



Capaciteitsanalyse Kralingseplein

Sessie 3: Eindpresentatie verkenning impact project Oeververbinding op Kralingseplein

20 september 2022

Project MIRT-verkenning Oeververbinding Rotterdam - Algeracorridor zeef 2
Opdrachtgever Studio Bereikbaar
Document Resultaten capaciteit gelijkvloerse alternatieven – statische doorrekening Kralingseplein
Status Ongecontroleerd, aan deze versie kunnen geen rechten worden ontleend
Datum 20 september 2022
Referentie

Projectcode 124801
Projectleider Eric Holtrop
Projectdirecteur Aries van Beinum

Auteur(s) Lisa Volberda
Gecontroleerd door Erik Broekman
Goedgekeurd door

Paraaf

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudig en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

Aanleiding

Op 31 mei is geconcludeerd dat de huidige capaciteit van het Kralingseplein in de toekomst (zichtjaar 2030) onvoldoende is, zowel in de projectsituatie als in de referentiesituatie. Er is gezocht naar gelijkvloerse oplossingen met minimale aanpassingen aan het plein, op basis van de verkeerscijfers variant C2 2030. Eén van de varianten is variant 6, waarbij het huidige plein opgewaardeerd wordt met extra rijstroken (variant 6). Nu is variant 6 getoetst met een nieuwe doorrekening (CombiVar 2040 en CombiRef 2040) en de resultaten besproken met Gemeente Rotterdam.

Inhoud

1. Herhaling vorige presentaties
2. Analyse doorstroming Kralingseplein met nieuwe verkeerscijfers
3. Inpassing Kralingseplein en kosteninschatting
4. Conclusie en advies W+B

Bijlage

- I. Uitgangspunten capaciteit per richting in Variant 6
- II. Vergelijk cijfers NRM
- III. Ruimte in regeling voor bussen Capelle aan den IJssel

1. Herhaling conclusies vorige presentatie

Uitgangspunten (herhaald)

- Capaciteit (nadere toelichting in bijlage 1)
 - 2000 pae/u rechtdoorgaande stromen
 - 1800 pae/u afslaande stromen
- Navolging stromen op basis van huidige regeling
- Enkel busstroken huidige buslijnen meegenomen, andere busstroken niet meegenomen in de regeling. *Uitgangspunt dat de busstroken behouden blijven*
- Verkeer over plein naar Fysicabaan behouden

Resultaten op basis van variant C2 2030 (herhaald)

- Zowel in de referentie als variant C2 is de capaciteit van het verkeersplein onvoldoende om de verkeersintensiteiten af te wikkelen
- In variant C2 is het kruispunt meer oververzadigd dan in de referentie (meer negatieve restcapaciteit)
- Op basis van de cijfers van variant C2, de maatgevende conflicten en de beschikbare ruimte is met een statische analyse bepaald hoeveel extra rijstroken op het huidige verkeersplein toegevoegd moeten worden om wel voldoende capaciteit te bieden. Dit is variant 6.
- *Toelichting variant 6 volgende slide*

Variant 6: Benodigde capaciteit voor afwikkeling variant C2 (herhaald)

- Extra opstelstrook richting 068
- Extra opstelstrook richting 062 , busstrook achter pilaren
- Extra opstelstroken:
 - Richting 066
 - Richting 006
 - Richting 001

Ochtendspits	Avondspits
90	74

→ Voldoende capaciteit



2. Analyse doorstroming Kralingseplein met nieuwe verkeerscijfers

Uitgangspunten - verkeerscijfers

Er is in augustus 2022 een nieuwe doorrekening Goudappel gehele project Oeververbinding, deze nieuwe cijfers zijn gebruikt:

- CombiVar 2040
- CombiRef 2040

Verschillen in verkeerscijfers variant C2 2030 en CombiVar 2040

Minder dominante stromen over het plein

Dominante stromen over het plein zijn lager

- De capaciteit van variant 6 Kralingseplein is getoetst met de nieuwe verkeerscijfers

Hoofdstromen over het kralingseplein – beide varianten

Intensiteiten							
Intensiteiten CombiVar2040 (pae/uur)		AS		Intensiteiten Variant C2 2030 (pae/uur)			
OS							
1	791	1	1176	1	678	1	1110
2	679	2	551	2	806	2	623
3	1680	3	1533	3	1591	3	1431
4	1079	4	1620	4	1087	4	1386
5	206	5	184	5	214	5	181
6	934	6	858	6	1196	6	980
7	1139	7	1309	7	1182	7	1498
8	806	8	1323	8	1150	8	1557
10	754	10	545	10	975	10	838
11	1095	11	735	11	1061	11	790
62	1613	62	1408	62	2002	62	1603
63	1680	63	1533	63	1591	63	1431
65	896	65	897	65	1208	65	1147
66	934	66	858	66	1196	66	980
68	1902	68	2058	68	2210	68	2347
71	1680	71	1533	71	1591	71	1431
72	1095	72	735	72	1061	72	790

Legenda

Hoofdstromen

Navolg richtingen op het verkeersplein

Hoofdstromen zonder navolging op het plein

Hoofdstromen met navolging op het verkeersplein

Toelichting

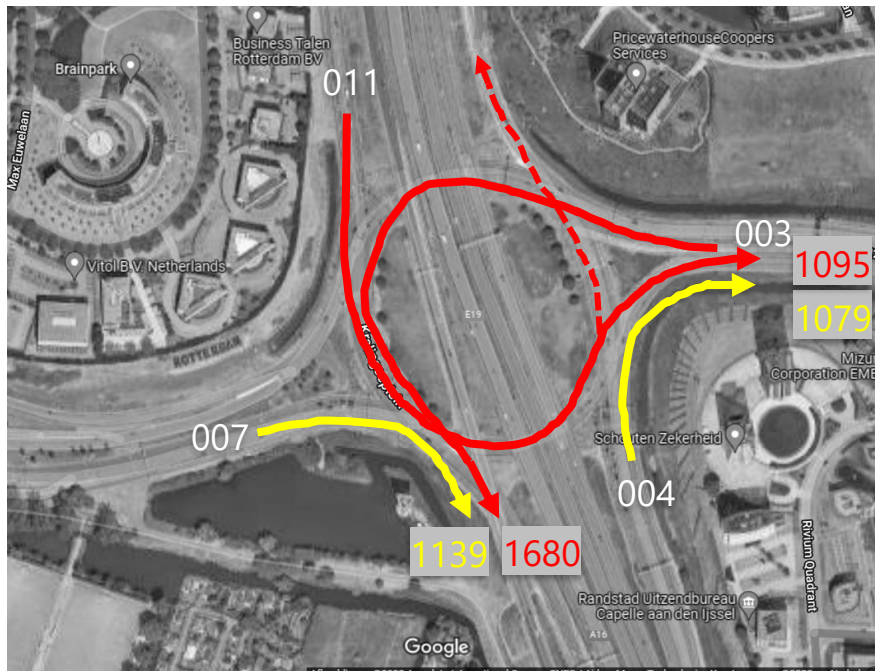
In overzicht zijn dominante verkeersstromen over het volledige verkeersplein bepaald

Hoofdstromen met hoge intensiteiten en met navolging op het verkeersplein zijn bepalend voor het opstellen van de regeling (rood)

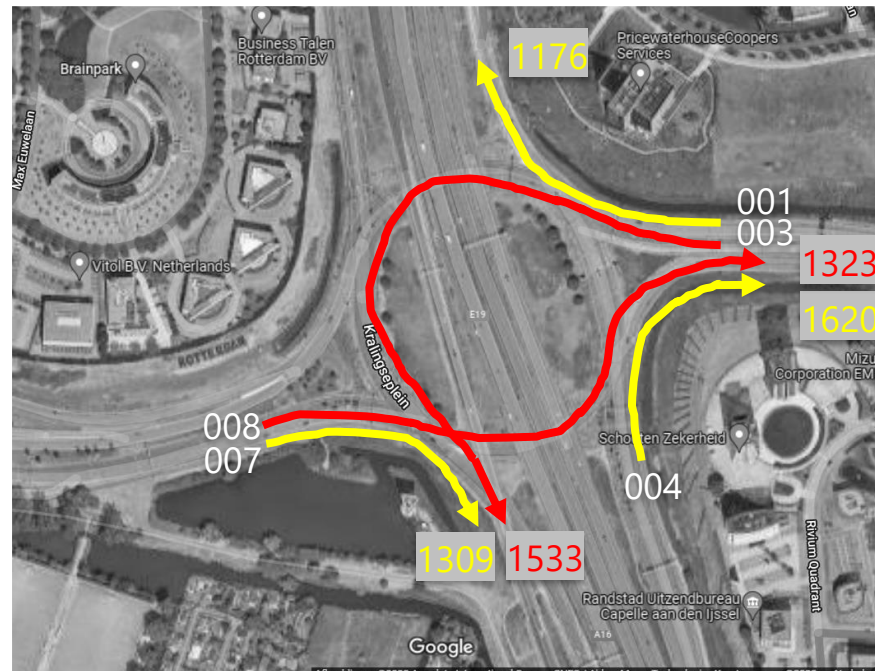
Hoofdstromen met hoge intensiteiten zonder navolging hebben minder effect bij het opstellen van de regeling (geel)

Hoofdstromen V-MRDH (pae/uur)

OS



AS



Hoofdstromen zonder navolging op het plein

Hoofdstromen met navolging op het verkeersplein

Resultaten huidige situatie

Variant	Spits	Cyclustijd (seconde) <i>Grenswaarde < 120</i>
Variant C2 2030	Ochtendspits	>240
	Avondspits	>240
CombiVar 2040	Ochtendspits	>240
	Avondspits	>240
CombiRef 2040	Ochtendspits	>240
	Avondspits	>240

→ Capaciteit huidige Kralingseplein onvoldoende

Resultaten variant 6

Variant	Spits	Cyclustijd (seconde) <i>Grenswaarde < 120</i>
Variant C2 2030	Ochtendspits	90
	Avondspits	73
CombiVar 2040	Ochtendspits	67
	Avondspits	63
CombiRef 2040	Ochtendspits	61
	Avondspits	57

→ Capaciteit variant 6 voldoende, cyclustijd < 120 seconden

Resultaten

- Intensiteiten in de nieuwe variant zijn lager dan de eerder doorgerekende variant C2 2030. Desondanks is de capaciteit van het verkeersplein in de huidige situatie onvoldoende.
- Cyclustijd van variant 6 is in COCON < 120 seconden bij OS (maatgevend) en AS (zie volgende slide).
- Er is voor variant 6 een regeling gemaakt, maar wel met aandachtspunten (zie slide 22).

Regeling OS 2040

- Om te controleren of er daadwerkelijk voldoende capaciteit op het plein is, is een regeling gemaakt;
- De ochtendspits is het maatgevende spitsmoment (CombiVar 2040 OS). Daarom hiervan een regeling opgesteld.

Uitgangspunten regeling

Uitgangspunten Witteveen+Bos:

- Dominante stromen worden niet gebufferd, dus hebben een goede navolging
- De bus wordt niet gebufferd
- Richtingen vanuit dezelfde tak zoveel mogelijk gelijktijdig groen
- Bufferen alleen indien het niet anders kan

Aanvullende uitgangspunten Gemeente Rotterdam:

- De bus dient gelijktijdig te starten met de richting waar deze meerijdt
- Busbaan richting 047 dient twee keer per cyclus groen te hebben
- Een navolgende richting mag niet halverwege de stroom rood krijgen, want dit leidt tot kopstaart botsingen. De verkeersstroom dient geheel door te kunnen stromen, of geheel gebufferd te worden.

Dominante verkeersstromen

Intensiteiten CombiVar2040 (pae/uur)	
OS	
1	791
2	679
3	1680
4	1079
5	206
6	934
7	1139
8	806
10	754
11	1095
62	1613
63	1680
65	896
66	934
68	1902
71	1680
72	1095

Legenda

Hoofdstromen	Hoofdstromen zonder navolging op het plein
Navolg richtingen op het verkeersplein	Hoofdstromen met navolging op het verkeersplein

Regeling die voldoet aan alle uitgangspunten

Cyclustijd 100 [sec]

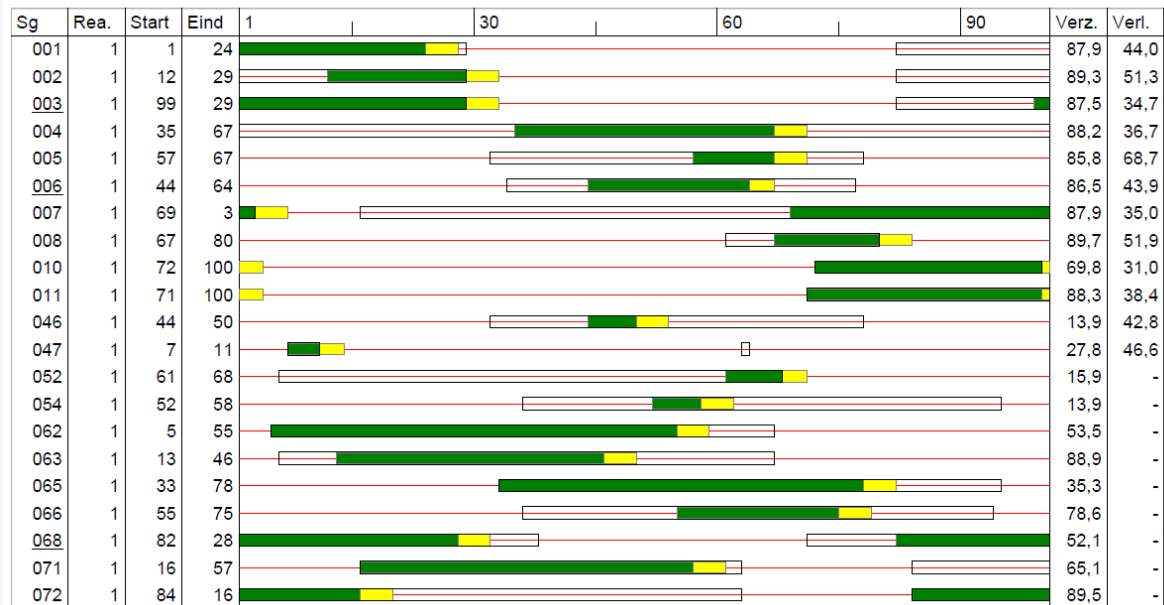
Sg	Rea.	Start	Eind	1	30	60	90	Verz.	Verl.
001	1	1	24					87,9	44,0
002	1	12	29					89,3	51,3
003	1	99	29					87,5	34,7
004	1	34	66					88,2	36,7
005	1	44	54					85,8	68,7
006	1	11	61					96,5	13,0
007	1	72	3					95,9	53,1
008	1	67	80					89,7	51,9
010	1	72	100					69,8	31,0
011	1	71	100					88,3	38,4
046	1	44	50					13,9	42,8
047	2	63	67					13,9	21,8
052	1	61	68					15,9	-
054	1	52	58					13,9	-
062	1	5	55					53,5	-
063	1	13	46					88,9	-
065	1	33	65					48,8	-
066	1	55	75					78,6	-
068	1	82	28					52,1	-
071	1	16	57					65,1	-
072	1	84	16					89,5	-

→ Past nét niet in de regeling, richting 007 heeft verzadigingsgraad > 0.9

Uitdraai COCON als bijlage toegevoegd

Regeling met bus (047) één keer groen

Cyclustijd 100 [sec]



→ Past in de regeling

Uitdraai COCON als bijlage toegevoegd

Conclusie regeling

- Regeling gemaakt waarbij gebufferd moet worden op het plein (zie aandachtspunten).
- Bus 2x per regeling groen past nét niet in de regeling, aandachtspunt voor volgende fase, omdat de cijfers kunnen afwijken in de volgende fases. Concluderen dat geen regeling te maken is, is in deze fase daarom nog niet mogelijk.

Aandachtspunten (1/3)

- Intensiteiten CombiVar 2040 verschillen in intensiteiten ten opzichte van variant C2; de drukste stromen zijn anders. De vormgeving van variant 6 is gebaseerd op intensiteiten uit variant C2. Mogelijk is een andere vormgeving beter, maar de vraag voor nu is enkel of het past.
- Capaciteiten per signaalgroep zijn niet gemakkelijk te bepalen, omdat deze afhankelijk zijn van veel factoren. Mogelijk valt de capaciteit in de realiteit lager uit.

Aandachtspunten (2/3)

- Er moet gebufferd worden, omdat er geen regeling met perfecte navolging te maken is:
 - **Richting 065** wordt gebufferd worden door verkeer vanuit 068. De bufferruimte is leeg voordat verkeer vanuit 005 aankomt.
 - **Richting 006** moet gebufferd worden op richting 066. Richting 006 is de enige richting dat naar richting 066 rijdt.
- In de huidige regeling wordt ook op deze richtingen gebufferd. Op basis van een eerste analyse lijkt de buffercapaciteit voldoende.

Gebufferde richting	Intensiteit en pae/uur	Intensiteiten per cyclus (pae/100 seconde)	Buffer capaciteit
richting 006 op 066	934	25,9	3 rijstroken 85 meter
Richting 068 naar 065	690	19,2	3 rijstroken 70 meter

Aandachtspunten (3/3)

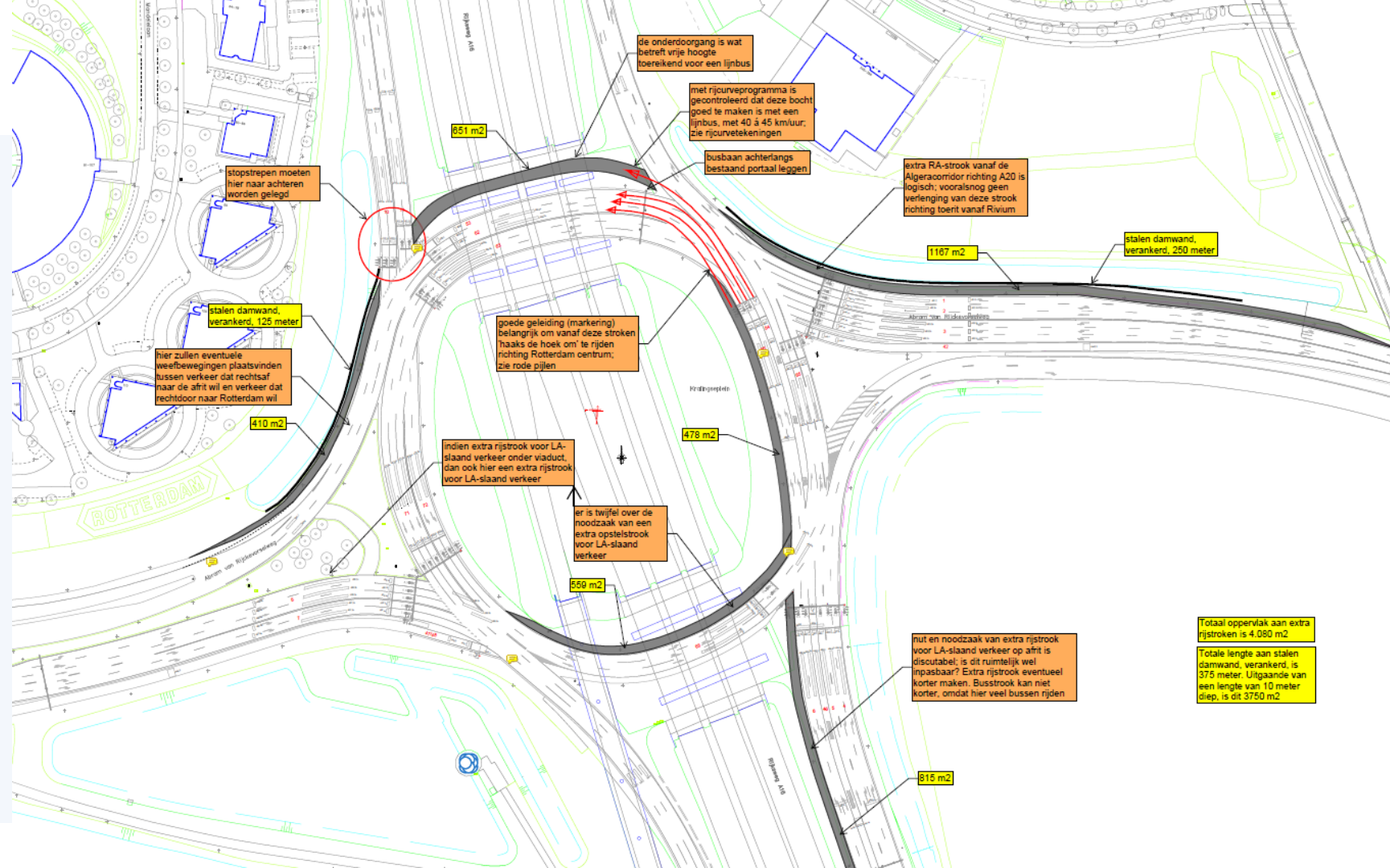
- Waar buffercapaciteit gebruikt wordt, is zo veel mogelijk rekening gehouden dat dominante verkeersstromen de prioriteit krijgen in de navolging. Aanbevolen wordt om VISSIM te gebruiken om uit te zoeken of de uiteindelijke buffercapaciteit voldoende is. Er is wel ruimte in de cyclustijd;
- Enkel gefocust op doorstroming, en minder op verkeersveiligheid en logica voor weggebruikers van het verkeersplein.

3. Inpassing Kralingseplein

Aandachtspunten ontwerp

- Inpassing extra asfalt voor extra opstelvakken
- Inpassing busbaan achter pilaren (hoogte en breedte)

Tekening indicatieve maatregelen toegevoegd in de bijlage



Totale oppervlak aan extra rijstroken is 4.080 m²

Totale lengte aan stalen damwand, verankerd, is 375 meter. Uitgaande van een lengte van 10 meter diep, is dit 3750 m²

Controle rijcurve busbaan

Een van de aandachtspunten vanuit het ontwerpoverleg Gemeente Rotterdam was de boogstraal van de busbaan door de verschuiving achter de pilaren onder het viaduct. Witteveen+Bos heeft een analyse uitgevoerd welke rijcurves inpasbaar zijn in de bocht.

- Rijcurves inpasbaar voor een snelheid van 40 a 45 km/uur
- Rijcurves busbaan voldoende inpasbaar op het verkeersplein

Rijcurvetekeningen (40, 45 en 50 km/uur) toegevoegd in de bijlage

Openstaande aandachtspunten

- Weefbewegingen aan de westzijde op de AvR richting Rotterdam
 - Dit is een aandachtspunt omdat de afstand om van rijbaan te wisselen door verkeer naar Rotterdam of naar Kralingsezoom relatief kort is
- Goede markering over het plein is noodzakelijk, met name voor richting 066 (haakse bocht)
- Inpasbaarheid extra rijstrook afrit A16 zuid
 - Aan de noodzaak wordt getwijfeld door Gemeente Rotterdam, omdat naar verwachting twee rijstroken voldoende capaciteit bieden.
 - Optie om de busbaan in te korten, maar dit wordt mogelijk niet geaccepteerd
- De noodzaak richting 068 wordt betwijfeld door Gemeente Rotterdam, omdat naar verwachting drie rijstroken voldoende capaciteit bieden.

Kosteninschatting variant 6

- Ongeveer tussen de EUR 5 en 8 miljoen
 - Inschatting gemaakt op basis van aanpassingen slide 27
- Kostenposten
 - Extra verharding
 - Aanpassen VRI's en verlengen portalen
 - Aanpassen bewegwijzeringsmasten, portalen en bebording
 - Stalen damwand, verankerd 2x: noordwest en noordoost zijde

4. Conclusie en advies W+B

Conclusie

Verkeerskundige capaciteit: Er is een regeling gemaakt, maar wel met aandachtspunten die in de volgende fase uitgezocht moeten worden

Inpasbaarheid: de inschatting van de ontwerpleider W+B en ontwerper Gemeente Rotterdam is dat de variant inpasbaar is in de beschikbare ruimte, maar wel met aandachtspunten die in de volgende fase uitgezocht moeten worden

Kosten: tussen EUR 5 en 8 miljoen

Advies W+B

Variant 6 lijkt qua regeling te passen, maar heeft veel aandachtspunten op het gebied van logica, verkeersveiligheid en kosten. Vooral logica is een issue; weggebruikers kunnen mogelijk de route over het plein niet begrijpen.

Vervolgadvies W+B: bekijk andere varianten, zoals een DDI

Advies W+B: acties volgende fase

- Regeling voor variant 6 in VISSIM doorrekenen met cijfers VKA alle projecten Oeververbinding
- DDI analyseren.
 - Alleen de kruispunten van een DDI analyseren in COCON heeft weinig nut. Dit in een dynamisch model (VISSIM) analyseren, want er zijn veel weefbewegingen die niet in een COCON-analyse terugkomen.
- Nadenken over andere oplossingsmogelijkheden met de nieuwe intensiteiten van CombiVar 2040.



www.witteveenbos.com

Bijlage I: uitgangspunten capaciteit per richting in Variant 6

Uitgangspunten Capaciteit

Richting	Rijstroken huidig	Capaciteit huidig (pae/uur)
1	1	1800
2	2	4000
3	3	6000
4	2	3600
5	1	2000
6	2	3600
7	2	3600
8	3	6000
10	2	3600
11	2	4000
62	2	4000
63	3	5400
65	3	5400
66	2	3600
68	3	5600
71	3	6000
72	2	3600

- Capaciteiten:
 - 2000 pae/u rechte doorgaande stromen
 - 1800 pae/u afslaande stromen

Richting	Rijstroken huidig	Capaciteit huidig (pae/uur)	Rijstroken variant 6	Capaciteit variant 6	Opmerking
1	1	1800	2	3600	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
2	2	4000	2	4000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
3	3	6000	3	6000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
4	2	3600	2	3600	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
5	1	2000	1	2000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
6	2	3600	3	5400	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
7	2	3600	2	3600	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
8	3	6000	3	6000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
10	2	3600	2	3600	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
11	2	4000	2	4000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
62	2	4000	3	5800	Een capaciteit van 1800 pae/uur voor de derde rijstrook gebruikt, omdat deze in de vormgeving betrokken dient te worden naar de afrit naar Kralingsezoom.
63	3	5400	3	5400	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
65	3	5400	3	5400	Een capaciteit van 1800 pae/uur voor de drie rijstroken gebruikt, omdat voertuigen al op dienen te stellen voor rechtsaf naar de Fysicabaan. De derde rijstrook wordt dus niet optimaal gebruikt.
66	2	3600	3	5400	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt
68	3	5600	4	7600	Twee recht doorlopende stroken met een capaciteit van 2000 pae/uur en twee afslaan rijstroken met een capaciteit van 1800 pae/uur
71	3	6000	3	6000	Recht doorlopende richting naar het verkeersplein, dus capaciteit van 2000 pae/uur per opstelstrook gebruikt
72	2	3600	2	3600	Afslaan richting, dus capaciteit van 1800 pae/uur per opstelstrook gebruikt

Bijlage II: vergelijk cijfers NRM

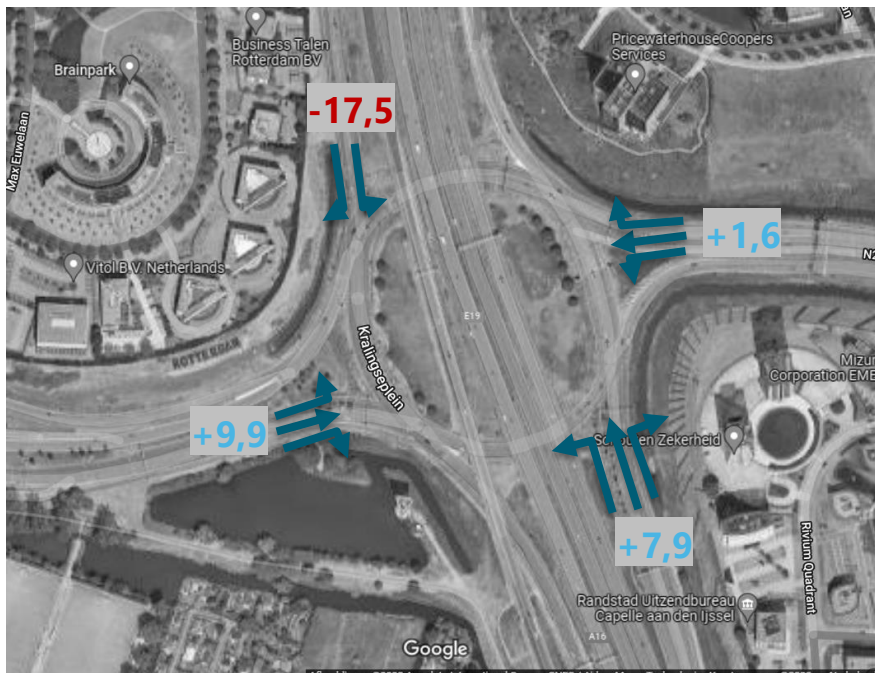
Aanvullende vraag - vergelijking NRM

- De cijfers CombiVar 2040 zijn vergeleken met de cijfers van het NRM alternatief A en NRM alternatief C
- In de tabel zijn de gebruikte intensiteiten voor alternatief A en C gegeven per richting in de ochtend- en avondspits.

Intensiteiten NRM2021 (pae/uur)					
	Alt A			Alt C	
	OS	AS		OS	AS
1	803	1179	1	795	1185
2	690	552	2	683	555
3	1706	1537	3	1689	1545
4	1164	1448	4	1263	1729
5	222	164	5	241	196
6	1007	767	6	1093	916
7	1252	1084	7	1214	982
8	886	1095	8	859	992
10	622	604	10	619	594
11	903	814	11	899	799
62	1697	1319	62	1776	1470
63	1706	1537	63	1689	1545
65	901	797	65	905	782
66	1007	767	66	1093	916
68	1790	1909	68	1759	1792
71	1706	1537	71	1689	1545
72	903	814	72	899	799

Alt A

OS

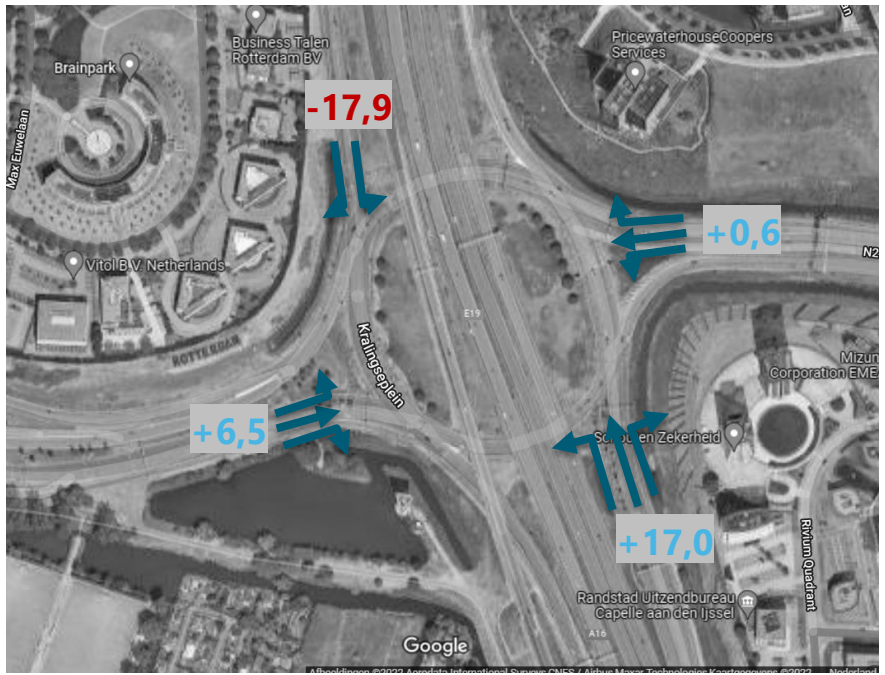


AS



Alt C

OS



AS



Conclusie

In vergelijking met Combivar 2040:

- Beide alternatieven leveren uiteindelijk in COCON een lagere cyclustijd op in de avondspits, en een beperkte toename in cyclustijd in de ochtendspits.
- De maatgevende conflictgroep blijft gelijk.

Hiermee is de conclusie dat de resultaten niet veel zullen verschillen met de CombiVar 2040 cijfers.

Bijlage III: Ruimte in regeling voor bussen Capelle aan den IJssel

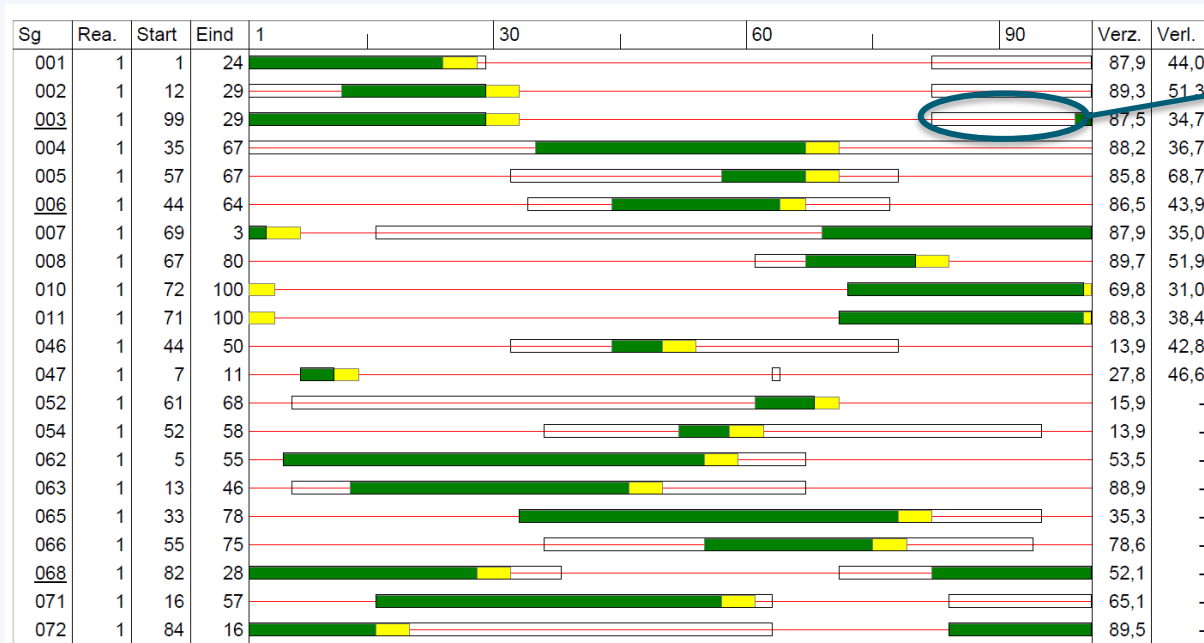
Ruimte buslijn vanuit Capelle aan den IJssel

- Vraag vanuit Gemeente Capelle aan den IJssel of er in de regeling voor Kralingseplein ruimte is voor een buslijn vanuit Capelle aan den IJssel
- In de huidige situatie rijdt hier geen bus. Het uitgangspunt is dat de infrastructuur voor de busbaan behouden blijft, maar er is geen rekening gehouden met buslijn in de regeling
- Er lijkt wel ruimte in de regeling te zijn (zie volgende slide)



Busbaan voor bussen vanuit Capelle aan den IJssel

Ruimte in regeling voor buslijn Capelle aan den IJssel



Ruimte in gemaakte regeling (19 seconde) voor eventuele buslijn vanuit Capelle aan den IJssel, maar geen ruimte in huidige regeling voor navolging (richting 052)