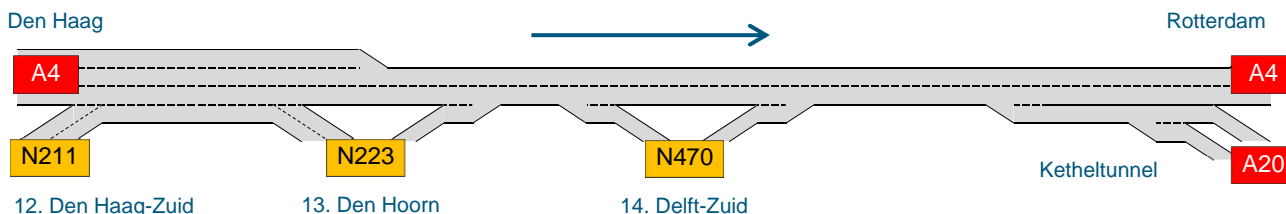
2.1 Gehanteerde verkeersmodellen

De statische verkeersprognoses zijn uitgevoerd met het Nederlands Regionaal Model West (NRM West 2017), met prognosejaar 2030 Hoog. Het NRM is vooral bedoeld voor de strategische en tactische afweging op regionaal niveau van verschillende beleidspakketten, zoals infrastructurele maatregelen. Dit betekent dat het model geschikt is voor de beantwoording van vragen, zoals wat is het effect van extra infrastructuur, van specifieke maatregelen en van de vraag: waar de infrastructuur moet worden aangelegd of welke maatregel moet worden genomen. Het NRM brengt hiervoor de samenhangende invloed van autonome maatschappelijke en sociaal demografische ontwikkelingen, mobiliteitsbeleid en specifieke veranderingen in het vervoersysteem zelf in beeld.

Ten behoeve van de deelstudie 'scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel' zijn met het NRM West verkeersberekening gemaakt voor zowel de situatie 2030 met project A4 Haaglanden-N14 maar zonder de scope-uitbreiding, als voor de situatie met project A4 Haaglanden-N14 inclusief de scope-uitbreiding. Voor een uitgebreidere analyse van deze NRM resultaten wordt verwezen naar de rapportage "A4 Haaglanden-N14 - Verkeersanalyse NRM-West 2017" met kenmerk T&PBF6604R004F02.

Intensiteiten A4 rechts (Den Haag → Rotterdam)

In Tabel 1 zijn voor de A4 rechts (vanuit Den Haag richting Rotterdam) de resulterende intensiteiten voor de ochtendspits 2030 voor respectievelijk de situatie zonder en met de scope-uitbreiding weergegeven (beide situaties inclusief realisatie project A4 Haaglanden-N14). Tabel 2 toont de intensiteiten voor de avondspits 2030.



Figuur 3: schematische weergave A4 rechts (Den Haag → Rotterdam)

	Zonder scope-uitbreiding						Met scope-uitbreiding					
	Afrit N223	Afrit N470	A4 zuid	A20 oost	A20 west		Afrit N223	Afrit N470	A4 zuid	A20 oost	A20 west	
A4 Den Haag	687 (54)	1 (0)	2102 (125)	54 (1)	733 (70)	3577 (250)	761 (79)	16 (1)	2491 (143)	145 (9)	982 (76)	4395 (308)
Toerit N211	114 (37)	352 (50)	382 (17)	81 (6)	53 (1)	982 (111)	152 (42)	382 (60)	515 (18)	384 (14)	89 (2)	1522 (136)
Toerit N223	0 (0)	131 (19)	56 (10)	12 (0)	13 (4)	212 (33)	0 (0)	267 (34)	87 (11)	88 (3)	32 (6)	474 (54)
Toerit N470	0 (0)	0 (0)	249 (26)	15 (0)	86 (7)	350 (33)	0 (0)	0 (0)	396 (33)	48 (0)	234 (13)	678 (46)
	801 (91)	484 (69)	2789 (178)	162 (7)	885 (82)	5121 (427)	913 (121)	665 (95)	3489 (205)	665 (26)	1337 (97)	7069 (544)

Tabel 1: intensiteiten A4-rechts ochtendspits in motorvoertuigen per uur (tussen haakjes aantal vrachtwagens) NRM 2030Hoog voor respectievelijk zonder en met scope-uitbreiding

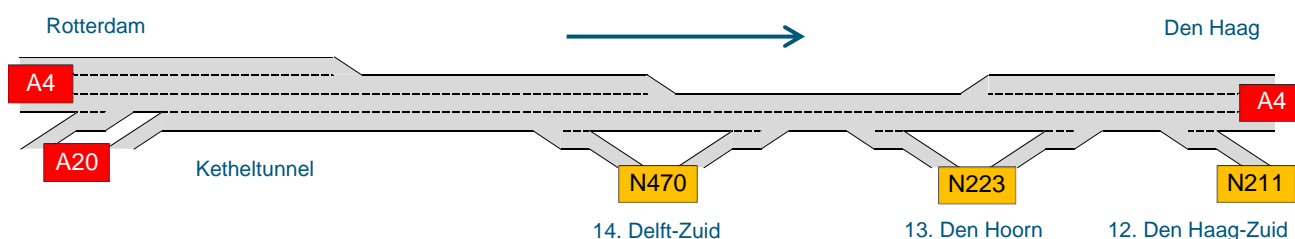
	Zonder scope-uitbreiding						Met scope-uitbreiding					
	Afrit N223	Afrit N470	A4 zuid	A20 oost	A20 west		Afrit N223	Afrit N470	A4 zuid	A20 oost	A20 west	
A4 Den Haag	1538 (120)	4 (0)	2087 (124)	45 (2)	609 (51)	4283 (297)	1413 (124)	17 (0)	2378 (135)	116 (9)	895 (56)	4819 (324)
Toerit N211	99 (23)	155 (31)	323 (21)	150 (6)	19 (3)	746 (84)	101 (27)	374 (61)	459 (28)	338 (8)	48 (7)	1320 (131)
Toerit N223	0 (0)	238 (21)	158 (10)	32 (1)	30 (3)	458 (35)	0 (0)	406 (27)	182 (10)	121 (2)	51 (5)	760 (44)
Toerit N470	0 (0)	0 (0)	444 (45)	11 (0)	114 (11)	569 (56)	0 (0)	0 (0)	610 (50)	45 (1)	241 (15)	896 (66)
	1637 (143)	397 (52)	3012 (200)	238 (9)	772 (68)	6056 (472)	1514 (151)	797 (88)	3629 (223)	620 (20)	1235 (83)	7795 (565)

Tabel 2: intensiteiten A4-rechts avondspits in motorvoertuigen per uur (tussen haakjes aantal vrachtwagens) NRM 2030Hoog voor respectievelijk zonder en met scope-uitbreiding

Hieruit blijkt ten eerste dat in deze richting de avondspits de maatgevende richting is. Ten tweede valt op dat als gevolg van de scope-uitbreiding, de hoeveelheid verkeer op dit deel van de A4 substantieel toeneemt. In de ochtendspits gaat het binnen het studiegebied om een toename van ruim 1900 voertuigen (+38%). In de avondspits bedraagt deze toename ruim 1700 voertuigen (+29%).

Intensiteiten A4 links (Rotterdam → Den Haag)

In Tabel 3 zijn voor de A4 links (vanuit Rotterdam richting Den Haag) de resulterende intensiteiten voor de ochtendspits 2030 voor respectievelijk de situatie zonder en met de scope-uitbreiding weergegeven (beide situaties inclusief realisatie project A4 Haaglanden-N14). Tabel 4 toont de intensiteiten voor de avondspits 2030.



Figuur 4: schematische weergave A4 links (Rotterdam → Den Haag)

Zonder scope-uitbreiding

	Afrit N470	Afrit N223	Afrit N211	A4 noord	Totaal
A4 zuid	672 (67)	130 (10)	281 (14)	2636 (252)	3719 (343)
A20 west	208 (15)	23 (4)	21 (0)	575 (80)	827 (99)
A20 oost	80 (4)	56 (5)	128 (4)	165 (14)	429 (27)
Toerit N470	0 (0)	81 (11)	46 (7)	10 (0)	137 (18)
Toerit N223	0 (0)	0 (0)	83 (10)	1068 (94)	1151 (104)
	960 (86)	290 (30)	559 (35)	4454 (440)	6263 (591)

Met scope-uitbreiding

	Afrit N470	Afrit N223	Afrit N211	A4 noord	Totaal
A4 zuid	669 (72)	150 (10)	392 (16)	2935 (267)	4146 (365)
A20 west	233 (16)	30 (4)	29 (1)	782 (85)	1074 (106)
A20 oost	107 (5)	85 (3)	197 (5)	247 (15)	636 (28)
Toerit N470	0 (0)	216 (25)	193 (35)	81 (0)	490 (60)
Toerit N223	0 (0)	0 (0)	69 (11)	933 (93)	1002 (104)
	1009 (93)	481 (42)	880 (68)	4978 (460)	7348 (663)

Tabel 3: intensiteiten A4-links ochtendspits in motorvoertuigen per uur (tussen haakjes aantal vrachtwagens) NRM 2030Hoog voor respectievelijk zonder en met scope-uitbreiding

Zonder scope-uitbreiding

	Afrit N470	Afrit N223	Afrit N211	A4 noord	Totaal
A4 zuid	462 (36)	98 (6)	442 (16)	2303 (132)	3305 (190)
A20 west	94 (14)	23 (5)	22 (1)	529 (72)	668 (92)
A20 oost	60 (7)	50 (2)	307 (7)	143 (17)	560 (33)
Toerit N470	0 (0)	154 (12)	125 (16)	9 (0)	288 (28)
Toerit N223	0 (0)	0 (0)	146 (18)	861 (49)	1007 (67)
	616 (57)	325 (25)	1042 (58)	3845 (270)	5828 (410)

Met scope-uitbreiding

	Afrit N470	Afrit N223	Afrit N211	A4 noord	Totaal
A4 zuid	526 (42)	115 (7)	579 (18)	2692 (156)	3912 (223)
A20 west	130 (18)	32 (7)	37 (2)	645 (78)	844 (105)
A20 oost	84 (9)	111 (3)	472 (9)	275 (24)	942 (45)
Toerit N470	0 (0)	318 (22)	286 (35)	68 (0)	672 (57)
Toerit N223	0 (0)	0 (0)	122 (16)	817 (48)	939 (64)
	740 (69)	576 (39)	1496 (80)	4497 (306)	7309 (494)

Tabel 4: intensiteiten A4-links avondspits in motorvoertuigen per uur (tussen haakjes aantal vrachtwagens) NRM 2030Hoog voor respectievelijk zonder en met scope-uitbreiding

Hieruit blijkt dat er in deze richting in mindere mate een duidelijke spitsrichting aanwezig is. De ochtendspits laat iets hogere intensiteiten zien, maar het verschil ten opzichte van de avondspits is klein, vooral in de situatie met scope-uitbreiding. Als gevolg van de scope-uitbreiding blijkt ook nu dat de intensiteiten substantieel stijgen. In de ochtendspits gaat het binnen het studiegebied om een toename van bijna 1100 voertuigen (+17%). In de avondspits bedraagt deze toename bijna 1500 voertuigen (+25%).

Om de robuustheid van het ontwerp te beoordelen is gebruik gemaakt van het simulatiepakket FOSIM. FOSIM (Freeway Operations SIMulation) is een microscopisch simulatiemodel: het bootst het gedrag van individuele bestuurders na. Alle individuele bestuurders samen bepalen vervolgens welke kenmerken de gesimuleerde verkeersstroom heeft. Het model is specifiek ontwikkeld voor het gedetailleerd bestuderen van strengen van Nederlandse autosnelwegen. Daarbij is het mogelijk verschillende kenmerken van weggeometrie op te geven, evenals lokale maatregelen. Het pakket is uitermate geschikt om de verkeerseffecten bij toe- en afritten, weef- en ritsvakken te bestuderen. De verkeersafwikkeling op de betreffende wegvakken is gedurende de simulaties gedetailleerd te volgen en achteraf nauwkeurig te analyseren.

2.2 Gebruikte indicatoren

De verkeerskundige effecten zijn beschreven aan de hand van de volgende indicatoren:

- Snelheidscontouren, als indicator voor de aanwezigheid van knelpunten in de verkeersafwikkeling.
- Omvang van de congestie op het hoofdwegennet in het studiegebied en op het onderhavige traject, als indicator voor de omvang van het congestieprobleem (het aantal voertuigverliesuren in de spits).

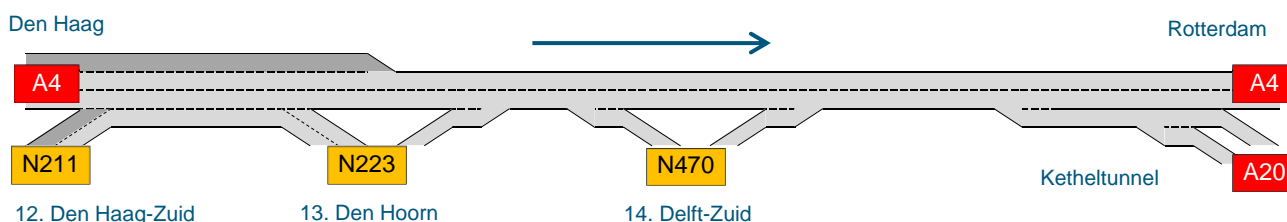
3 Beschrijving varianten

In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van de verkeerskundig uitgewerkte varianten. Als eerste is een beschrijving gegeven van de autonome situatie 2030, en vervolgens een basisontwerp met scope-uitbreiding tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel.

3.1 Situatie 2030 zonder scope-uitbreiding

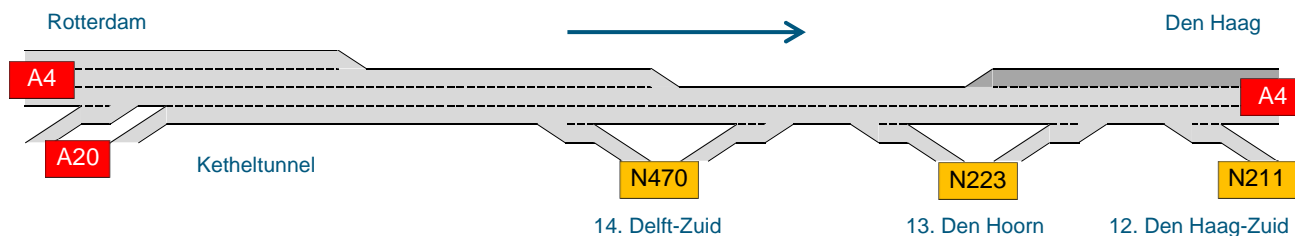
De situatie zonder scope-uitbreiding betreft de 2030 situatie waarbij er geen aanpassingen worden gedaan aan de A4 tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel. Het doorrekenen van deze situatie maakt inzichtelijk hoe de verkeersafwikkeling in het studiegebied zich in 2030 zal ontwikkelen indien aanpassingen aan de A4 tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel geen doorgang zouden vinden, maar andere ontwikkelingen in de omgeving wél (inclusief de overige infrastructurele aanpassingen in het kader van het project A4 Haaglanden-N14).

In Figuur 5 is de rijstrookindeling van de A4 rechts tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel in de situatie zonder scope-uitbreiding weergegeven. Hierbij wordt de A4 tot in de aansluiting Den Hoorn verbreed naar 3 rijstroken, waarna de linkerrijstrook afvalt. De rijstrookindeling van het vervolg van de A4 tot aan de Ketheltunnel is verder gelijk aan de huidige situatie.



Figuur 5: rijstrookindeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel zonder scope-uitbreiding

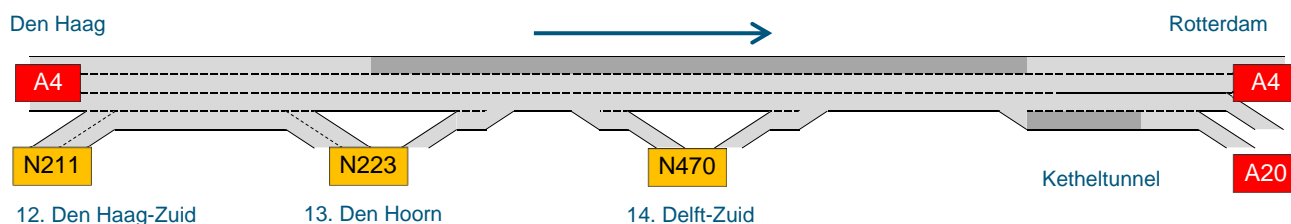
Figuur 6 toont de rijstrookindeling van de A4 links tussen de Ketheltunnel en Den Hoorn in de situatie zonder scope-uitbreiding. In de Ketheltunnel liggen 4 rijstroken in noordelijke richting. Na de tunnel valt de linkerrijstrook af, en is er sprake van 3 doorgaande rijstroken. Ter hoogte van aansluiting Delft-zuid valt nogmaals de linkerrijstrook af. Tussen Delft-zuid en Den Hoorn heeft dit deel van de A4 slechts 2 rijstroken. Ter hoogte van aansluiting Den Hoorn breidt de A4 uit naar 3 rijstroken, als onderdeel van het project A4 Haaglanden-N14.



Figuur 6: rijstrookindeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn zonder scope-uitbreiding

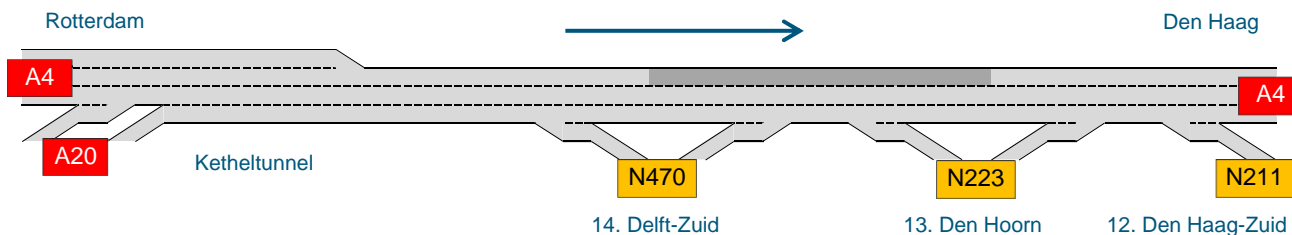
3.2 Situatie 2030 met scope-uitbreiding

Figuur 7 toont de rijstrookindeling op de A4 in de richting van Rotterdam inclusief scope-uitbreiding. Hierbij wordt de 3^e rijstrook vanaf aansluiting Den Hoorn doorgetrokken tot aan de Ketheltunnel. In de Ketheltunnel wordt de verbindingsweg naar de A20 verdubbeld tot aan het splitsingspunt bij het Kethelplein.



Figuur 7: rijstrookindeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel met scope-uitbreiding

In Figuur 8 is de rijstrookindeling van de A4 links tussen de Ketheltunnel en Den Hoorn weergegeven in de situatie met scope-uitbreiding. Daarbij wordt de 3^e rijstrook vanaf aansluiting Delft-zuid doorgetrokken tot aan aansluiting Den Hoorn, waar wordt aangesloten op de verbreding in het kader van het project A4 Haaglanden-N14.



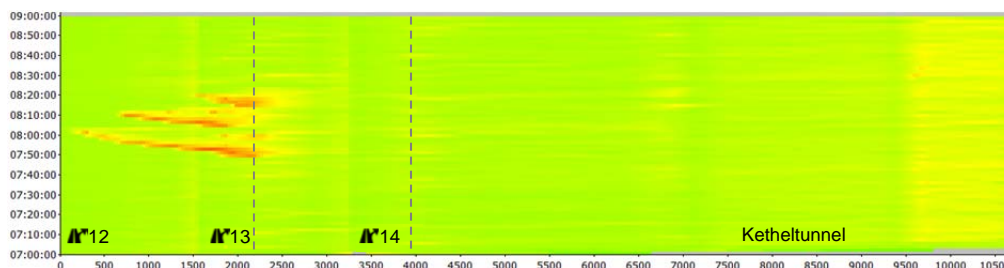
Figuur 8: rijstrookindeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met scope-uitbreiding

4 Verkeersgegevens

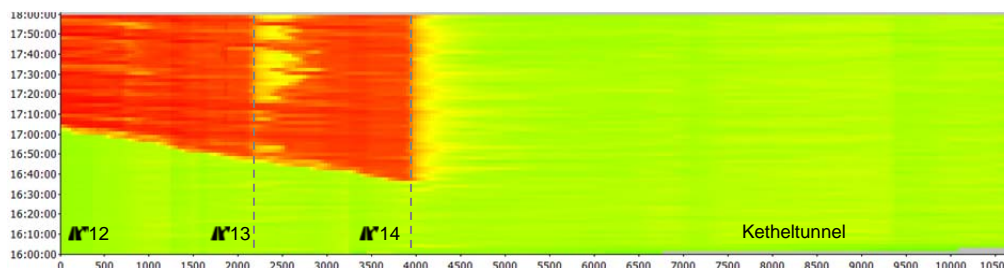
4.1 Verkeersafwikkeling

Situatie 2030 zonder scope-uitbreiding

In Figuur 9 en Figuur 10 is voor respectievelijk de ochtend- en avondspits de verkeersafwikkeling weergegeven op de A4 in de richting Rotterdam in de situatie zonder scope-uitbreiding. Te zien is dat er in de avondspits een forse vertraging ontstaat. Het eerste knelpunt bevindt zich ter hoogte van aansluiting 13 Den Hoorn, waar de linkerrijstrook van de A4 afvalt. Een tweede knelpunt ontstaat ter hoogte van toerit 14 Delft-zuid.

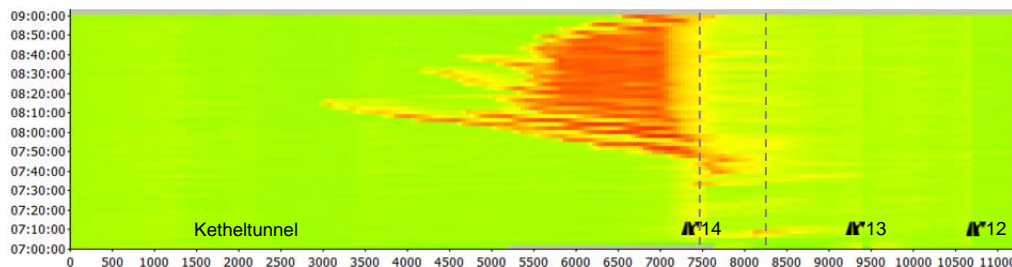


Figuur 9: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel zonder scope-uitbreiding in de ochtendspits

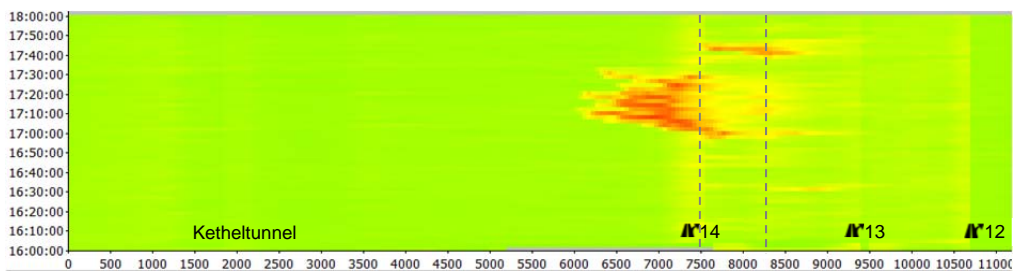


Figuur 10: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel zonder scope-uitbreiding in de avondspits

Figuur 11 en Figuur 12 geven de verkeersafwikkeling op de A4 in de richting Den Haag in de situatie zonder scope-uitbreiding weer voor respectievelijk de ochtend- en avondspits. Hieruit is af te leiden dat er een knelpunt zal ontstaan ter hoogte van aansluiting 14 Delft-zuid, waar de linkerrijstrook van de A4 afvalt. De omvang van het knelpunt is in de ochtendspits groter dan in de avondspits.



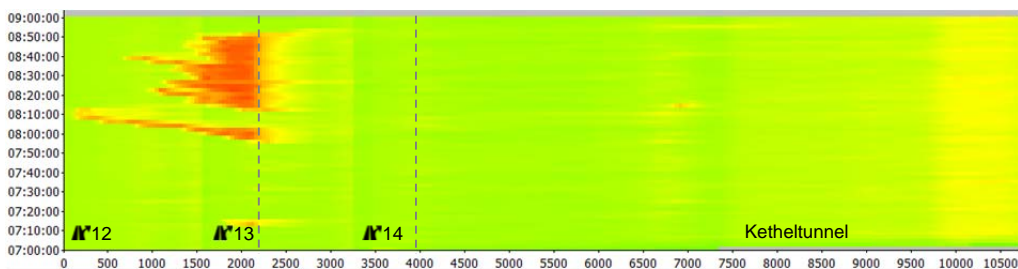
Figuur 11: verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn zonder scope-uitbreiding in de ochtendspits



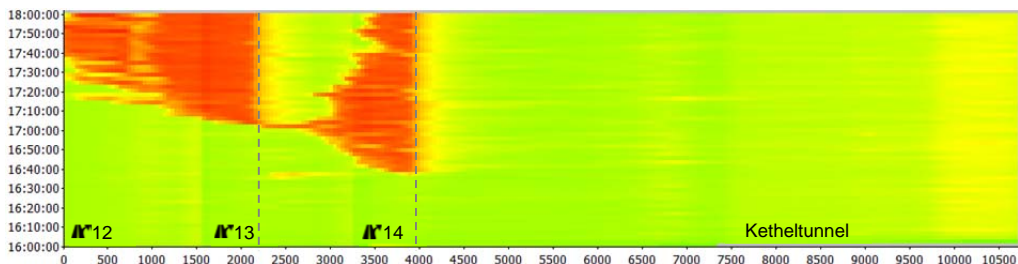
Figuur 12: verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn zonder scope-uitbreiding in de avondspits

Situatie 2030 met scope-uitbreiding

In Figuur 13 en Figuur 14 is voor respectievelijk de ochtend- en avondspits de verkeersafwikkeling weergegeven op de A4 in de richting Rotterdam in de situatie met scope-uitbreiding. In de avondspits is de omvang van de congestie weliswaar minder dan in de situatie zonder scope-uitbreiding, maar mede als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbreding van de A4 is er nog steeds sprake van knelpunten ter hoogte van de aansluitingen 13 Den Hoorn en 14 Delft-zuid. Als gevolg van de verkeersaantrekkende werking ontstaat er ook in de ochtendspits enige vertraging ter hoogte van de toerit bij aansluiting 13 Den Hoorn.

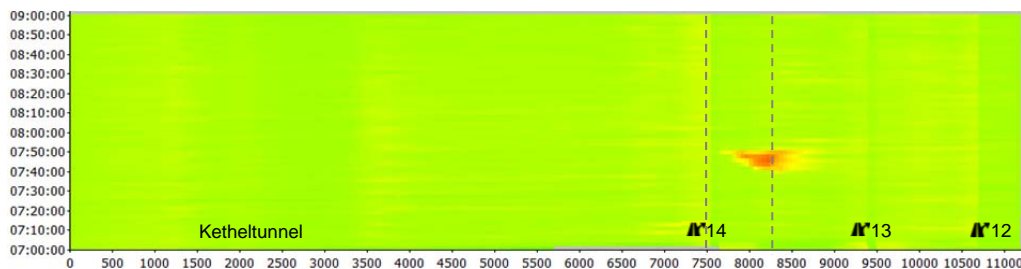


Figuur 13: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel met scope-uitbreiding in de ochtendspits

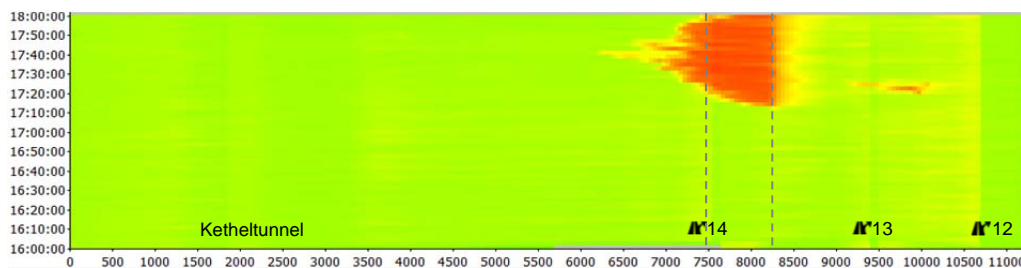


Figuur 14: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel met scope-uitbreiding in de avondspits

Figuur 15 en Figuur 16 geven de verkeersafwikkeling op de A4 in de richting Den Haag in de situatie met scope-uitbreiding weer voor respectievelijk de ochtend- en avondspits. Omdat in deze situatie de 3^e rijstrook vanaf aansluiting 14 Delft-zuid wordt doorgetrokken, is dit knelpunt verdwenen. Mede als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbreding van de A4 is er nog wel sprake van een beperkt knelpunt tussen toerit Delft-zuid en afrit Den Hoorn.



Figuur 15: verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met scope-uitbreiding in de ochtendspits



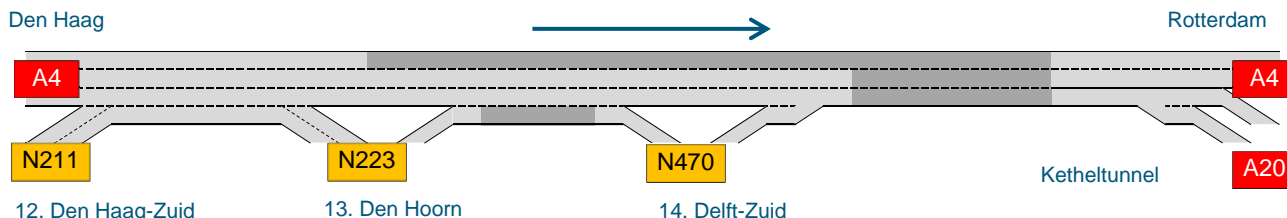
Figuur 16: verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met scope-uitbreiding in de avondspits

Optimalisatievarianten

Omdat in het basisontwerp met scope-uitbreiding nog enkele resterende knelpunten zijn geconstateerd, is een brainstormsessie gehouden met vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, MRDH, de gemeente Midden-Delfland en de gemeente Delft naar verdere optimalisaties. Ten opzichte van de Ausgangssituatie met scope-uitbreiding zijn voor de A4 rechts een tweetal mogelijke optimalisatievarianten A en B uitgewerkt. Voor de A4 links is één verdere optimalisatie uitgewerkt.

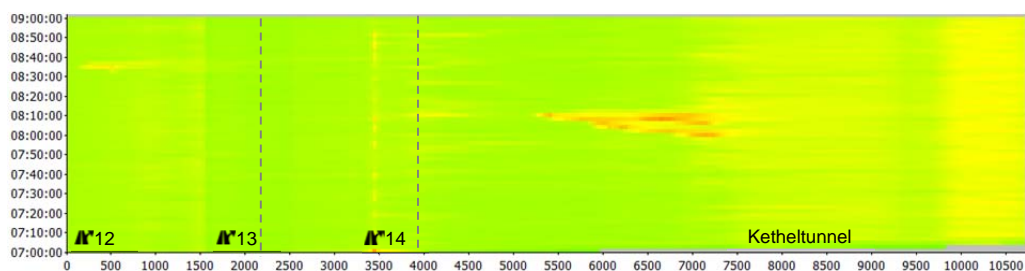
Optimalisatievariant A voor de A4 rechts

In Figuur 17 is de rijstrookindeling van een optimalisatievariant A weergegeven. Hierbij wordt ten eerste een weefvak gecreëerd tussen de toerit 13 Den Hoorn en de afrit 14 Delft-zuid, zodat met name het verkeer komende vanuit Den Hoorn beter kan invoegen op de A4. Om congestie stroomafwaarts van toerit Delft-zuid te voorkomen, wordt in deze optimalisatievariant onderzocht in hoeverre een TDI op de toerit hieraan kan bijdragen. Tot slot zijn in deze variant geen rijstrookwijzigingen doorgevoerd in de Ketheltunnel zelf. Dit betekent dat de 3 rijstroken op de A4 zich voor de ingang van de Ketheltunnel splitsen in 2 doorgaande rijstroken richting de Beneluxtunnel, en 1 rijstrook voor de verbindingsweg naar de A20.



Figuur 17: rijstrookindeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel optimalisatievariant A

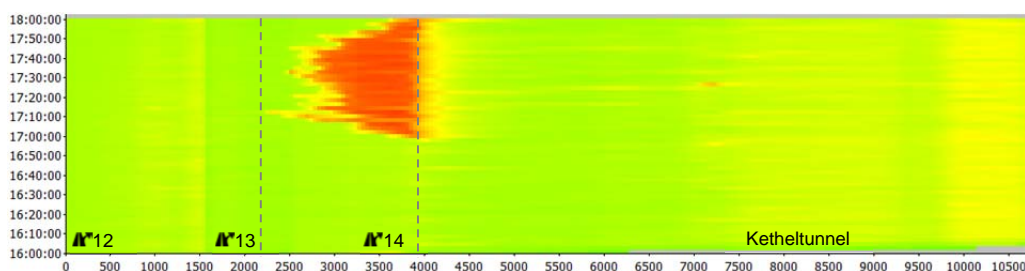
Figuur 18 toont de verkeersafwikkeling bij optimalisatievariant A voor de ochtendspits. Als gevolg van de realisatie van het weefvak tussen toerit 13 Den Hoorn en afrit 14 Delft-zuid is er nu geen sprake meer van een knelpunt. Omdat de verkeersafwikkeling stroomafwaarts van toerit Delft-zuid ook goed is, is een TDI op de toerit in de ochtendspits niet nodig. Als gevolg van de grotere doorstroom van verkeer, ontstaat er wel enige turbulentie voor de ingang van de Ketheltunnel.



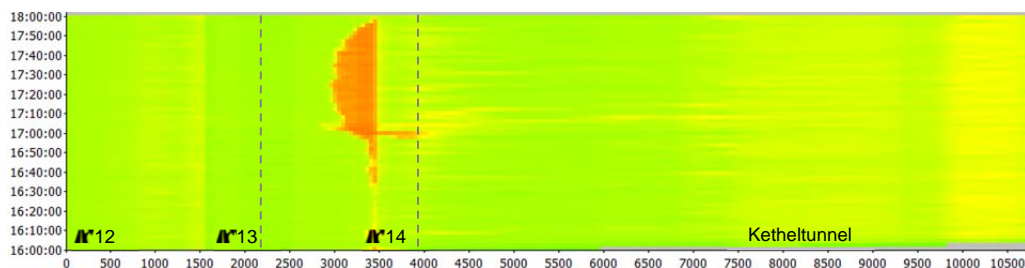
Figuur 18: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de ochtendspits voor optimalisatievariant A zonder TDI

In Figuur 19 is de verkeersafwikkeling voor optimalisatievariant A in de avondspits weergegeven, nog zonder een TDI op toerit 14 Delft-zuid. Als gevolg van de realisatie van het weefvak tussen toerit 13 Den Hoorn en afrit 14 Delft-zuid is ook nu geen sprake meer van een knelpunt op die locatie. Stroomafwaarts van toerit 14 Delft-zuid is nog wel sprake van enige congestie, als gevolg van de hogere intensiteit op de toerit zelf (maximaal ongeveer 900 motorvoertuigen per uur).

Figuur 20 toont de situatie indien wel een TDI op de toerit wordt gezet. In dat geval kan de congestie stroomafwaarts van toerit 14 Delft-zuid worden voorkomen, maar ontstaat wel een wachtrij op de toerit voor de TDI met een maximale lengte van ongeveer 400 meter. De totale lengte van de toerit bedraagt ongeveer 700, dus de aanwezigheid van de TDI leidt niet tot fileterugslag tot op de N470. Tevens blijkt dat de in de oorspronkelijke scope-uitbreiding voorgestelde aanpassing in de Ketheltunnel niet nodig is.



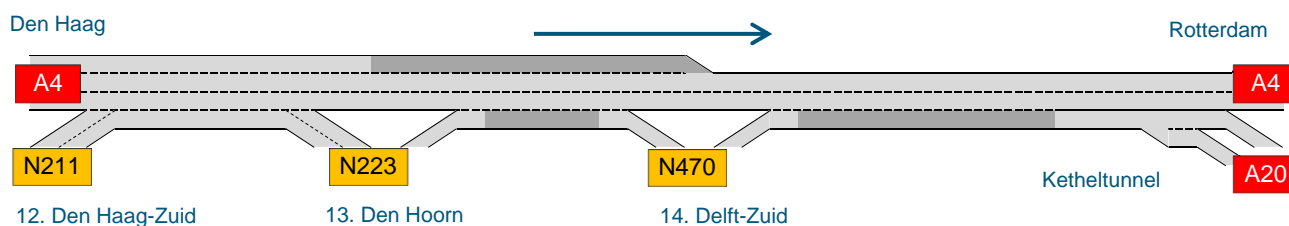
Figuur 19: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant A zonder TDI



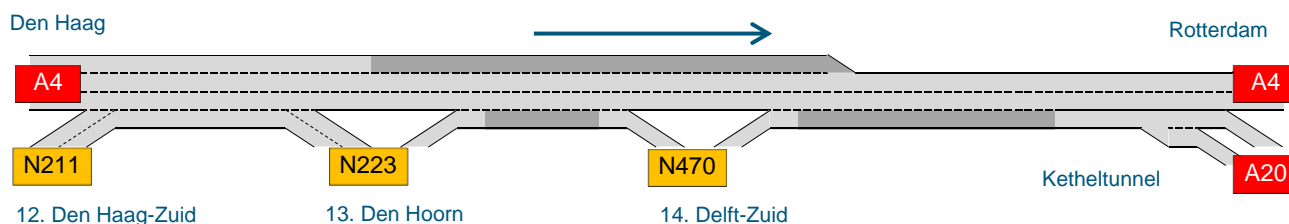
Figuur 20: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant A met TDI

Optimalisatievariant B voor de A4 rechts

Hieronder is de rijstrookindeling voor een tweede optimalisatievariant B weergegeven. Net als in de vorige optimalisatievariant, wordt ook nu een weefvak gecreëerd tussen de toerit 13 Den Hoorn en de afrit 14 Delft-zuid. De 3^e rijstrook op de A4 wordt vanaf Den Hoorn doorgetrokken tot aan aansluiting Delft-zuid. Hierbij is tevens onderzocht wat de meest geschikte locatie voor de rijstrookbeëindiging is: tussen de afrit en de toerit (zie Figuur 21), of stroomafwaarts van de toerit (zie Figuur 22). Tenslotte gaat de toerit Delft-zuid over in de doorgaande rechterrijstrook van de A4. Op de A4 tussen Delft-zuid en de Ketheltunnel liggen dus 3 rijstroken. Net als in de vorige optimalisatievariant splitst de A4 zich voor de ingang van de Ketheltunnel splitsen in 2 doorgaande rijstroken richting de Beneluxtunnel, en 1 rijstrook voor de verbindingsweg naar de A20. Ook in deze variant zijn geen rijstrookwijzigingen doorgevoerd in de Ketheltunnel zelf.

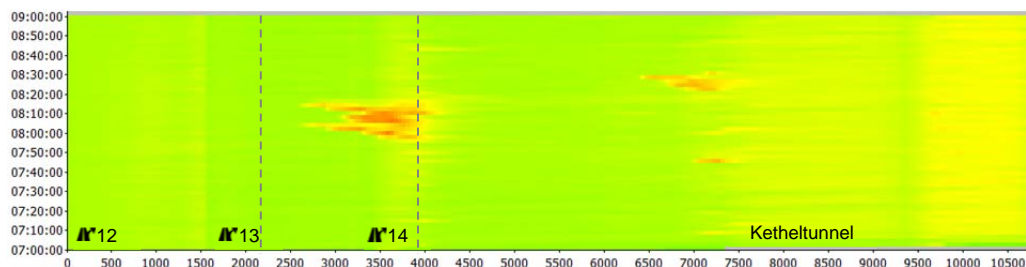


Figuur 21: rijstrookindeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging tussen afrit en toerit Delft-zuid



Figuur 22: rijstrookindeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging na toerit Delft-zuid

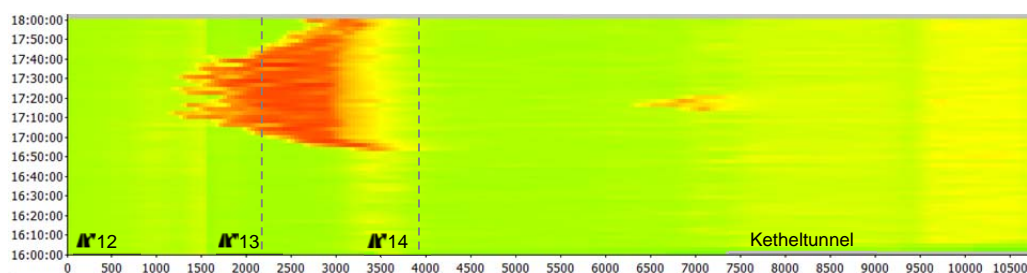
Figuur 23 toont de verkeersafwikkeling bij optimalisatievariant B voor de ochtendspits. Net als bij optimalisatievariant A is ook nu als gevolg van de realisatie van het weefvak tussen toerit 13 Den Hoorn en afrit 14 Delft-zuid geen sprake meer van een knelpunt.



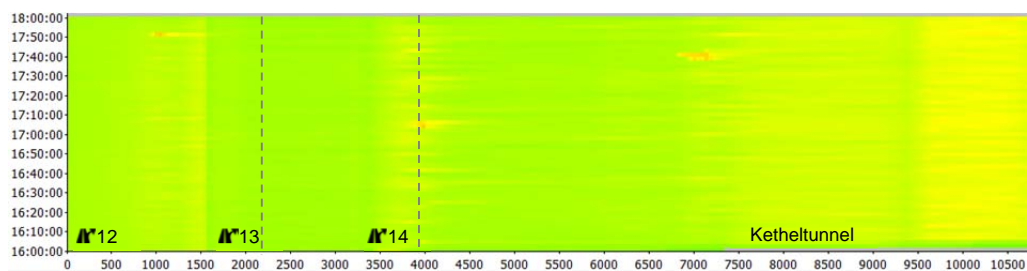
Figuur 23: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de ochtendspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging na toerit Delft-zuid

In Figuur 24 is de verkeersafwikkeling voor optimalisatievariant B in de avondspits weergegeven, met een rijstrookbeëindiging tussen afrit en toerit 14 Delft-zuid. Hieruit blijkt dat er een knelpunt ontstaat ter hoogte van de rijstrookbeëindiging. In deze configuratie bestaat namelijk de gehele A4 tussen Den Haag en Rotterdam uit minimaal 3 rijstroken, met uitzondering van een kort stukje tussen de genoemde rijstrookbeëindiging en toerit Delft-zuid (die overgaat in een doorgaande rijstrook).

Figuur 25 toont dezelfde situatie, maar nu ligt de rijstrookbeëindiging stroomafwaarts van toerit Delft-zuid. Omdat nu de gehele A4 tussen Den Haag en Rotterdam wel overal uit minimaal 3 rijstroken bestaat, is er geen sprake meer van een knelpunt. Tevens blijkt ook nu dat de in de oorspronkelijke scope-uitbreiding voorgestelde aanpassing in de Ketheltunnel niet nodig is.



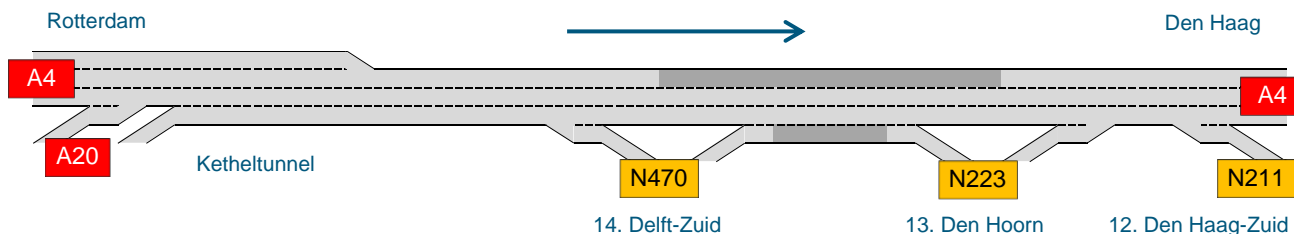
Figuur 24: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging tussen afrit en toerit Delft-zuid



Figuur 25: verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging stroomafwaarts van toerit Delft-zuid

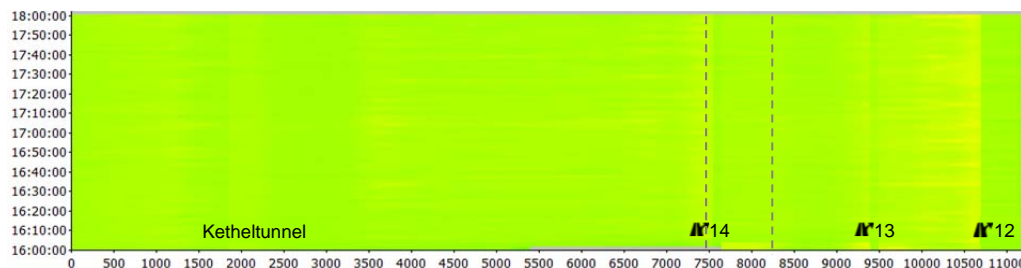
Optimalisatievariant voor de A4 links

In de oorspronkelijke variant met scope-uitbreiding voor de A4 links was een knelpunt aanwezig tussen de toerit 14 Delft-zuid en de afrit 13 Den Hoorn. In Figuur 26 is daarom een mogelijke optimalisatie voor de A4 links weergegeven. Net als in de tegenrichting wordt hierbij voorgesteld om een weefvak te creëren tussen de toerit Delft-zuid en de afrit Den Hoorn.



Figuur 26: rijstrookindeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met weefvak Delft-zuid → Den Hoorn

Figuur 27 toont de verkeersafwikkeling op de A4 links in de avondspits inclusief een weefvak tussen Delft-zuid en Den Hoorn. Te zien is dat er in deze situatie geen sprake meer is van knelpunten in deze richting.



Figuur 27: verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn in de avondspits met weefvak Delft-zuid → Den Hoorn

4.2 Voertuigverliesuren

Het aantal voertuigverliesuren in de spits is een indicator voor de omvang van de congestie binnenin het studiegebied. Het aantal voertuigverliesuren is bepaald door per voertuig het verschil te berekenen tussen de werkelijke reistijd en de freeflow reistijd op de betreffende HB-relatie, gesommeerd voor alle voertuigen in de spits. Bij de bepaling van de freeflow reistijd is onderscheid gemaakt naar de verschillende voertuigtypes (zo is voor vrachtverkeer uitgegaan van een lagere max. snelheid). Elke Fosim berekening is 10x uitgevoerd om stabiele uitkomsten te verkrijgen. Vervolgens is het gemiddelde van deze 10 berekeningen bepaald.

In Tabel 5 is voor zowel de ochtend- als avondspits 2030 het aantal voertuigverliesuren voor de onderzochte varianten voor de A4 rechts (richting Rotterdam) weergegeven. Hieruit blijkt ten eerste dat er in de situatie zonder scope-uitbreiding vooral in de avondspits sprake is van een forse hoeveelheid voertuigverliesuren. In de situatie met scope-uitbreiding daalt het aantal voertuigverliesuren, maar is mede als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbreding van de A4 nog altijd substantieel. Als gevolg van het doorvoeren van enkele optimalisatie maatregelen daalt de hoeveelheid voertuigverliesuren fors. Hierbij geldt dat in de avondspits optimalisatievariant B (met rijstrookbeëindiging stroomafwaarts van toerit Delft-zuid) nog wat beter scoort dan optimalisatievariant A.

	Zonder scope-uitbreiding	Met scope-uitbreiding	Scope-uitbreiding variant A	Scope-uitbreiding variant B
Ochtendspits 2030	135	211	115	118
Avondspits 2030	547	413	188 (zonder TDI) 143 (inclusief TDI)	309 (afstr. in aansl.) 114 (afstr. na aansl.)

Tabel 5: voertuigverliesuren A4 rechts (Den Haag → Rotterdam)

Tabel 6 toont het aantal voertuigverliesuren voor de A4 links (richting Den Haag). Hieruit blijkt dat met scope-uitbreiding in de ochtendspits het aantal voertuigverliesuren behoorlijk daalt, omdat het knelpunt ter hoogte van de rijstrookbeëindiging bij aansluiting Delft-zuid wordt weggenomen. In de avondspits stijgt eerste instantie in de situatie met scope-uitbreiding het aantal voertuigverliesuren. Als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de verbreding van de A4 ontstaat er een beperkt knelpunt tussen toerit Delft-zuid en afrit Den Hoorn. Dit kan opgelost worden door de realisatie van een weefvak tussen beide aansluitingen.

	Zonder scope-uitbreiding	Met scope-uitbreiding
Ochtendspits 2030	257	86
Avondspits 2030	83	118 (zonder weefvak) 58 (met weefvak)

Tabel 6: voertuigverliesuren A4 links (Rotterdam → Den Haag)

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

In 2012 is de Rijksstructuurvisie (RSV) van het project A4 Passage en Poorten en Inprikkers (A4PPI) gepubliceerd. Als het project A4 Haaglanden-N14 uitgevoerd gaat worden zoals in 2012 is opgenomen in de RSV, dan ontstaat er tussen de Ketheltunnel en Den Hoorn een flessenhals bij de overgang van 2x3 naar 2x2 rijstroken. In deze studie is onderzoek gedaan naar de verkeerseffecten, indien wordt gekozen om de scope van het project uit te breiden met het oplossen van deze flessenhals door de A4 te verbreden tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel. De onderzoeksvragen luiden:

1. Hoe goed stroomt het verkeer door zonder en met de scope-uitbreiding?
2. Zijn er optimalisatiemogelijkheden?

Zonder scope-uitbreiding zal er in 2030 sprake zijn van forse congestie op de A4 tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel en vice versa

Door de verdere groei van de hoeveelheid verkeer, mede als gevolg de realisatie van het project A4 Haaglanden-N14, ontstaan er in 2030 knelpunten op de A4 rechts (in de richting Rotterdam) ter hoogte van de rijstrookbeëindiging bij aansluiting Den Hoorn, en in iets mindere mate ter hoogte van toerit Delft-zuid. In omgekeerde richting is sprake een knelpunt bij de rijstrookbeëindiging ter hoogte van aansluiting Delft-zuid.

Als gevolg van de scope-uitbreiding verbetert de verkeersafwikkeling, maar er zal nog steeds sprake zijn van congestie

Een eventuele verbreding van de A4 tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel heeft een substantiële verkeersaantrekkende werking tot gevolg. In beide richtingen zal de intensiteit in de spits stijgen met zo'n 1500 à 2000 motorvoertuigen per uur. Doordat de scope-uitbreiding voorziet in extra capaciteit op de A4, verbetert de verkeersafwikkeling ten opzichte van de situatie zonder scope-uitbreiding. Doordat de scope-uitbreiding ook extra verkeer aantrekt, is nog steeds sprake van congestie, met name op de A4 rechts richting Rotterdam. In deze richting bevinden zich knelpunten zowel ter hoogte van toerit Den Hoorn als ter hoogte van toerit Delft-zuid. In omgekeerde richting is met scope-uitbreiding nauwelijks nog sprake van congestie. Alleen tussen toerit Delft-zuid en afrit Den Hoorn is nog beperkte vertraging aanwezig.

Met enkele optimalisaties zijn de geconstateerde knelpunten in de situatie met scope-uitbreiding op te lossen

Voor de A4 rechts richting Rotterdam geldt dat het knelpunt bij toerit Den Hoorn is op te lossen door het realiseren van een weefvak tussen toerit Den Hoorn en afrit Delft-zuid. Voor het geconstateerde knelpunt bij toerit Delft-zuid zijn in dit onderzoek twee mogelijke optimalisaties onderzocht. Hierbij scoort optimalisatievariant B qua verkeersafwikkeling het beste. In optimalisatievariant B wordt de 3^e rijstrook op de A4 vanaf Den Hoorn doorgetrokken tot stroomafwaarts van aansluiting Delft-zuid. Vervolgens gaat de toerit Delft-zuid over in de doorgaande rechterrijstrook van de A4. Op de A4 tussen Delft-zuid en de Ketheltunnel liggen dus 3 rijstroken.

Voor de A4 links geldt dat het resterende knelpunt bij toerit Delft-zuid kan worden opgelost door net als in de tegenrichting een weefvak tussen toerit Delft-zuid en afrit Den Hoorn te realiseren.

Aanpassingen in de Ketheltunnel zelf zijn niet noodzakelijk

In de oorspronkelijke scope-uitbreiding was nog sprake van een extra rijstrook in de Ketheltunnel op de verbindingsweg naar de A20. Uit dit onderzoek is gebleken dat een dergelijke aanpassing niet nodig is. Het is voldoende om de A4 te verbreden tot aan de Ketheltunnel, waar vervolgens de 3 rijstroken op de A4 zich splitsen in 2 doorgaande rijstroken richting de Beneluxtunnel, en 1 rijstrook voor de verbindingsweg naar de A20.

5.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt bij de verdere planuitwerking in het kader van het project A4 Haaglanden-N14 de scope uit te breiden met het verbreden van de A4 tussen Den Hoorn en de Ketheltunnel. Voor de A4 rechts in de richting Rotterdam wordt daarbij aanbevolen uit te gaan van een rijstrookindeling conform de in dit rapport voorgestelde optimalisatievariant B. In omgekeerde richting wordt aanbevolen de verbreding te realiseren inclusief een weefvak tussen toerit Delft-zuid en afrit Den Hoorn.

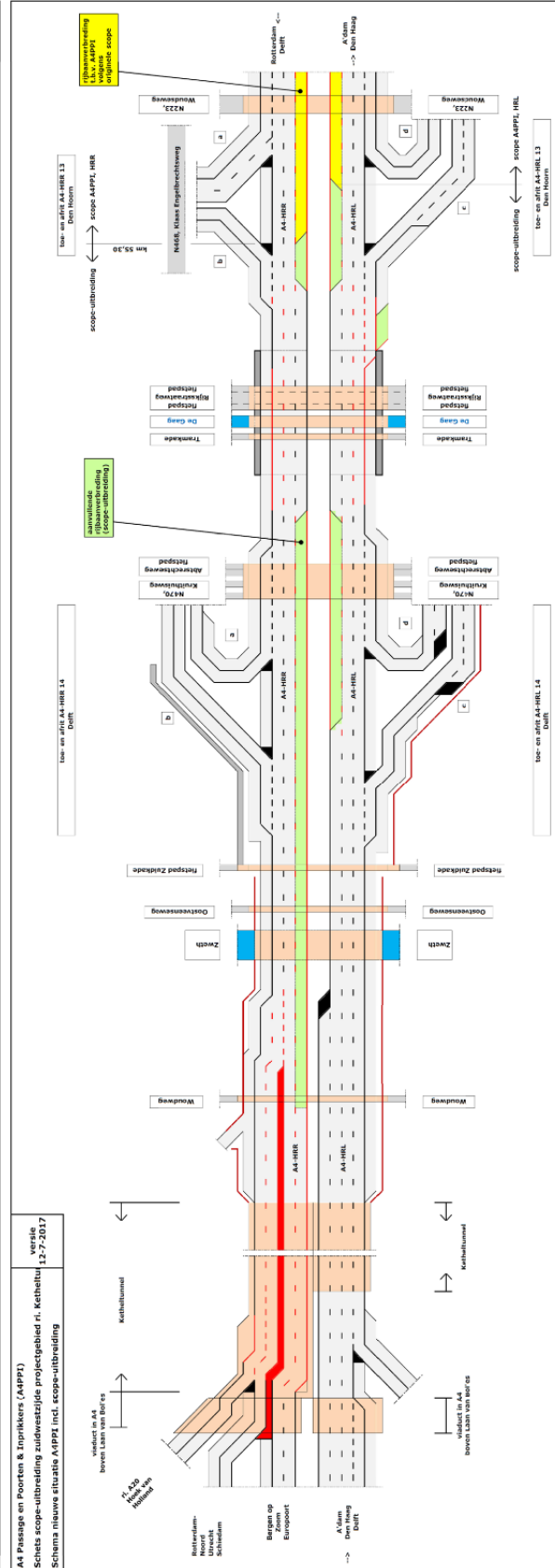
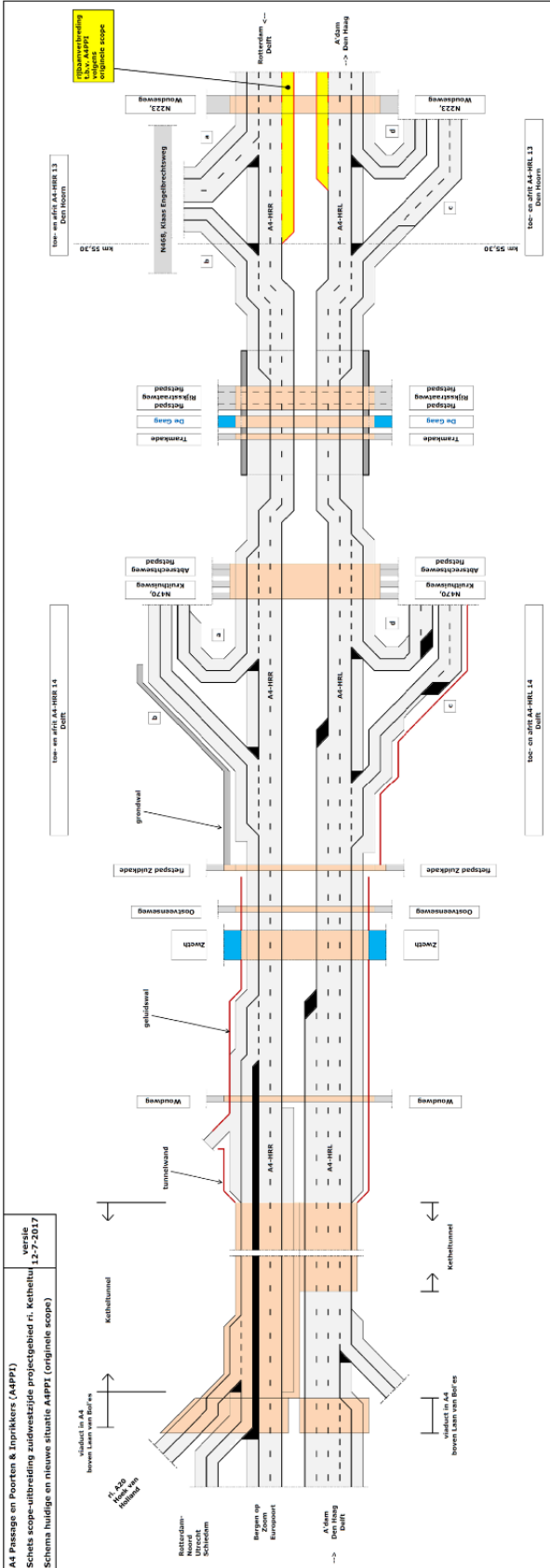
Bijlage 1 Deelnemers projectteam

Om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen, is een projectteam samengesteld met vertegenwoordigers van de verschillende betrokken diensten van Rijkswaterstaat, van de Metropoolregio Rotterdam-Den Haag, van de gemeenten Midden-Delfland en Delft en van Royal HaskoningDHV. Het projectteam is betrokken bij de voortgang van het onderzoek in de vorm van meerdere overleggen en brainstormsessies en beoordeling van de conceptrapportage.

De volgende personen hebben zitting gehad in het projectteam:

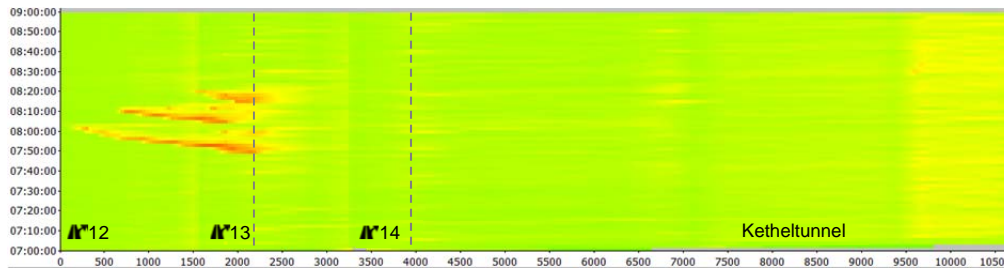
- Marc van Rongen (RWS-WNZ)
- Ton Klijnhout (RWS-WNZ)
- Giel de Bruijn (RWS-WNZ)
- Henk Doeswijk (RWS-WNZ)
- Erik Dijkema (RWS-WNZ)
- Marieke Vermeij (RWS-PPO)
- René van Alphen (RWS-PPO)
- Johan Groenewold (RWS-VCZWN)
- Arjan Veurink (MRDH)
- Dominik van Lankeren (gemeente Midden-Delfland)
- André Boom (gemeente Delft)
- Pieter Prins (RHDHV)
- Sander Brouns (RHDHV)
- Johann Schouten (RHDHV)
- Martijn Meinen (RHDHV)

Bijlage 2 Rijstrookindeling scope-uitbreiding A4 Den Hoorn-Ketheltunnel

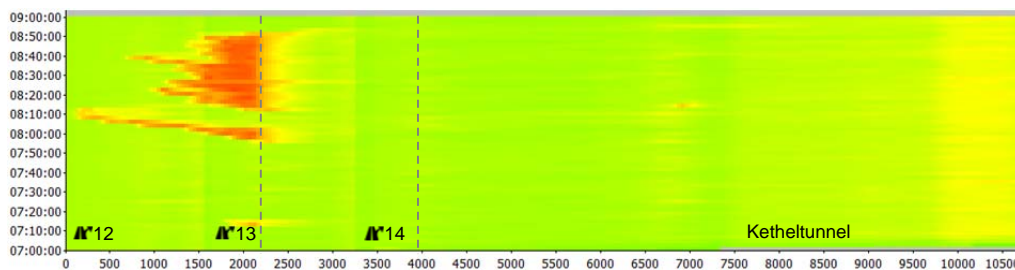


Bijlage 3 Snelheidscontourplots Fosim

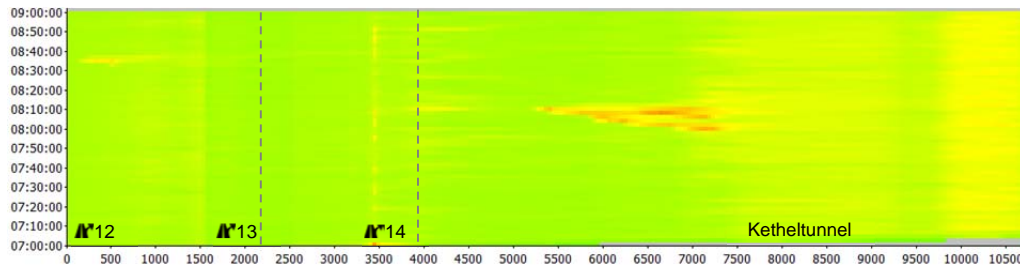
Ochtendspits varianten A4 rechts (Den Haag → Rotterdam)



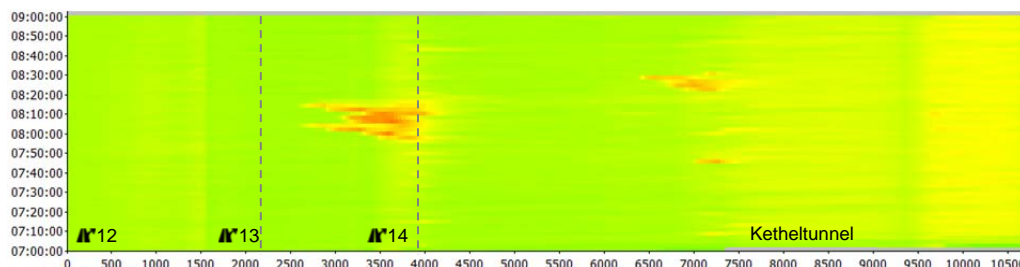
Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel zonder scope-uitbreiding in de ochtendspits



Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel met scope-uitbreiding in de ochtendspits

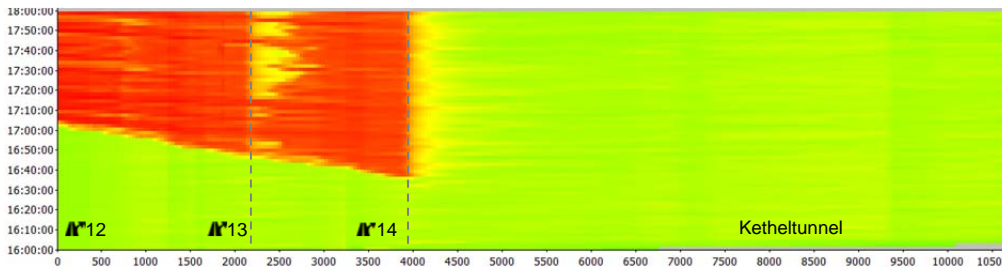


Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de ochtendspits voor optimalisatievariant A zonder TDI

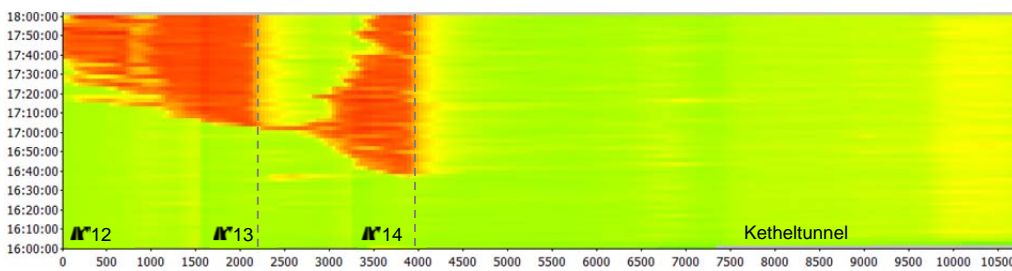


Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de ochtendspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging na toerit Delft-zuid

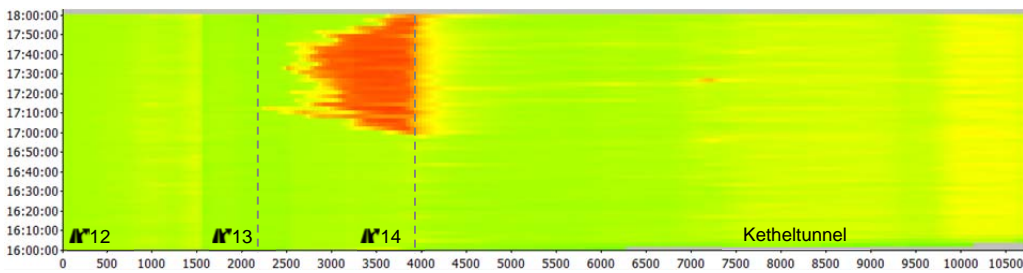
Avondspits varianten A4 rechts (Den Haag → Rotterdam)



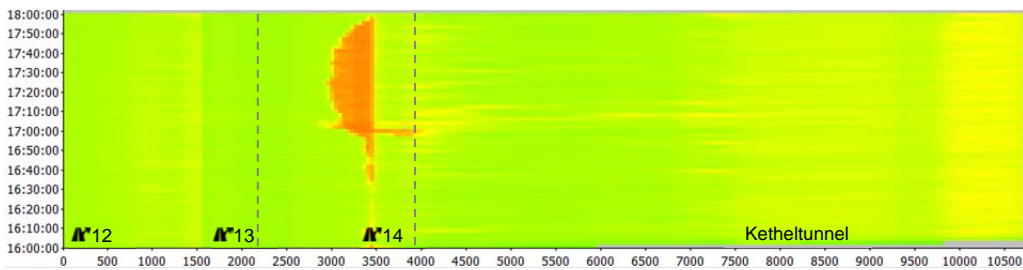
Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel zonder scope-uitbreiding in de avondspits



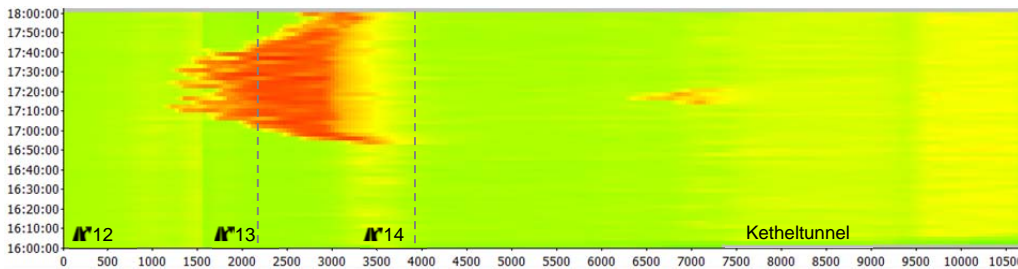
Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel met scope-uitbreiding in de avondspits



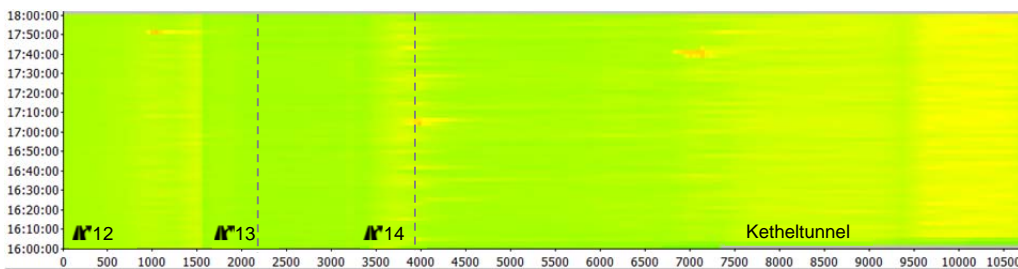
Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant A zonder TDI



Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant A met TDI

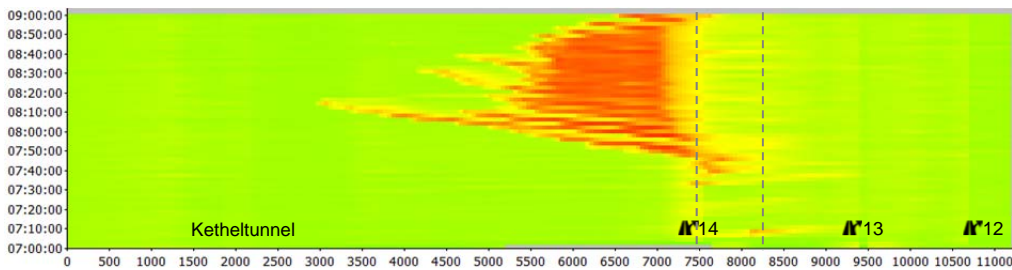


Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging tussen afrit en toerit Delft-zuid

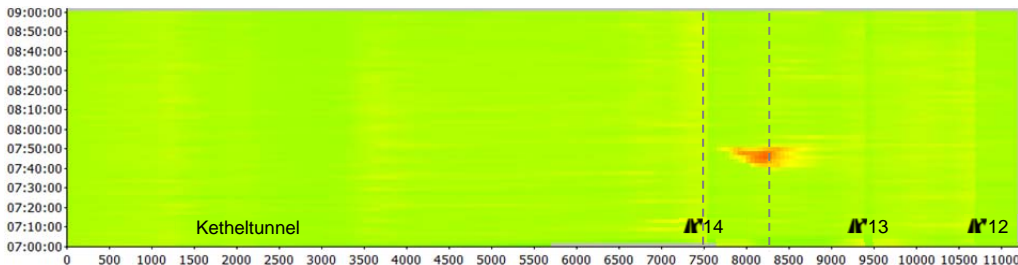


Verkeersafwikkeling A4 rechts Den Hoorn → Ketheltunnel in de avondspits voor optimalisatievariant B met rijstrook beëindiging stroomafwaarts van toerit Delft-zuid

Ochtendspits varianten A4 links (Rotterdam → Den Haag)

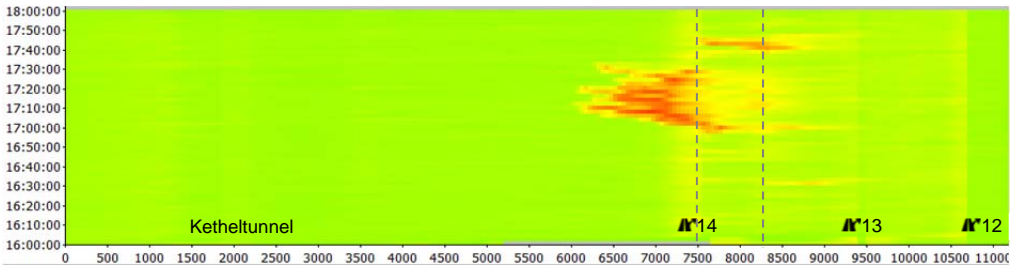


Verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn zonder scope-uitbreiding in de ochtendspits

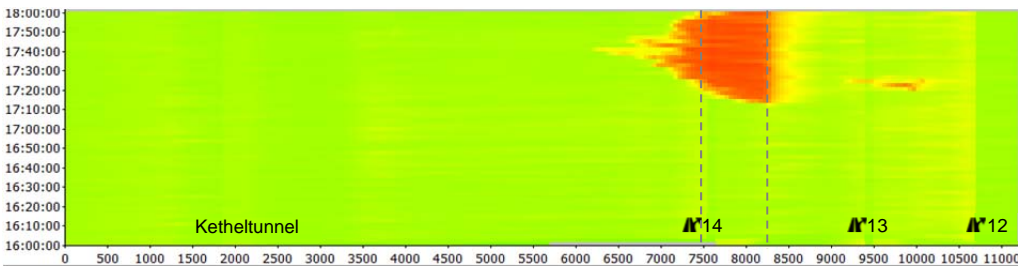


Verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met scope-uitbreiding in de ochtendspits

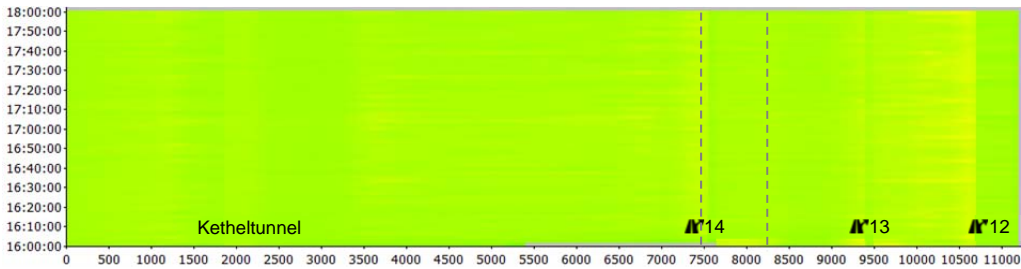
Avondspits varianten A4 links (Rotterdam → Den Haag)



Verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn zonder scope-uitbreiding in de avondspits



Verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn met scope-uitbreiding in de avondspits



Verkeersafwikkeling A4 links Ketheltunnel → Den Hoorn in de avondspits met weefvak Delft-zuid → Den Hoorn

