

Verkeersafwikkeling weefvak A4 Nieuw-Vennep/Hoofddorp

April 2002

.....

Colofon

Uitgegeven door: Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Informatie: ir. H. Schuurman
Telefoon: 010 – 282 5889
Fax: 010 – 282 5644
E-mail: h.schuurman@avv.rws.minvenw.nl
Datum: 26 april 2002

Inhoudsopgave

	<i>Inhoudsopgave</i>	3
1	<i>Problematiek</i>	4
2	<i>Modellering in FOSIM</i>	5
2.1	<i>Inleiding</i>	5
2.2	<i>Layout wegvak en strookwisselregime</i>	5
2.3	<i>Verkeersvraag en HB-matrix</i>	6
3	<i>Resultaten simulatie</i>	7
3.1	<i>Inleiding</i>	7
3.2	<i>Verkeersbeeld</i>	7
3.3	<i>Snelheidscontourenplot</i>	7
3.4	<i>Capaciteitsverdeling</i>	8
3.5	<i>Basisdiagram</i>	9
3.6	<i>Vergelijking resultaten FOSIM en AIMSUN2</i>	9
4	<i>Conclusies en aanbevelingen</i>	10
4.1	<i>Conclusies</i>	10
4.2	<i>Aanbevelingen</i>	10

1 Problematiek

Deze notitie gaat in op de problematiek van de verkeersafwikkeling op een wegvak op de A4 tussen Nieuw-Vennep en Hoofddorp voor de toekomstige situatie in 2020. Voor het traject zijn een aantal alternatieve vormgevingsoplossingen bedacht, waaronder een weefvak van het type 5+1 (zie figuur 1), dus met in totaal 6 rijstroken, met een weefvaklengte van 6 km. Aan de linkerzijde wordt ter hoogte van Nieuw-Vennep een rijstrook beëindigd, waardoor over een kort gedeelte de rijbaan zelfs uit 7 rijstroken bestaat.

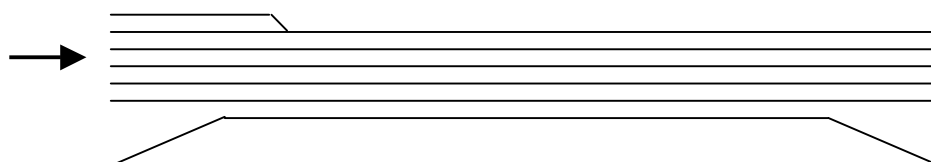
Dit type weefvak is nog niet eerder toegepast in Nederland en verdient daarom bijzondere aandacht. De vraag is of deze vormgeving voldoet, gegeven de geprognoseerde verkeersbelasting, of dat er gewerkt moet worden met een alternatief ontwerp, zoals met een hoofd- en parallelrijbaan constructie.

Uit een eerder verrichte studie met het model Aimsun2¹ is gebleken dat de capaciteit van het weefvak onvoldoende is om de geprognoseerde verkeersvraag te verwerken. AVV is gevraagd om een 'second opinion' te geven, met behulp van aanvullende simulaties met het model FOSIM. Dit microscopisch simulatiemodel is gevalideerd voor weefvakken in Nederland². FOSIM biedt de mogelijkheid om in detail de verkeersafwikkeling op het weefvak te analyseren. De simulaties zijn uitgevoerd met FOSIM versie 4.2.

De simulaties hebben alleen betrekking op de toekomstige situatie. De huidige situatie wordt niet doorgerekend.

De vormgeving van het weefvak is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1:
Weefvak variant A
A4 Nieuw-Vennep/Hoofddorp, type 5+1



¹ Trajectnota/MER De Hoek – Prins Clausplein; De (on)mogelijkheden van weven op wegvakken met 5 of 6 rijstroken, concept rapport 27 februari 2002, DHV in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland

² [1] Validatie FOSIM voor asymmetrische weefvakken, TU-Delft in opdracht van Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2001 [2] Kalibratie en validatie van het microsimulatiemodel FOSIM voor symmetrische weefvakken, TU-Delft in opdracht van Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1991

2 Modelling in FOSIM

2.1 Inleiding

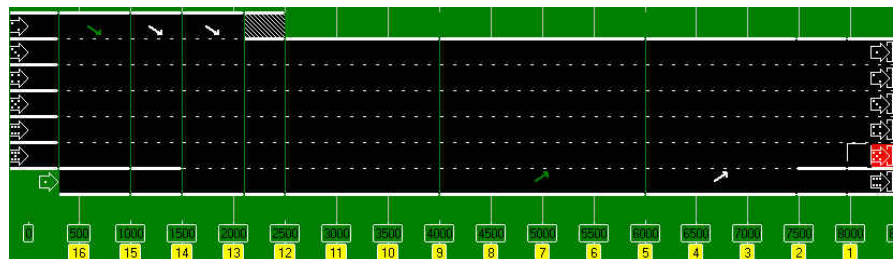
De belangrijkste invoergegevens worden in dit hoofdstuk per variant behandeld, te weten de layout van het wegvak, het strookwisselregime, de verkeersvraag en de HB-matrix.

2.2 Layout wegvak en strookwisselregime

De layout van het wegvak en het strookwisselregime wordt weergegeven in figuur 2 en figuur 3. Figuur 2 geeft het strookwisselregime aan voor het doorgaande verkeer en figuur 3 voor het afslaan verkeer. De groene pijlen betekenen 'gewenst strookwisselen' in de aangegeven richting, ofwel er wordt van strook gewisseld indien mogelijk. De witte pijlen betekenen 'verplicht strookwisselen', ofwel er moet van strook gewisseld worden in de betreffende sectie. Bij verplicht strookwisselen loopt het geaccepteerde risico op voor het benutten van een hiaat naarmate het einde van de wegsectie nadert. Op het eind van de sectie is dit risico maximaal.

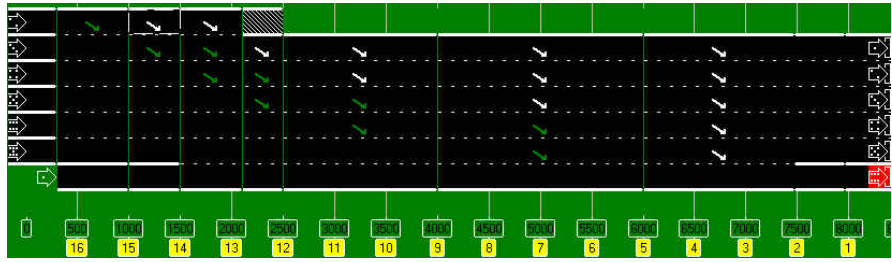
Merk op de getrapte structuur van het strookwisselregime. Elke sectie met een verplichte strookwisseling wordt vooraf gegaan door een sectie met gewenst strookwisselen³. Vanwege het groot aantal benodigde strookwisselingen om van de meest linker rijstrook naar de meest rechter rijstrook te komen wordt het strookwisselen al vroeg ingezet. Vanwege de grote lengte van het weefvak (6 km) begint de bewegwijzering voor het verlaten van het weefvak 1500 m stroomopwaarts van het puntstuk. In deze sectie wordt strookwisselen verplicht gesteld. Daarvoor is een sectie gewenst strookwisselen over een lengte 2 km.

Figuur 2:
Vormgeving en strookwisselregime
bestemming strook 1-5



Figuur 3:
Vormgeving en strookwisselregime
bestemming strook 6

³ Het model is echter beperkt gevoelig gebleken voor een alternatief strookwisselschema (marge capaciteit +/-1%)



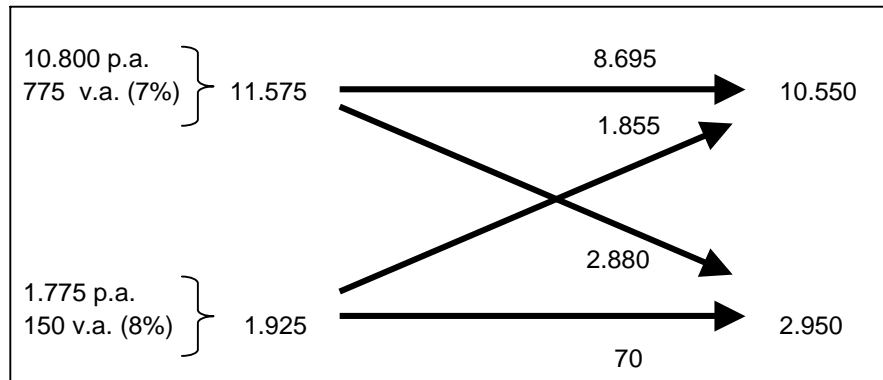
2.3 Verkeersvraag en HB-matrix

In FOSIM wordt de verkeersintensiteit langzaam opgevoerd tot aan de maximale belasting. Vervolgens wordt deze belasting gedurende ca. een half uur simuleren constant gehouden, waarna de intensiteit weer afneemt. De totale simulatieduur is 1 uur.

De maximale verkeersbelasting en het aandeel wevend verkeer op het weefvak wordt weergegeven in figuur 4. De maximale geprognostiseerde (kwartier)intensiteit is 13.500 vtg/h. Voor een weefvak is met name het aandeel wevend verkeer van belang. Het verkeer vanuit Nieuw-Vennep heeft voor 95% een doorgaande bestemming richting Amsterdam. Vanuit Den-Haag is dit percentage 75%.

Het aandeel vrachtverkeer is constant verondersteld gedurende de gehele simulatie periode.

Figuur 4:
Verkeersvraag en HB-matrix (in vtg/h)



3 Resultaten simulatie

3.1 Inleiding

De resultaten van de simulaties worden toegelicht door de volgende aspecten per variant te analyseren:

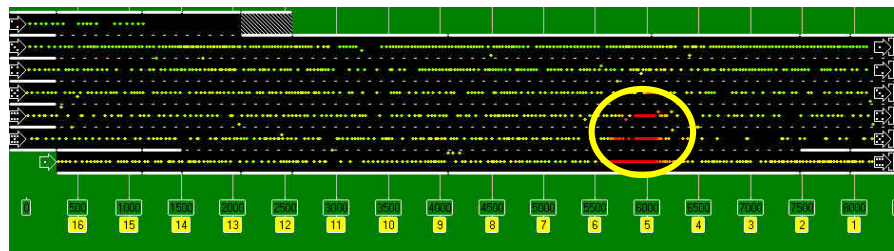
- de oorzaak van de congestie (een schermafdruck van de simulatie geeft het verkeersbeeld weer vlak na het ontstaan van de congestie);
- de ontwikkeling van de congestie (aan de hand van een snelheidscontouren-plot wordt deze gevisualiseerd);
- de capaciteit van het weefvak (door meerdere subruns per variant te draaien wordt een capaciteitsverdeling verkregen);
- de afwikkeling per rijstrook (dit wordt zichtbaar aan de hand van het basisdiagram in de bottleneck).

Tot slot worden de resultaten van de simulaties met FOSIM vergeleken met de uitkomsten van de simulaties met AIMSUN2.

3.2 Verkeersbeeld

Het verkeersbeeld is te volgen op de monitor tijdens de simulatie. Een schermafdruck geeft hiervan een indruk. De kleur van de voertuigen geeft de snelheid weer (groen=120 km/h, geel=80 km/h, oranje=40 km/h, rood=0 km/h). Het begin van de congestie is duidelijk zichtbaar in figuur 5. Het verkeer met bestemming Hoofddorp moet het weefvak verlaten, maar door de hoge intensiteit zijn de hiaten klein. Hierdoor moet soms fors afgeremd worden om een rijstrookwisseling naar rechts mogelijk te maken. Dit veroorzaakt uiteindelijk een schokgolf op strook 6 ter hoogte van detector 5. Vanwege de hoge intensiteit leidt dit tot congestie. Het verkeersbeeld van variant A gesimuleerd van FOSIM komt grotendeels overeen met hetgeen gesimuleerd is met het model AIMSUN2.

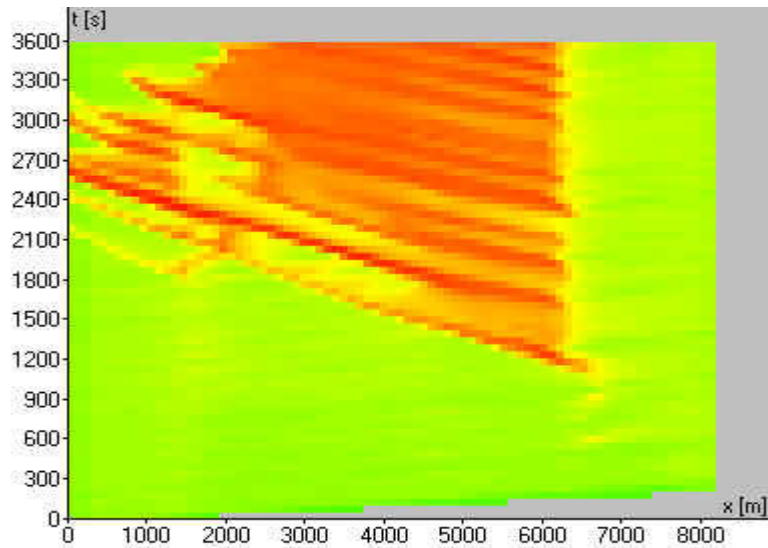
Figuur 5: Schermafdruck begin congestie



3.3 Snelheidscontourenplot

Een snelheidscontourenplot geeft de snelheid weer uitgezet tegen de plaats en de tijd (zie figuur 6). Duidelijk te zien is het ontstaan van congestie op ca. 6500 m (ca. 1 km voor het begin van het puntstuk aan het eind van het weefvak) en de ontwikkeling van schokgolven in stroomopwaartse richting

.....
Figuur 6: Snelheidscontourenplot



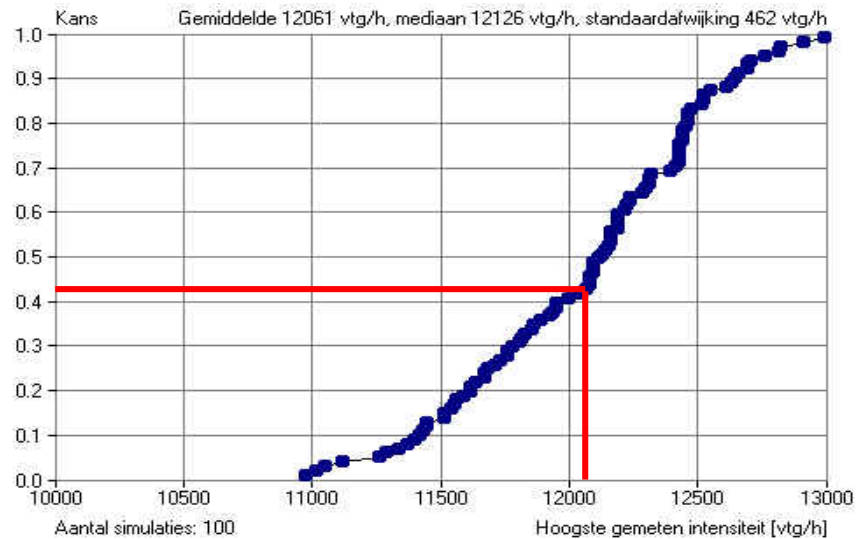
3.4 Capaciteitsverdeling

De capaciteit (de maximale intensiteit) is een stochast. Door de startcondities in het model te veranderen verandert ook de capaciteit. De capaciteit van het weefvak wordt bepaald door de mediaan van de capaciteitsverdeling te nemen.

Voor elke variant zijn 100 subruns gedraaid, welke per subrun een waarde voor de capaciteit oplevert. De subruns verschillen onderling doordat er per subrun een andere loting van het verkeer plaatsvindt door de voertuiggenerator. Van elke subrun is aan het einde van het weefvak de maximale intensiteit bepaald. Bij elke subrun is congestie op het weefvak opgetreden, zodat bij elke subrun de capaciteit van het weefvak bereikt werd. De capaciteitsverdeling op basis van de simulaties met FOSIM is weergegeven in figuur 7. Het weefvak heeft een capaciteit van 12.126 vtg/h. Gezien de verkeersvraag van 13.500 vtg/h is de capaciteit van het weefvak ontoereikend.⁴

.....
Figuur 7: Capaciteitsverdeling

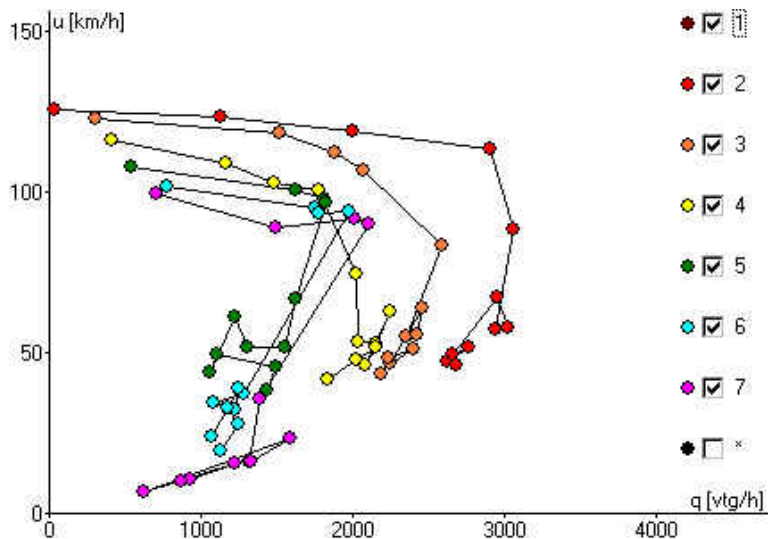
⁴ een alternatieve vormgeving van het weefvak (een dubbele uitvoegstrook over grote lengte) levert weliswaar een hogere capaciteit op (13.920 mvt/h), maar is vanwege de zeer hoge I/C-verhouding (0,97) niet aan te bevelen.



3.5 Basisdiagram

De afwikkeling per rijstrook wordt zichtbaar door middel van een basisdiagram. In dit geval is de snelheid uitgezet tegen de intensiteit per rijstrook (zie figuur 8) van een subrun. Het diagram heeft betrekking op een doorsnede in het knelpunt. Strook 2 realiseert de hoogste capaciteit (ca 3000 vtg/h). De strook wordt optimaal gevuld vanwege de afvallende linker rijstrook (strook 1). De rechter rijstroken realiseren een lagere capaciteit vanwege het aanwezige vrachtverkeer.

Figuur 8: Basisdiagram



3.6 Vergelijking resultaten FOSIM en AIMSUN2

Beide modellen constateren dat de capaciteit van het weefvak onvoldoende is om het geprognostiseerde verkeer te verwerken. FOSIM geeft echter wel een hogere waarde voor de capaciteit dan AIMSUN2, resp. 12.126 vtg/h en 10.908 vtg/h. Het ontstaan van congestie (de locatie en de wijze van ontstaan) is vergelijkbaar.

Samen met Directie Noord-Holland en DHV is geconstateerd dat het verschil in capaciteit veroorzaakt wordt door een combinatie van de volgende factoren:

-
- een verschil in voertuiggedrag: in AIMSUN2 wordt de rechter rijstrook meer door het vrachtverkeer benut, terwijl in FOSIM ook in de naastliggende rijstrook veel vrachtverkeer rijdt. Het verschil wordt met name veroorzaakt door een ander strookwisselregime;
 - een verschil in verkeersamenstelling: In AIMSUN2 is een andere verkeerssamenstelling gesimuleerd omdat er gewerkt is met 2 matrices (personenauto en vrachtverkeer) met een verschillend verloop. In FOSIM is de samenstelling van het verkeer tijdens de simulatie constant verondersteld;
 - een verschil in rijstrookcapaciteit: FOSIM genereert een hogere capaciteit op de meest links gelegen rijstrook/rijstroken dan AIMSUN2. Aangezien in Nederland geen rijbanen met 6 rijstroken voorkomen is niet te zeggen welke model dit realistisch inschat. Over het algemeen is te stellen dat de capaciteit van de A4 hoger is dan het landelijk gemiddelde.
 - een verschil in runs: de capaciteit in FOSIM is gebaseerd op 100 subruns, terwijl de waarde van AIMSUN2 gebaseerd is op 1 subrun.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

De belangrijkste conclusies van de modelstudie luiden als volgt:

- *het verbredingsalternatief in de vorm van een weefvak type 5+1 tussen Nieuw-Vennep en Hoofddorp biedt onvoldoende capaciteit om de geprognoseerde verkeersvraag te verwerken;*
- *De combinatie van veel rijstroken, een hoog aandeel wevend verkeer en een relatief hoog aandeel vrachtverkeer leidt tot congestie op het weefvak;*
- *De resultaten van de modelstudie met FOSIM en de eerder verrichte modelstudie met AIMSUN leiden tot dezelfde conclusie. FOSIM realiseert weliswaar een hogere capaciteit dan AIMSUN2 maar de geconstateerde verschillen zijn verklaarbaar vanwege andere modelinvoer;*

4.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om het wegvak Nieuw-Vennep/Hoofddorp niet als weefvak uit te voeren, maar uit te voeren in de vorm van hoofd- en parallelrijbanen. De wijze waarop dit het best vormgegeven kan worden verdient nader onderzoek.