



Initiatief Burgernotitie RijnlandRoute

Robuustheid RijnlandRoute

Otto Swertz en Franc Straetemans

29 februari 2012

Eén van de criteria die het ministerie van Infrastructuur & Milieu stelt aan de Rijnlandroute, de nieuwe weg tussen de A4 en Katwijk, is robuustheid. Voor het Initiatief Burgernotitie RijnlandRoute was dit aanleiding om dit begrip nader te bestuderen en te onderzoeken wat dit betekent voor de verschillende varianten van de Rijnlandroute. Dit is gedaan met een zogenaamde quickscan, zoals gepresenteerd in het rapport *De betekenis van robuustheid* (KiM, 2010) van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, een onderdeel van het ministerie van Infrastructuur en milieu. Tevens is een beknopte kwalitatieve analyse gemaakt en een aanbeveling voor een uitgebreidere modelstudie. Deze quickscan richt zich alleen op het hoofdwegennet en niet op het onderliggende wegennet.

Uit deze quickscan blijkt dat de aanleg van de Rijnlandroute het regionale hoofdwegennet minder robuust maakt. Dit komt doordat deze nieuwe weg nieuw verkeer zal aantrekken, waardoor het aantal voertuigkilometers en de kans op incidenten toenemen. Ook blijkt dat de robuustheid van Zoeken naar Balans slechter is dan de Churchill Avenue. Dit resultaat is niet in lijn met de verwachting van het ministerie. De verlieskosten van Zoeken naar Balans zijn 5,3 procent hoger dan die van de Churchill Avenue. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn de verlieskosten van Zoeken naar Balans zelfs 13,5 procent hoger, terwijl de verlieskosten van Churchill Avenue 7,9 procent hoger liggen. Het aantal incidenten met Zoeken naar Balans is ook hoger dan het aantal incidenten met de Churchill Avenue. De oorzaak van deze grote verschillen zijn de weefzones op de A4 en A44 die Zoeken naar Balans wel heeft en de Churchill Avenue niet. Het effect van deze weefzones wordt in dit rapport nader toegelicht.

In dit document zijn beschreven

- A. de definitie van robuustheid,
- B. een toelichting op de methode,
- C. een beschrijving van de resultaten,
- D. een discussie en kwalitatieve analyse,
- E. een aanbeveling voor verder onderzoek en
- F. een literatuurlijst.

A. Definitie van robuustheid

“Een wegennet is robuust als het zijn functie behoudt bij incidenten” zegt Henk Tromp van Goudappel Coffeng. Over de uitwisseling met het onderliggend wegennet zegt hij dat grootschalige capaciteitsverruiming hier niet altijd nodig is: “We kunnen dan bijvoorbeeld volstaan met tijdelijk anders geregelde verkeerslichten, tijdelijk geopende busbanen, of (wissel)stroken onder de kritische kruispunten. “

Bron: Dossier Robuust wegennet, Verkeerskunde (ANWB-medium), juli 2011.

“Robuustheid is te definiëren als de mate waarin een wegsysteem zijn functie kan behouden bij verstoringen, opdat er voor de weggebruiker geen onverwacht groot reistijdverlies optreedt.”

Bron: Robuustheid van het Hoofdwegennet tbv 9^e DVM symposium 12 mei 2011, bijdrage nr 108. Erik Martens (Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart), Maaïke Snelder (TNO), Hans Drolenga (Grontmij).

“• Vanuit het gezichtspunt van de weggebruiker maakt robuustheid deel uit van betrouwbaarheid. Het gaat de gebruiker om de kans dat hij de bestemming binnen de verwachte reistijd bereikt.

- We definiëren robuustheid als de mate waarin extreme reistijden als gevolg van incidenten (ongevallen, extreem weer, werkzaamheden en evenementen) worden voorkomen.
- Het effect van een betere robuustheid wordt bepaald door zowel de kans op een incident als het gevolg hiervan op de reistijd.”

Bron: De betekenis van robuustheid, Robuustheid in kosten-batenanalyses van weginfrastructuur. Juli 2010. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Tijdens de bewonersavond in Voorschoten op 15 december 2011 gaf gedeputeerde Ingrid de Bondt dezelfde uitleg als uit bovenstaande bronnen. Het gaat om wat er met het verkeer gebeurt bij incidenten en hoe dat verderop in het wegennet doorwerkt.

B. Toelichting op de methode

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid geeft in het rapport *De betekenis van robuustheid* (KiM, 2010) een methode om de robuustheid van het wegennet te kwantificeren. Het instituut spreekt van een quickscan of een kengetallenanalyse. Dit om het verschil aan te duiden met een uitgebreidere modelmatige analyse. Het rapport stelt:

“• Om het effect op de robuustheid van een individueel project te bepalen, is het aan te bevelen om te werken met beschikbare modellen die gebruikmaken van de output van reguliere verkeersmodellen.

• Een zogeheten quickscan kan een indicatie geven van het effect van een maatregel op de robuustheid van infrastructuurprojecten. We kunnen zo'n quickscan uitvoeren met behulp van de gemiddelden in dit rapport. Hiermee kunnen de verandering van de kans per voertuigkilometer, het aantal voertuigkilometers en het gemiddelde gevolg van een ongeval bepaald worden. Hiervoor is tevens input (veranderde wegkenmerken) en output nodig van het verkeersmodel (voertuigkilometers, intensiteit/capaciteit (I/C) verhoudingen). Daarmee benaderen we dus het robuustheidseffect door te kijken naar de gevolgen van incidenten.”

De methode voor de quickscan bestaat uit vier stappen (volgens de nummering van KiM, 2010):

1. Bepaal per wegvak de kans op een incident.
2. Bepaal per wegvak het aantal voertuigkilometers .
→ Bepaal nu het aantal ongevallen per etmaal uit 1. en 2.
3. Bepaal per wegvak het gemiddeld gevolg, dat is het gemiddeld reistijdverlies per incident.
→ Bepaal nu het aantal verliesuren per etmaal uit het resultaat van 1.en 2. en 3.
4. Waardeer het tijdsverlies financieel rekening houdend met uitwijkkosten (50%) en betrouwbaarheid (25%).

In dit onderzoek zijn de volgende gegevens en methoden gebruikt.

1. De kans op een incident komt uit tabel 4.1 van het rapport *De definitie van robuustheid* (KiM, 2010). Er is gewerkt met de kans op de blokkade van een rijstrook. Deze kansen zijn volgens tabel 4.3 uit dat rapport afhankelijk van de wegkenmerken van de wegvakken.
2. De voertuigkilometers zijn berekend door een vermenigvuldiging van de verkeersintensiteit in een wegvak met de lengte van het wegvak. De verkeersintensiteiten zijn afkomstig uit Bijlage 6 verkeersintensiteiten van het MER RijnlandRoute (PZH, 2011). Hierbij is gekozen voor de eerste tabel die ook in het hoofdrapport samengevat is weergegeven. De wegvaklengtes voor het hoofdwegennet zijn afgelezen uit de kaart (www.viamichelin.nl) en voor de nieuwe tracédelen van de RijnlandRoute zelf opgemeten met de liniaal in Google Maps.
3. Het reistijdverlies is afhankelijk van de gebruikte capaciteit van een weg. Deze wordt uitgedrukt in de I/C-waarde. De I staat voor intensiteit en de C voor capaciteit. De I/C-verhoudingen zijn overgenomen uit het hoofdrapport MER 2011 en staan ook in Bijlage 9 (PZH, 2011). De I/C- waarde uit de avondspits is gebruikt om het reistijdverlies per incident te bepalen. Dit is gedaan met Tabel A1 en A2 (KiM, 2010).

4. Tot slot is het reistijdverlies financieel gewaardeerd met 28,125 euro per verliesuur. Dit kengetal is eveneens afkomstig uit De definitie van robuustheid (paragraaf 6.2 van KiM, 2010).

In de tabel hieronder zijn de resultaten van deze vier stappen ook zo genummerd weergegeven. Verder zijn nog enkele afgeleide gegevens berekend.

- a. Lengte wegennet in km.
- b. Gemiddelde verkeersintensiteit per km, berekend als het totaal aantal voertuigkilometers gedeeld door de lengte van het wegennet.
- c. Het aantal incidenten, berekend als de sommatie van de kans op een incident maal het aantal voertuigkilometers voor alle wegvakken.
- d. Het aantal incidenten per 100 kilometer weglengte.
- e. Verlieskosten per 100 km weglengte.

Definities van gebieden

In de methode gebruiken we deze gebieden:

- Het plangebied omvat de wegen waar de RijnlandRoute komt, inclusief de wegvakken op de A4 en de A44 tussen de variant N11-west en de afslagen Leiden. Hier vinden civieltechnische ingrepen plaats bij een van de alternatieven. Verderop is een kaartje hiervan opgenomen.
- Het hoofdwegennet (ook wel studiegebied genoemd) zijn alle wegen zoals gedefinieerd in MER 2^e fase, dit zijn alle wegvakken waar een significant effect op verkeerstromen verwacht wordt door de aanleg van de RijnlandRoute. Het hoofdwegennet bestaat uit de volgende wegen: A12 (Den Haag-Zoetermeer), A4 (Den Haag-aansluiting A44), N14, N44, A44 (tot aansluiting A4), N11-oost (Leiden-afslag Hazerswoude) en uiteraard de N206 van Zoeterwoude tot Katwijk (afslag N441) en de nieuwe wegvakken voor de RijnlandRoute.

Opmerkingen en aannames

- Het effect van in- en uitvoegstroken is niet meegenomen in de quickscan.
- Er is gerekend voor de situatie in de spits. Hierbij is ruwweg verondersteld dat 50 procent van het verkeer kilometers maakt tijdens de spits rijdt en 50 procent buiten de spits.
- I/C-waarden voor detail-wegvakken zijn overgenomen van de grotere bovenliggende wegvakken.
- Het wegvak in de tunnel van de Churchill Avenue onder Churchilllaan is behandeld als weefzone met 3 rijstroken. Ook de Europaweg tussen A4 en by-pass Oostvlietplolder is zo behandeld.
- De A44 bij Maaldrift is behandeld als een weefzone met 4 rijstroken. Deze heeft de kengetallen gekregen van een 3-strooksweefzone, omdat dit voor 4 stroken ontbrak.
- De A4 tussen N11-oost en N206 is in het geheel behandeld als doorgaande hoofdbaan met 2 rijstroken en een parallelbaan met 3 rijstroken. Dit laatste is een weefzone, waar verkeer van de N11-oost en de N206 met dat van de A4 weven.

- De A4 tussen N206 en N11-west is behandeld als doorgaande hoofdbaan met 2 rijstroken en een parallelbaan met 2 rijstroken. Uitzondering: bij de N11-west en Zoeken naar Balans is de parallelbaan behandeld als een weefzone met 3 rijstroken, waar verkeer van de N11-oost, de A4 en de N206 weven.
- Verdeling intensiteit over hoofd- en parallelbaan A4 is fifty fifty gedaan. Het verkeer op de A4 in geval van een parallelbaan is gelijkelijk verdeeld over hoofd- en parallelbaan. Voor het stuk N206 tot N11-west zijn voor varianten met N11-west de noordelijke intensiteiten aangenomen, voor de andere varianten de zuidelijke.

C. Beschrijving van resultaten

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de resultaten van de quickscan.

Tabel 1. Robuustheid hoofdwegennet RijnlandRoute in de spits

	Referentie	N11- W2/4	ZnB	ZnB-A	ZnB-F	CA	CA-G
<i>Primaire resultaten</i>							
1 Kans op incident	0,46	0,55	0,61	0,50	0,58	0,57	0,50
2 Voertuigkilometers	4.946.000	5.130.000	5.111.000	5.033.000	5.183.000	5.043.000	5.039.000
3 Verliesuren	29.400	33.000	33.400	29.800	33.900	31.700	29.700
4 Verlieskosten	827.000	928.000	939.000	838.000	954.000	892.000	837.000
<i>Afgeleide resultaten</i>							
a Weglengte	91,1	98,7	96,0	91,7	96,0	95,8	94,3
b Verkeersintensiteit	54.300	52.000	53.200	54.900	54.000	52.600	53.400
c Incidenten	3,90	4,14	4,28	4,00	4,33	4,07	4,00
d Incidenten p 100 km	4,29	4,19	4,46	4,36	4,51	4,25	4,24
e Verlieskosten p km	908.000	940.000	978.000	914.000	994.000	931.000	888.000

Legenda

1 Gemiddelde kans op incident (per mln vtkm)	a Weglengte (km)
2 Voertuigkilometers (km)	b Gemiddelde verkeersintensiteit (mvt/dag)
3 Verliesuren (uren/dag)	c Incidenten (per dag)
4 Verlieskosten (euro/dag)	d Incidenten per 100 km weglengte
	e Verlieskosten per 100 km weglengte (euro)

Iets meer verkeer door aanleg RijnlandRoute

De RijnlandRoute zorgt dagelijks voor iets meer voertuigkilometers in 2020, blijkt uit de quickscan. Zonder een nieuwe weg rijden alle voertuigen bij elkaar 4,9 miljoen km over het hoofdwegennet rondom Leiden. Met een nieuwe weg is dat zo'n 5,0 tot 5,2 miljoen kilometer, afhankelijk van de variant.

Minder robuust wegennet met RijnlandRoute

De aanleg van de RijnlandRoute gaat ten koste van de robuustheid van het wegennet. Zonder de nieuwe weg is er 827 duizend euro reistijdverlies per dag als gevolg van incidenten op het hoofdwegennet rondom Leiden (met een incident bedoelen we een blokkade van één of meer rijstroken). Met de RijnlandRoute worden deze kosten hoger, namelijk rond de 900 duizend euro. Dit is 7 tot 15 procent extra verlieskosten. Van de kansrijke alternatieven scoort de Churchill Avenue het beste met 892 duizend euro verlieskosten. Zoeken naar Balans scoort 939 duizend euro verlieskosten. Dit is 5,3 procent meer dan de Churchill Avenue. De Churchill Avenue zorgt dus voor een robuuster wegennet dan Zoeken naar Balans.

Oorzaak slechtere robuustheid is vollopen wegen

De oorzaak van de slechtere robuustheid is de aantrekkingskracht van de RijnlandRoute op nieuw autoverkeer. Dit extra verkeer gaat een weg zoeken ergens in het wegennet. Normaal gesproken is

de verwachting dat er capaciteit vrij komt na de aanleg van een nieuwe weg. Meer capaciteit op het wegennet betekent meer robuustheid. Echter, na de aanleg van de RijnlandRoute blijven de wegen vol.

Zoeken naar Balans belast A4 en A44 meer dan Churchill Avenue doet

Het grote verschil tussen de twee belangrijkste varianten van de RijnlandRoute komt vooral doordat Zoeken naar Balans voor een drukker A4 en A44 zorgt dan de Churchill Avenue. Met name de A44 bij Oegstgeest zorgt voor veel extra verlieskosten. Verder spelen de weefzones een grote rol. Het weefvak op de A44 tussen Maaldrift en Leiden West is minder robuust dan de weefzone in de tunnel van de Churchill Avenue.

Dat Zoeken naar Balans slechter scoort is niet in lijn met de verwachting van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, waar de gedachte leeft dat Zoeken naar Balans voor een robuuster wegennet zal zorgen dan de Churchill Avenue. Deze gedachte wordt dus niet ondersteund door deze quickscan.

Kleine verschillen nationaal versus regionaal

Een andere conclusie uit deze quickscan is dat Zoeken naar Balans iets meer fungeert als verbinding tussen de A4 en de A44, dat zou je nationaal kunnen noemen. De Churchill Avenue fungeert juist iets meer als verbinding tussen de A4 en Katwijk, dat zou je regionaal kunnen noemen.

Tabel 2. Voertuigkilometers oost-west versus noord-zuid

	Referentie	N11- W2/4	ZnB	ZnB-A	ZnB-F	CA	CA-G
<i>Oost-West</i>							
N206 Valkenburg	82.000	100.000	97.000	96.000	96.000	105.000	104.000
<i>Noord-Zuid</i>							
A4 Voorschoten	623.000	710.000	710.000	636.000	728.000	659.000	639.000
A4 Leiderdorp	1.265.000	1.267.000	1.270.000	1.271.000	1.293.000	1.263.000	1.267.000
N 44 Wassenaar	235.000	183.000	188.000	238.000	200.000	207.000	224.000
A44 Oegstgeest	811.000	800.000	812.000	819.000	815.000	808.000	806.000

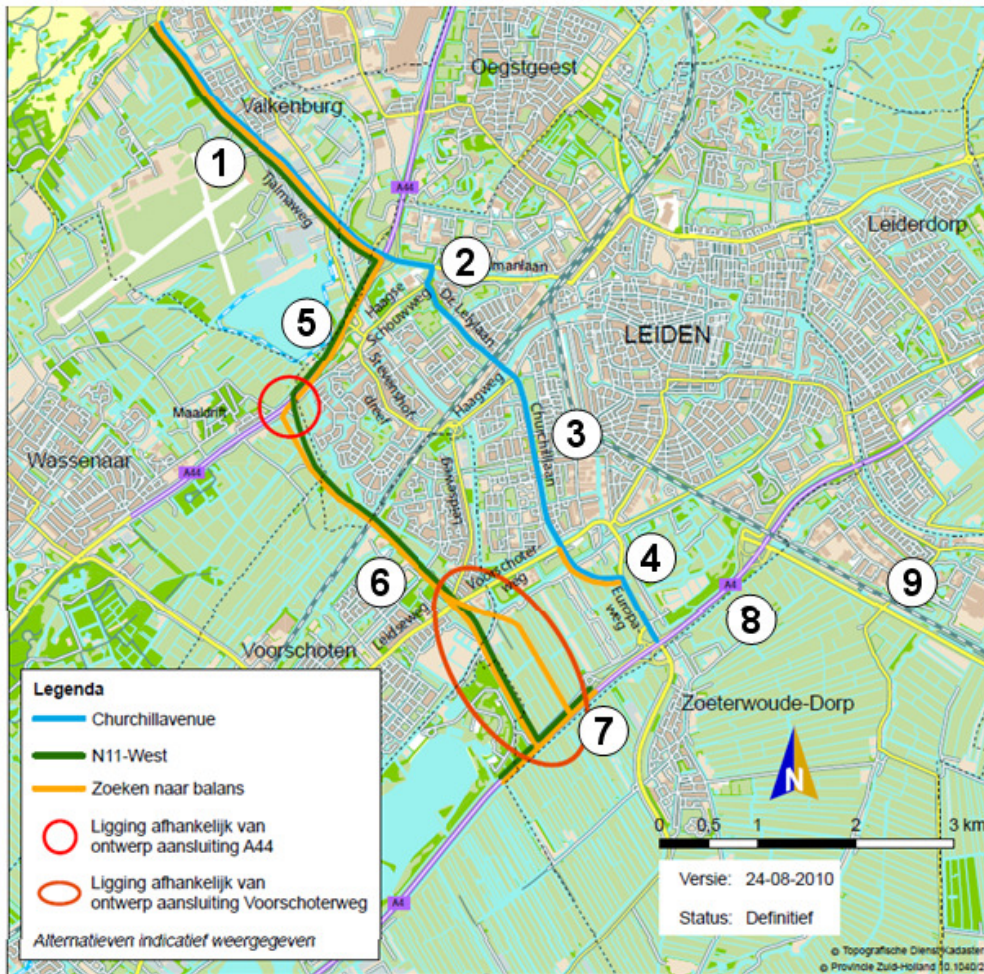
-Zoeken naar Balans haalt verkeer van de N44 naar de A4 wat vervolgens weer via de nieuwe dwarsverbinding naar de A44 in Oegstgeest gaat. Zoeken naar Balans werkt dus als een veredelde noord-zuidverbinding.

-Met de Churchill Avenue gaat er meer verkeer over de N206 in Valkenburg, het doel van de RijnlandRoute, en wordt de A44 bij Oegstgeest enigszins ontlast. De Churchill Avenue werkt dus als oost-westverbinding.

-Het resulterende effect is dat de A4 met Zoeken naar Balans minder robuust wordt, terwijl de A44 door de Churchill Avenue robuuster wordt.

Zoeken naar Balans en Churchill Avenue vergeleken per wegvak in plangebied

Onderstaand is een kaart van het regionale hoofdwegennet voor de RijnlandRoute. De relevante wegvakken zijn genummerd van 1 t/m 9. In de tabel eronder staan enige robuustheidskenmerken voor Zoeken naar Balans en de Churchill Avenue. Deze resultaten komen in de discussie verder aan bod.



Tabel 3. De referentie, Zoeken naar Balans en Churchill Avenue vergeleken per wegvak in plangebied

	Lengte wegvak (km)	Incidenten			Verliesuren		
		Ref	ZnB	CA	Ref	ZnB	CA
1 N206 Tjalmaweg	3,3	0,02	0,05	0,05	686	425	854
2 CA Dr. Lelylaan	1,5			0,02			149
3 CA Churchillaan	1,8			0,08			10.951
4 N206 Europaweg	2,2	0,00	0,02	0,05	175	207	2.673
5 A44 Maaldrift	5,0	0,09	0,24	0,08	2.056	8.012	792
6 N11-west A4 - A44	4,3		0,04			207	
7 A4 N11-west - N206	1,7	0,07	0,15	0,07	2.307	33.742	2.442
8 A4 N206 - N11-oost	1,5	0,13	0,13	0,13	28.888	29.773	30.050
9 N11-oost	6,0	0,08	0,08	0,08	723	1.823	1.150
Totaal plangebied		0,31	0,63	0,48	34.600	72.600	48.000

D. Discussie en kwalitatieve analyse

In deze discussie gaan we iets dieper in op de weefzones en op een kwalitatieve analyse.

Zoeken naar Balans heeft de langste weefzones

Om de RijnlandRoute in te passen in het bestaande wegennet zijn op enkele plekken weefzones nodig. Bij het maken van de quickscan kwam naar voren dat deze weefzones sterk bepalend zijn voor de uitkomsten van de robuustheidsberekeningen. Hierom hebben we de weefzones van de diverse varianten van de RijnlandRoute op een rijtje gezet.

Tabel 4. Weefzones RijnlandRoute, incl. afgevalen varianten

	Wegvaklengte	Ref, ZnB-A	ZnB, ZnB-F	N11- W2/4, Buitenom	CA	CA-G	Spoortunnel
A4 tussen N11- Oost en N206	1,50	X	X	X	X	X	
A4 tussen N206 en N11-west	1,70		X	X			
Weefzone Europaweg	0,59				X	X	
Tunnel Churchilllaan	1,77				X		
A44 tussen Maaldrift en Leiden- West	3,33		X				
Aantal weefzones		1	3	2	3	2	0
Lengte weefzones		1,50	6,53	3,20	3,86	2,09	0,00

In de tabel zijn voor de volledigheid ook twee eerder afgevalen tracé's opgenomen, namelijk de buitenomvariant van N11-west en het spoortracé. Het blijkt dat de meest kansrijke alternatieven, Zoeken naar Balans en de Churchill Avenue, beide de meeste weefzones hebben, namelijk drie. Echter, de lengte van de weefzones van Zoeken naar Balans is beduidend langer dan die van de Churchill Avenue. Namelijk 6,5 km tegen 3,9 km.

Alle varianten hebben een weefzone op de A4 tussen de afslag N11-oost en de N206. Zoeken naar Balans heeft vervolgens nog een weefzone op de A4 tussen de afslag N206 en N11-west, alsmede een weefzone op de A44 bij Maaldrift. De Churchill Avenue heeft een weefzone in de tunnel onder de Churchilllaan. Tevens is er een weefzone gepland op de Europaweg, bij de aansluiting op de A4.

Verlieskosten in plangebied komen vooral door weefzones

Hoe werken de weefzones dan door in de verlieskosten? Onderstaande tabel geeft het antwoord.

Tabel 5. Verlieskosten in weefzones RijnlandRoute

	Referentie	N11- W2/4	ZnB	ZnB-A	ZnB-F	CA	CA-G
A4 tussen N11-Oost en N206	27.761	28.600	28.612	28.223	29.319	28.878	28.857
A4 tussen N206 en N11-west		32.413	32.426		33.229		
Weefzone Europaweg			120	331	123	2.524	2.293
Tunnel Churchilllaan						10.951	
A44 tussen Maaldrift en Leiden-West			7.780		8.140		
Verlieskosten weefzones	27.800	61.000	68.900	28.600	70.800	42.400	31.100
Verlieskosten plangebied	34.600	65.900	72.600	35.500	74.900	48.000	37.500
Verlieskosten studiegebied	827.000	928.000	939.000	838.000	954.000	892.000	837.000

NB. De verlieskosten in sommige wegvakken zijn lager dan in andere tabellen. Dat komt omdat de A4 uit een parallelbaan en een hoofdrijbaan bestaat en bij de A44 ook een stuk zonder weefzone is. Deze tabel laat alleen verlieskosten in de weefzone zien.

Het blijkt dat de verlieskosten van de weefzones 85 tot 90 procent van de verliesuren in het plangebied uitmaken. Verder blijkt dat juist de weefzones van Zoeken naar Balans niet robuust zijn. De verlieskosten van de weefzones op de A4 en de A44 zijn groter dan die van de weefzone op de Churchill Avenue. Een indicatie van de verlieskosten van de weefzone op de Europa weg is de helft van het verlies in de tunnel.

De indeling van de weefzone tussen N11-oost en N206 is bij Zoeken naar Balans en de N11-westvarianten anders en minder robuust dan bij de Churchill Avenue. Dit komt doordat het oost-west-verkeer hier een baan verspringt en kruist met verkeer van A4 naar N206. Bij de Churchill Avenue blijft het oost-west-verkeer op de twee meest rechtse banen. Hier kruist het verkeer van N11-oost naar A4 met verkeer van A4 naar N206/CA. Als we ervan uitgaan dat de oost-west-verkeersstroom de grootste stroom is op deze weefzone maakt dit de robuustheid van Zoeken naar Balans en N11w2/4 op dit wegvak ongunstiger dan nu blijkt uit de analyse. Dit effect kan niet worden bepaald met de methode van de quickscan.

Robuustheid is ook kwalitatief te beschouwen

Het beschouwingsniveau in relatie tot robuustheid is van belang: gaat het over nationaal niveau, regionaal niveau of lokaal niveau? Dat is bepalend voor de te hanteren 'maaswijdte' van het netwerk.

Ook de topologie van het netwerk maakt uit (zijn routes onafhankelijk van elkaar, met name op knopen).

Op **nationaal niveau** is A44/N44 alternatief voor A4 (alleen voor verkeer van en naar Leiden/Den Haag) en zijn A12, N14, RijnlandRoute dwarsverbindingen om van de ene op de andere te komen. Als een dwarsverbinding uitvalt, zijn er nog twee over als alternatief.

Op **regionaal niveau** is er een betere scheiding tussen doorgaand verkeer en verkeer tussen A4 en Katwijk voor de Churchill Avenue dan voor Zoeken naar Balans, met name door de samenloop met de A4 tussen Maaldrift en Leiden-West.

Op **lokaal niveau** zijn er voor de Churchill Avenue parallelle routes voor lokaal verkeer (bovengronds) en doorgaand verkeer (ondergronds) én er zijn meer uitwisselingsmogelijkheden tussen het lokale verkeer en het regionale/doorgaande verkeer. Dat maakt het netwerk bij de Churchill Avenue op lokaal niveau veel robuuster dan bij Zoeken naar Balans. Dit effect kan niet worden bepaald met de methode van de quickscan.

In het algemeen geldt dat bij de Churchill Avenue uitwisseling tussen tunnel en bovengronds tracé mogelijk is, en bij Zoeken naar Balans niet. Verder is in de CA-tunnel geen invloed van weersomstandigheden, dat is gunstig voor robuustheid (zie KiM-rapport over robuustheid). Dit maakt Churchill Avenue gunstiger dan nu blijkt uit de analyse.

Beeldvorming bijstellen

De beeldvorming rondom de varianten van de RijnlandRoute vooral wordt bepaald door de wegvakken tussen A4 en A44. Vooral de weefzone in de tunnel van de Churchill Avenue zou niet robuust zijn. Uit de quickscan blijkt dat juist de weefzones op A4 en A44 doorslaggevend zijn voor de robuustheid en verkeerskundige kwaliteit van het gehele wegennet. Vooral Zoeken naar Balans heeft te maken met deze weefzones.

E. Aanbeveling voor verder onderzoek

Deze quickscan maakt gebruik van modelberekeningen die zijn gemaakt voor het 2^e fase MER uit april 2011. In 2012 zal een aangepaste versie van dit MER verschijnen. Hierbij zijn zowel voor Zoeken naar Balans als de Churchill Avenue ontwerpverbeteringen doorgevoerd. Om geldig te zijn voor het nieuwe MER zal de berekening voor de quickscan dus minimaal over gedaan moeten worden als de nieuwe verkeersberekeningen er zijn. Het is echter niet te verwachten dat de resultaten ingrijpend zullen veranderen. De reden hiervoor is dat het nieuwe ontwerp alleen geldt voor de RijnlandRoute. Het overige deel van het wegennet verandert niet.

In het rapport De definitie van robuustheid zegt het KiM nog het volgende in de samenvatting:

“Quickscan van de robuustheidseffecten versus specifieke analyses

Een zogeheten quickscan kan een indicatie geven van het effect van een maatregel op de robuustheid (benaderd door de effecten van ongevallen) van infrastructuurprojecten. We kunnen zo'n quickscan uitvoeren met behulp van de input (wegenkenmerken) en output (I/C-verhoudingen, voertuigkilometers) van het gebruikte verkeersmodel en de kengetallen uit dit rapport. Als er significante effecten van een maatregel worden verwacht, en ook als er een relatief uitgebreide MKBA wordt uitgevoerd, bevelen wij aan om het effect op robuustheid te analyseren met specifieke modelanalyses.”

Aanbeveling: Monte Carlo simulatie van incidenten

Het KiM gaat niet verder in op welke specifieke modelanalyses nodig zijn. Wij bevelen een Monte Carlo simulatie van incidenten aan. Hierbij wordt het verkeersmodel meerdere malen gedraaid waarbij op willekeurige plekken een rijstrook wordt geblokkeerd. Dat is het incident dat we als maatgevend willen beschouwen. De uitkomst hiervan is wat per wegvak het effect van een incident is.

Met een Monte Carlo simulatie is af te leiden wat er in het wegennet gebeurt als er een incident op de RijnlandRoute is. Tevens is te zien wat er in het wegennet gebeurt als er een incident op de bestaande hoofdwegen (A4 en A44) is. De laatste analyse is voor robuustheid mogelijk nog belangrijker dan de eerste. De RijnlandRoute wordt immers als een extra sport in het wegennet A4-A44 gezien die juist in het geval van incident voor extra robuustheid en daarmee minder reistijdverlies zou moeten zorgen.

Alleen één incident modelleren op het wegvak van Zoeken naar Balans en de Churchill Avenue is niet toereikend om iets over robuustheid van het wegennet te kunnen concluderen. Op de bewonersavond van 15 december 2011 suggereerde de gedeputeerde om één incident te modelleren. Dit beantwoordt alleen de vraag wat er met het wegennet gebeurt bij een incident op de RijnlandRoute. Het beantwoordt niet de vraag welke robuustheid de RijnlandRoute aan het wegennet toevoegt bij een incident elders. En dat is juist waarom het ministerie graag een RijnlandRoute wil.

F. Literatuurlijst

Erik Martens (Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart), Maaïke Snelder (TNO), Hans Drolenga (Grontmij), mei 2011. Robuustheid van het Hoofdwegennet tbv 9e DVM symposium 12 mei 2011, bijdrage nr 108.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, juli 2010. De betekenis van robuustheid, Robuustheid in kosten-batenanalyses van weginfrastructuur.

Provincie Zuid-Holland, mei 2011. Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), Hoofdrapport.

Provincie Zuid-Holland, mei 2011. Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), Bijlage 6: Verkeersintensiteiten.

Provincie Zuid-Holland, mei 2011. Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), Bijlage 9: Diagrammen en tabel I/C-verhoudingen, absolute waarden.

Verkeerskunde, juli 2011. Dossier Robuust wegennet (ANWB-medium), Juli 2011.