

Memo

memonummer	01
datum	27 juni 2018
aan	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
van	Antea Group
auteur	Hans van Herwijnen
project	MIRT-Verkenning voor de A20 tussen Rotterdam en Gouda
projectnr.	0416379.00
betreft	Technische toelichting opbouw VISSIM-analyses

1 Inleiding

In het kader van de MIRT-verkenning A20 zijn dynamische simulaties uitgevoerd. Deze hebben als doel inzichtelijk te maken wat het effect van de beschouwde alternatieven is op de doorstroming van het verkeer. In het modelgebied van de dynamische simulaties is ook het onderliggend wegennet rond het plangebied van de A20 opgenomen. De dynamische simulaties maken gebruik van de output van de modelberekeningen met het statische model NRM, aangevuld met gegevens over de daadwerkelijke intensiteiten op het wegennet en informatie uit het regionale model.

De resultaten van de uitgevoerde simulaties zijn gebruikt voor de beoordeling van het aspect verkeer. In deze technische toelichting wordt de opbouw van de dynamische analyses in VISSIM toegelicht. Resultaten van de VISSIM analyses en beoordeling van alternatieven worden in deze toelichting niet besproken en zijn opgenomen in het deelrapport verkeer.

2 Software

Het dynamisch verkeersmodel A20 is opgesteld met de verkeerskundige modelleringssoftware VISSIM (PTV group) versie 10.00-06. Voor het kalibreren en corrigeren van de verkeersstromen is gebruik gemaakt van de software VISUM (PTV group).

3 Netwerk huidige situatie

In de microsimulatie is het netwerk opgenomen conform de huidige situatie waarbij de A20, A12 en een deel van het onderliggend wegennet zijn opgenomen. Het plangebied betreft de A20 vanaf de aansluiting Nieuwerkerk aan de IJssel tot en met aansluiting Gouda op A12. Voor het onderliggend wegennet is een gedeelte van het wegennet van gemeenten Gouda, Zuidplas en Waddinxveen opgenomen en een deel van het wegennet van de Provincie Zuid Holland

Het netwerk zoals opgenomen in VISSIM is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Netwerk VISSIM huidige situatie

Voor zover beschikbaar zijn de kruispunten met verkeerslichten voorzien van de verkeerslichtenregelingen zoals deze op straat draaien en voertuigafhankelijk opgenomen in het netwerk. Indien straatregelingen niet beschikbaar zijn, is een zo optimaal mogelijke verkeerslichtenregeling star in het netwerk opgenomen.

In de simulatie zijn de brugopeningen van de Amaliabrug (N451) en Coenecoopbrug (N207) opgenomen. Deze bruggen zijn beide één keer in iedere spitsperiode geopend voor een tijd van zeven minuten. De brugopeningen zijn om 07:30 en 16:30 uur.

4 Verkeersstromen

De verkeersstromen voor een gemiddeld uur zijn afgeleid uit het NRM (voor verdere toelichting op deze verkeerscijfers zie rapportage 4Cast). Simulaties zijn voor het basisjaar uitgevoerd voor de ochtend- en avondspits perioden. De verkeersstromen zijn uit het NRM afgeleid en resulteren in herkomst-bestemmingsmatrices voor de verschillende perioden en voertuigcategorieën

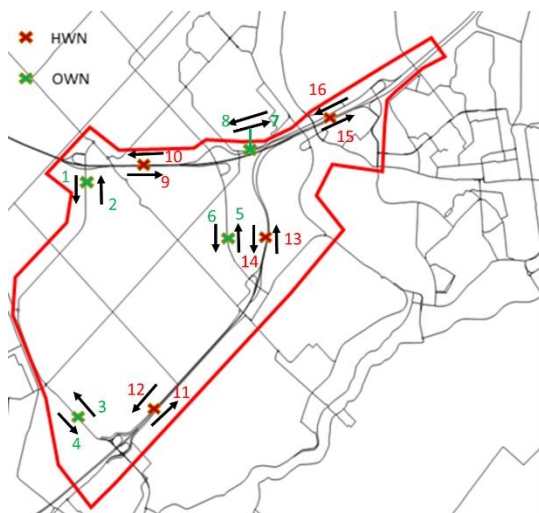
In de matrices is opgenomen hoeveel verplaatsingen van a naar b worden gemaakt maar is niet opgenomen welke routes hiervoor worden gebruikt. Voor de beoordeling in de

Tabel 1: T-waarden NRM versus VISUM

dynamische simulatie zijn deze routes wel noodzakelijk. In VISUM zijn daarom de matrices uit het NRM toegedeeld en zijn de routes van het NRM zo goed mogelijk nagemaakt. Hierbij is op wegvakniveau getoetst of de verkeersintensiteiten NRM en VISUM aansluiten. Een t-waarde (bepaald aan de hand van de t-toets) van maximaal 3,5 is de grenswaarde.

In Figuur 2 zijn de locaties weergegeven waarop de t-toets is uitgevoerd. In Tabel 1 is het resultaat van de t-toets opgenomen en hieruit is op te maken dat de vergelijking tussen NRM en VISUM op alle punten voldoende is.

De routes zoals bepaald in VISUM zijn vervolgens rechtstreeks overgenomen in de dynamische VISSIM simulatie. In deze simulatie zijn de routes vastgelegd en is geen routekeuze mogelijk.

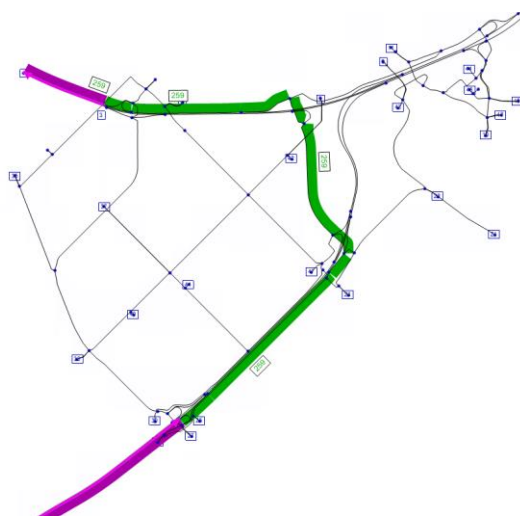
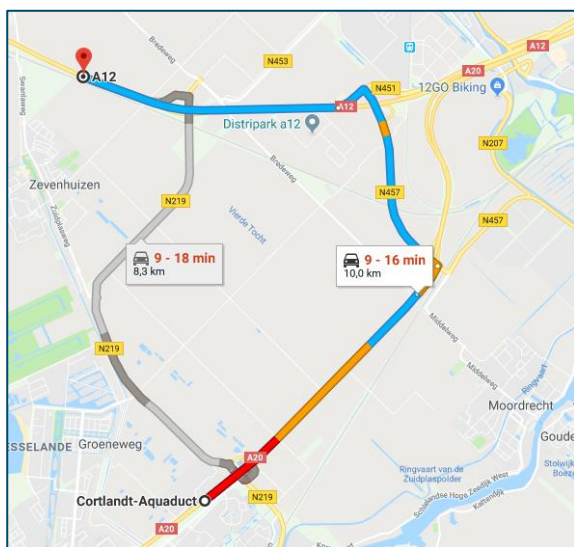


Figuur 2: Wegvakken t-toets

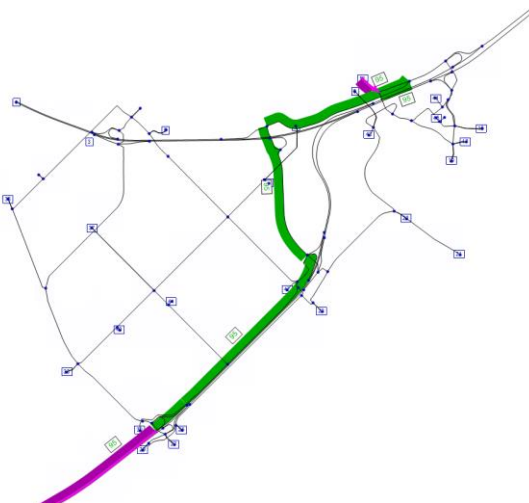
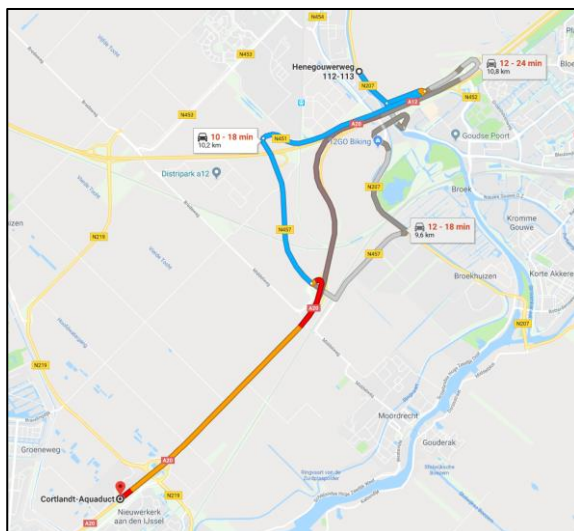
Meetpunt	Locatie	Huidig OS	Huidig AS
1	N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting noordoosten	-3,02	-0,79
2	N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting zuidenwesten	-2,62	-6,81
3	N219 - Tussen A20 Nieuwerkerk en kruispunt VRI Zuidelijke Dwarsweg - richting noordwesten	-0,17	0,36
4	N219 - Tussen A20 Nieuwerkerk en kruispunt VRI Zuidelijke Dwarsweg - richting zuidoosten	0,16	-0,31
5	N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting noorden	-0,86	-2,41
6	N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting zuiden	-0,84	-1,14
7	N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting oosten	0,03	0,65
8	N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting westen	-0,14	0,01
9	A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting oosten	-1,42	0,08
10	A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting Westen	-1,26	0,02
11	A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting noordoosten	-1,97	-4,34
12	A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting zuidwesten	-0,25	0,02
13	A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting noorden	-0,45	-0,71
14	A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting zuiden	0,84	-4,18
15	A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting oosten	-1,92	1,55
16	A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting westen	-3,07	0,72

De routes voor de huidige situatie zijn naast de t-waarden ook gecontroleerd door een vergelijking te maken met routes uit Google Traffic. De routes in VISUM sluiten aan op de routes zoals Google Traffic deze weergeeft. Voor een drietal relaties is de vergelijking gemaakt. Het betreft de relatie tussen de A20 (ten westen van aansluiting Nieuwerkerk aan de IJssel) en A12 (ten westen van de aansluiting Zevenhuizen) via de N457, tussen de A20 (ten westen van aansluiting Nieuwerkerk aan de IJssel) en de N207 (ten noorden van de N452) via de N457 en tussen de Zuidelijke Dwarsweg (ten westen van de N219) naar de A12 (ten oosten van de aansluiting Gouda) via de N219 en A12.

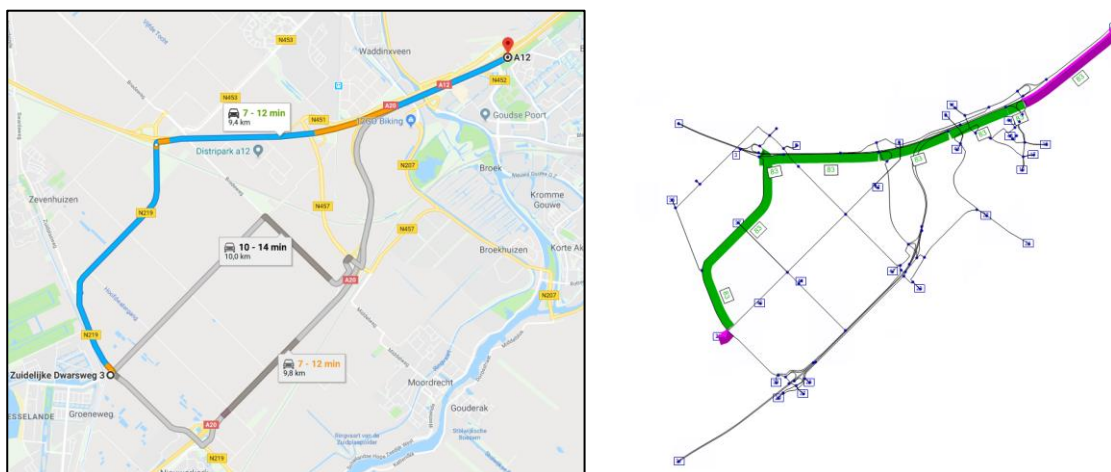
De routes in Google Traffic en VISUM zijn voor de drie relaties weergegeven in Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5.



Figuur 3: Vergelijking routes Google Traffic en Visum A20-A12 via N457



Figuur 4: Vergelijking routes Google Traffic en Visum A12-N207 via N457



Figuur 5: Vergelijking routes Google Traffic en Visum Zuidelijke Dwarsweg-A12 via N219 en A12

De verkeersstromen zijn vervolgens gecorrigeerd en gekalibreerd op telcijfers om zo goed mogelijk aan te sluiten op de werkelijke situatie. De toets is hierbij gedaan op uursintensiteiten op wegvakniveau en op toe- en afritten. Er is aangesloten op de telcijfers van de Provincie Zuid-Holland.

Bij de kalibratie van de verkeersstromen over de provinciale wegen zijn de tellingen vanuit de verkeerslichten aangehouden. Er is een vergelijking gemaakt tussen de tellingen uit de verkeerslichten en de tellingen op wegvakniveau, zie Tabel 2 Omdat de telcijfers uit de verkeerslichten hoger liggen, is besloten aan te sluiten op deze cijfers en zo in die zin met worst-case verkeerscijfers te werken.

Tabel 2: Vergelijking telcijfers Provincie op wegvakniveau en telcijfers uit verkeerslichtenregelingen (VRI)

Meetpunt	Ochtendspits		Avondspits	
	Telling PZH	VRI-telling	Telling PZH	VRI-telling
N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting noorden	521	698	332	381
N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting zuiden	527	722	1066	1325
N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting oosten	238	451	136	206
N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting westen	609	856	988	1242

De verkeersstromen uit het NRM zijn gekalibreerd naar de cijfers van de provincie en voor het hoofdwegennet zijn ze gelijk gehouden aan de waarden uit het NRM. Het resultaat van deze kalibratie is weergegeven in Tabel 3

De kalibratie wordt beoordeeld met behulp van de T-toets. Hierbij moet 85% of meer van de tellingen een waarde hebben van $T < 3.5$. 10% van de tellingen mag een T-waarde hebben tussen 3.5 – 4.5 en 5% van de tellingen mag T-waarde hebben van > 4.5 .

Vanwege de brugopening scoort de t-toets in de avondspits niet geheel voldoende. Het verkeer staat in de wachtrij voor de brugopening en wordt daarom niet geteld waardoor de telling in het maatgevende moment in de simulatie aan de lage kant is.

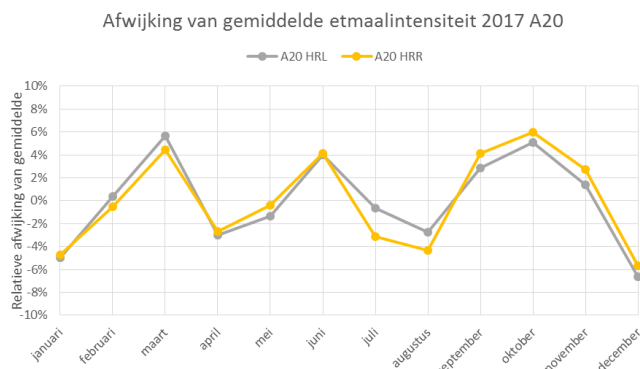
Tabel 3: T-toets kalibratie verkeersmodel

Meetpunt	Bron telwaarde	Ochtendspits			Avondspits		
		Maatgevende int. simulatie	Telwaarde	T-toets	Maatgevende int. simulatie	Telwaarde	T-toets
N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting noordoosten	Tellingen PZH	1240	1134	2,29	1099	939	3,31
N219 - Tussen A12 Zevenhuizen en rotonde koningskwartier - richting zuidwesten	Tellingen PZH	852	939	2,09	936	1154	3,72
N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting noorden	VRI-tellingen	671	698	0,04	437	381	2,11
N457 - Moordrechtboog tussen Moordrecht en A12 Moordrecht - richting zuiden	VRI-tellingen	933	722	4,12	1403	1325	1,52
N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting oosten	VRI-tellingen	416	451	1	152	206	2,65
N451 - A12 - Moordrecht - Gouda - richting westen	VRI-tellingen	820	856	0,41	682	1242	5,53
A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting oosten	NRM	4584	4650	-0,07	4626	4442	2,03
A12 - Tussen Zevenhuizen en Moordrecht - richting Westen	NRM	4224	4291	0,05	3996	4172	2
A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting noordoosten	NRM	3907	3896	-3,47	4013	3893	1,31
A20 - Tussen Nieuwerkerk en Moordrecht - richting zuidwesten	NRM	4024	3841	2,17	4094	3903	2,24
A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting noorden	NRM	3292	3243	-0,3	3460	3364	1,01
A20 - Tussen Moordrecht en knp Gouwe - richting zuiden	NRM	3278	3320	-0,63	3078	3334	2,98
A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting oosten	NRM	7491	7185	2,57	7090	6871	1,94
A12/A20 - Tussen Gouda - knp Gouwe - richting westen	NRM	6868	6673	1,74	6587	6781	1,71
A20 HRL toerit Moordrecht	NDW	978	1056	1,75	1215	1087	2,71
A12 HRL toerit Gouda	NRM	879	985	2,43	1169	950	3,92
A20 HRL afrit Nieuwerkerk	NRM	157	184	1,38	402	373	0,81
A20 HRR toerit Nieuwerkerk	NRM	453	391	2,29	383	375	-1,77
A20 HRR afrit Gouda	NRM	1339	1324	-1,77	1381	1324	0,9

5 Spitsprofiel

Ten behoeve van de dynamische simulatie zijn de verkeersstromen van het gemiddelde uur gedynamiseerd naar intensiteiten per kwartier. Daarmee kent ook het verloop in het spitsuur een piek. Het spitsprofiel is afgeleid uit de specifieke teldata op de toeleidende wegvakken op het onderliggende wegennet. Aangezien er (bijna) altijd sprake is van filevorming op de A20 is het spitsprofiel daar erg vlak.

Uit telcijfers van A20 is af te leiden dat ten opzichte van het jaargemiddelde, de intensiteit op de A20 fluctueert. In de spitsperiode is daarom een verhoging van 10% op de relatie A20-A12 en A12-A20 toegevoegd. De variatie ten opzichte van de gemiddelde etmaalintensiteit is weergegeven in Figuur 6: Afwijking ten opzichte van gemiddelde etmaalintensiteit A20.

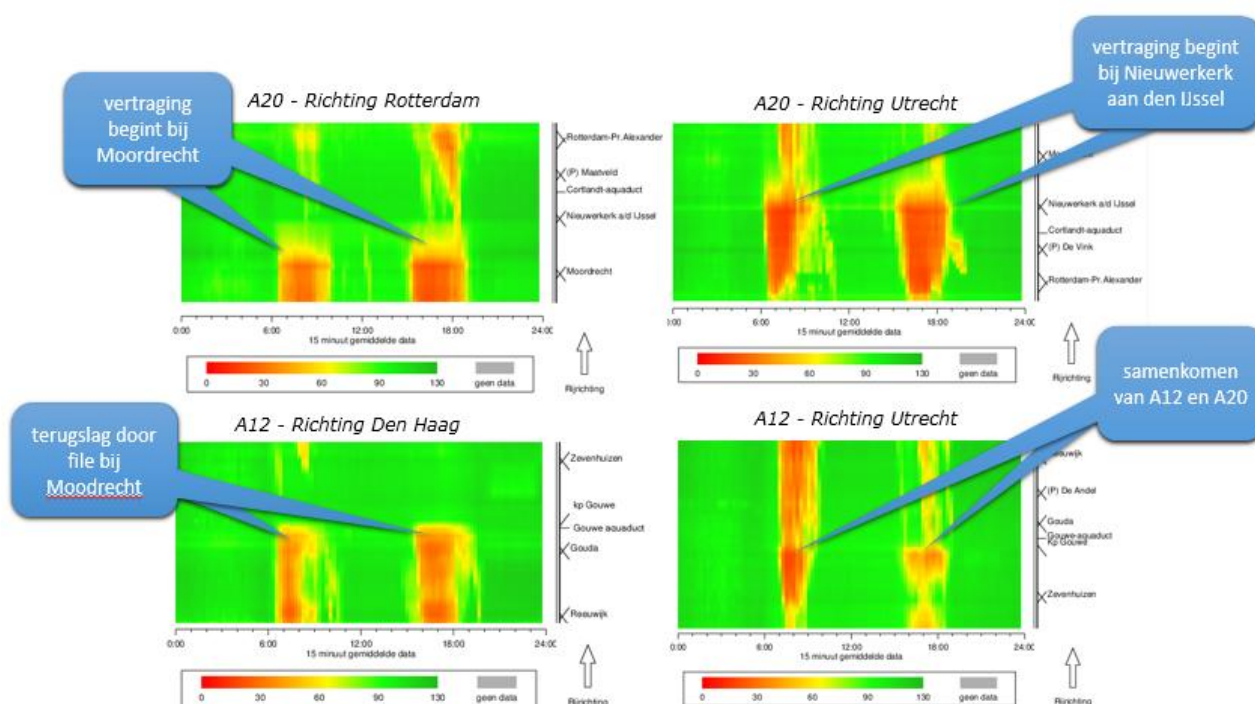


Figuur 6: Afwijking ten opzichte van gemiddelde etmaalintensiteit A20

6 Verkeersbeeld

Op basis van de kalibratie op de uursintensiteiten en de toets op het spitsprofiel is het aantal voertuigen in de simulatie conform de situatie op straat. Om zo goed mogelijk aan te sluiten op het verkeersbeeld op de A20 zijn tijdwegdiagrammen uit de simulatie afgeleid en vergeleken met het tijdwegdiagram dat is gebaseerd op het werkelijk gemeten verkeersbeeld. Waar nodig is een correctie uitgevoerd om te komen tot een vergelijkbaar filebeeld bijvoorbeeld in relatie tot het smalle wegprofiel op de delen van de A20. Deze correctie is doorgevoerd in de parameters van het voertuiggedrag.

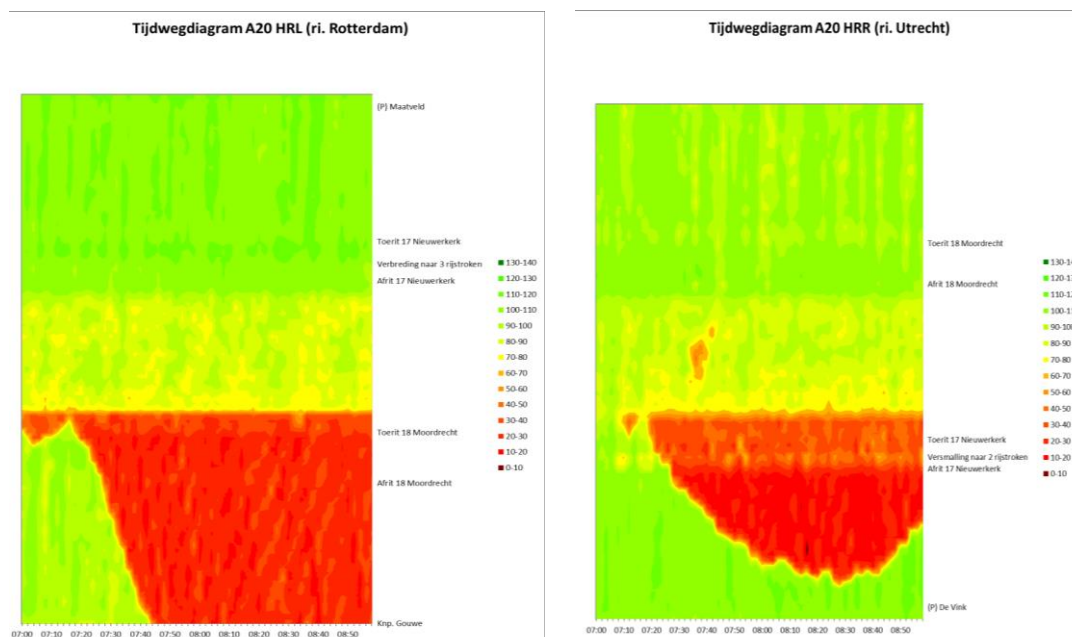
Uit de werkelijk gemeten tijdwegdiagrammen, zie , met de tijdwegdiagrammen over 24 uur, ontstaat het knelpunt op de A20 in de richting van Rotterdam in zowel de ochtendspits als in de avondspits bij aansluiting Moordrecht. Dit knelpunt slaat terug tot in het aquaduct op de A12. In de tegenrichting ontstaat een knelpunt ter hoogte van aansluiting Nieuwerkerk aan de IJssel waar van drie rijstroken wordt samengevoegd tot twee rijstroken.



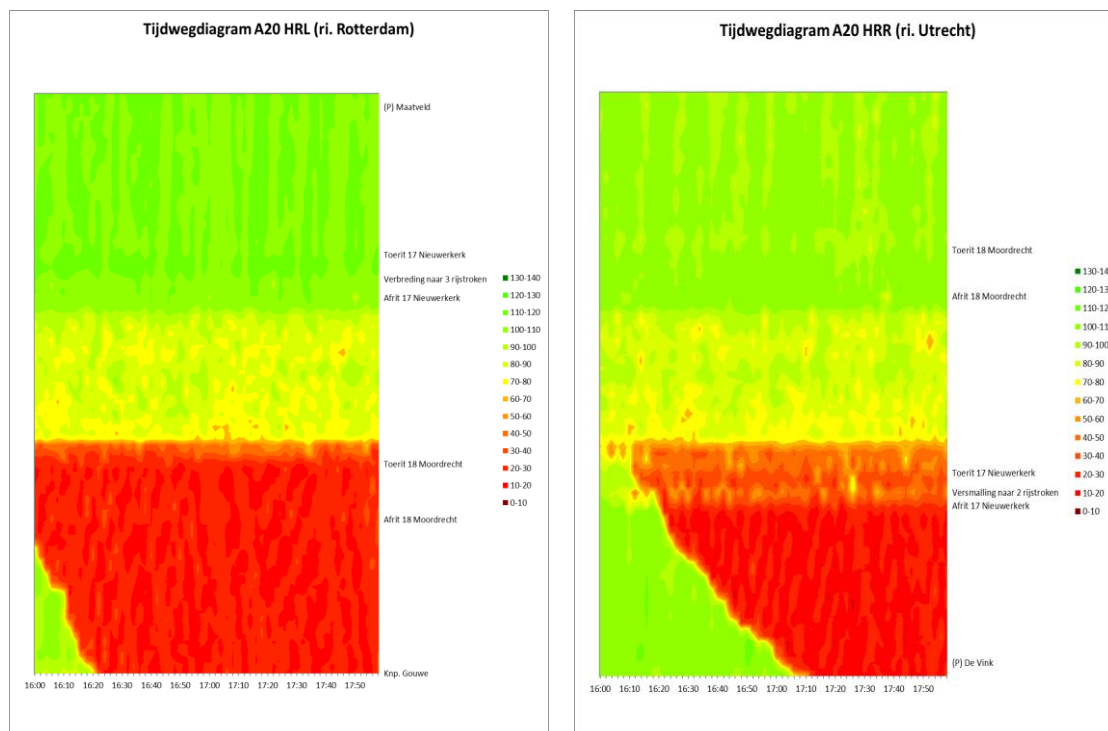
Figuur 7: Gemeten tijdwegdiagrammen per 24 uur voor A20 en A12

Deze knelpunten komen ook terug in de microsimulatie. In Figuur 8 zijn de tijdwegdiagrammen voor de ochtendspits opgenomen en in Figuur 9 die voor de avondspits.

In zowel de ochtendspits als in de avondspits komen de knelpunten in de richting van Rotterdam terug ter hoogte van aansluiting Moordrecht en in de tegenrichting ter hoogte van aansluiting Nieuwerkerk aan de IJssel terug.



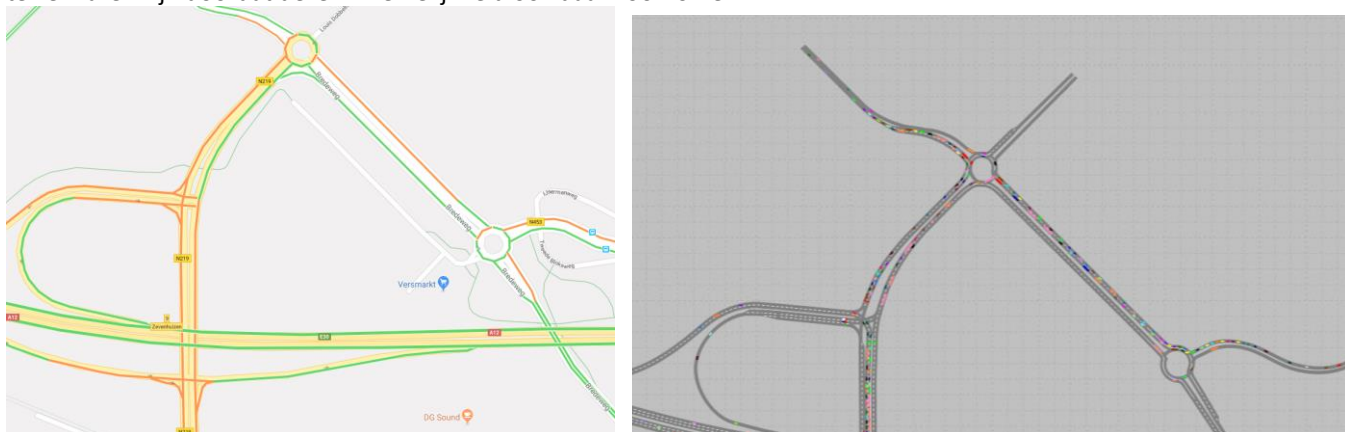
Figuur 8 Tijdwegdiagram ochtendspits A20 richting Rotterdam en richting Utrecht



Figuur 9: Tijdwegdiagram avondspits A20 richting Rotterdam en richting Utrecht

Voor het onderliggend wegennet zijn tijdwegdiagrammen niet beschikbaar. Hiervoor is ter toetsing een vergelijking gemaakt met beelden uit Google Traffic typisch verkeer. In Figuur 10 is de vergelijking weergegeven van het

verkeersbeeld voor aansluiting Zevenhuizen. Het beeld komt niet op alle wegvakken overeen omdat het beeld uit Google Traffic een gemiddeld beeld betreft en het beeld in de simulatie een screenshot betreft van een specifiek moment in één simulatie. De vergelijking is met name gebruikt om te toetsen of vertragingen in het dynamisch model te verklaren zijn doordat deze in werkelijkheid ook daar voorkomen.



Figuur 10: Vergelijking verkeersbeeld Google Traffic en VISSIM bij aansluiting Zevenhuizen

7 Beschrijvende waarde

De verkeersstromen vanuit NRM zijn getoetst aan telcijfers. Daarnaast is het verkeersbeeld in de simulatie getoetst aan daadwerkelijk gemeten tijdwegdiagrammen. Met de aanpassingen en correcties die voortkomen uit deze toetsen is de beschrijvende waarde van het verkeersmodel voldoende voor het opstellen van de referentiesituatie en vervolgens voor de beoordeling en vergelijking van de alternatieven A20 in kader van de MIRT-verkenning.

8 Simulatie

Simulaties van huidige situatie en toekomstige situaties zijn uitgevoerd in VISSIM door tien simulatieruns te draaien met een variatie in randomseed. Resultaten zijn het gemiddelde van deze tien runs.

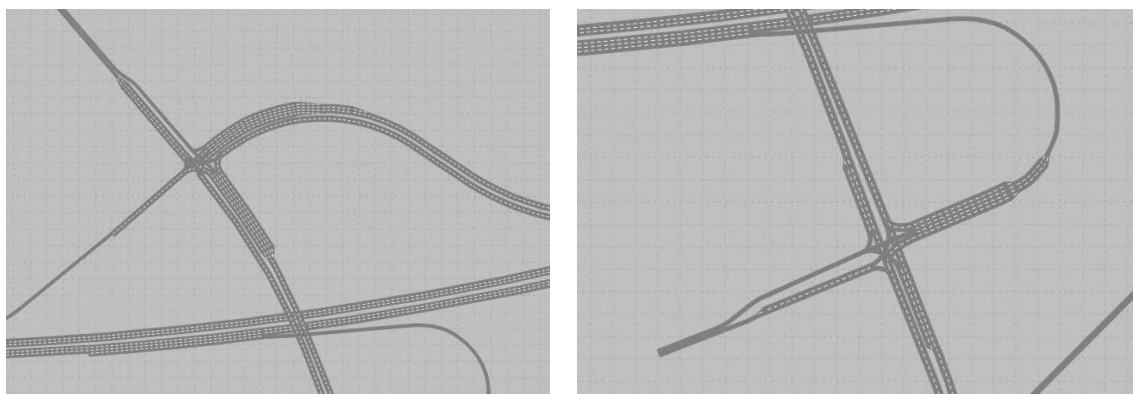
Naast de tijdwegdiagrammen is de vertragingstijd per kruispunt (van alle richtingen samen) bepaald en zijn snelheidsprofielen afgeleid.

9 Toekomstige situaties

De effecten op matrixniveau, die door correctie en kalibratie van de verkeersstromen/matrices van huidige situatie uit het NRM, zijn ook toegepast op de matrices voor de toekomstige situatie 2030 uit het NRM. Dit is ook voor de alternatieven op deze wijze uitgevoerd.

Het netwerk in de referentiesituatie is overgenomen van de huidige situatie waarbij dezelfde parameters en instellingen zijn gehanteerd.

Verder is het netwerk aangevuld met de Randweg Waddinxveen (aansluiting op N457 en N451) en aansluiting van het Distripark A12 op de N457. In Figuur 11 zijn de aanpassing weergegeven zoals deze in VISSIM zijn opgenomen.



Figuur 11: Netwerkaanpassingen referentiesituatie randweg Waddinxveen en aansluiting Distripark A12

Verder is ook de rotonde Het Weegje (N207-N457) in de referentiesituatie vervangen door verkeerslichten ondanks dat hiervoor geen formele besluitvorming heeft plaatsgevonden. Hiervoor is een optimale starre regeling opgenomen afgestemd op de verkeersstromen voor 2030. In Figuur 12 is weergegeven hoe het kruispunt in VISSIM is opgenomen.

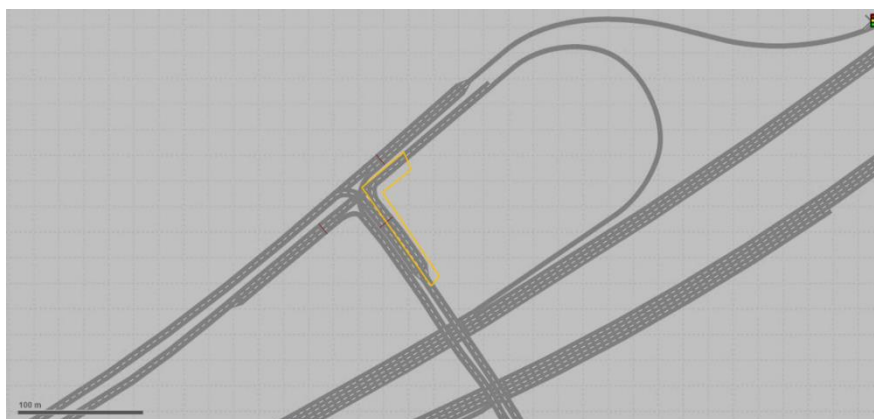
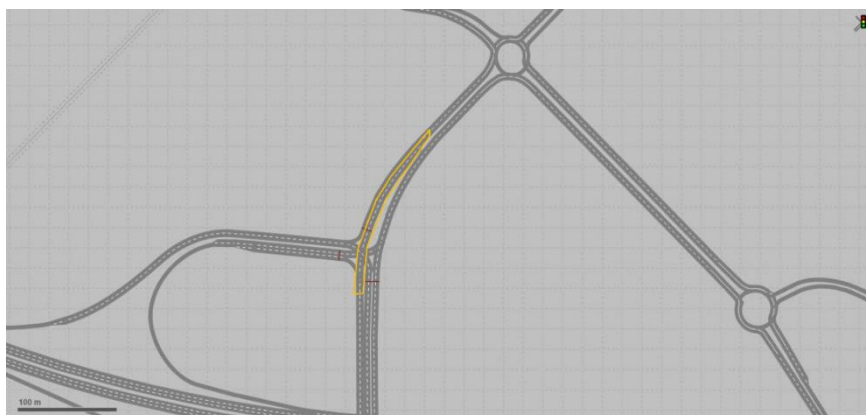


Figuur 12: Netwerkaanpassingen referentiesituatie kruispunt met verkeerslichten N207-N457

Uit de resultaten van de eerste simulatie van de referentiesituatie zijn een aantal knelpunten naar voren gekomen. Hiervoor zijn een aantal aanpassingen in de referentiesituatie doorgevoerd want zonder deze aanpassingen ontstaan in de modelanalyse significante problemen met de doorstroming en verkeersafwikkeling. Samen met de drie eerder genoemde aanpassingen zijn maatregelen die nodig zijn om problemen met de doorstroming in de referentiesituatie (zonder verbreding A20) te voorkomen.

De dynamische simulaties die voor de MIRT verkenning A20 zijn uitgevoerd hebben niet als doel gehad om eventuele autonome knelpunten van het onderliggend wegennet in beeld te brengen en beslisinformatie te verzamelen voor eventuele aanpassingen van het onderliggend wegennet. Er zijn alleen (virtuele) aanpassingen gedaan om de simulaties aan de gang te houden. Dat is onder andere gedaan omdat zonder die aanpassingen in het model de te slechte doorstroming op kruispunten de problematiek van de snelwegen (en ook de mate waarin de alternatieven bijdragen aan het oplossen van de problemen) maskeert.

De aanvullende aanpassingen in het netwerk zijn bij aansluiting Zevenhuizen A12 – N219 een extra opstelstrook doorgaand verkeer vanuit het noorden richting zuiden en bij aansluiting Gouda A12 (Noord) een extra opstelstrook rechtsaf vanuit Gouda naar A12 (knp. Gouwe). In Figuur 13 is weergegeven hoe de netwerkaanpassingen in VISSIM zijn opgenomen.



Figuur 13: Netwerkaanpassingen referentiesituatie extra opstelstrook bij aansluiting Zevenhuizen en bij aansluiting Gouda

Netwerken in VISSIM voor de alternatieven zijn conform de schetsontwerpen overgenomen. De basis voor de alternatieven is de referentiesituatie met de beschreven aanpassingen. Aanpassingen in parameters en instellingen zijn alleen daar doorgevoerd waar het wegprofiel ook wordt gewijzigd.