

Aanvullende werkzaamheden MER N244 Purmerend

ontwerp en toetsing kruisingen aansluiting N244 op A7

Definitief

Provincie Noord-Holland
Directie Beleid
Sector Verkeer en Vervoer

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 8 oktober 2010

Verantwoording

Titel : Aanvullende werkzaamheden MER N244 Purmerend
Subtitel : ontwerp en toetsing kruisingen aansluiting N244 op A7
Projectnummer : 299146
Referentienummer : T&M-1025996-BvV
Revisie : D
Datum : 8 oktober 2010

Auteur(s) : Arie Pols, Roel Smeding

E-mail adres : arie.pols@grontmij.nl

Gecontroleerd door : Bert van Velzen

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : Bert van Velzen

Paraaf goedgekeurd :

Contact : De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AA De Bilt
T +31 30 220 79 11
F +31 30 220 01 74
www.grontmij.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding en overzicht	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel van de studie	4
1.3	Uitgangspunten	4
1.4	Werkzaamheden in het kort	4
2	Analyses met Meerstrooksrotondeverkenner	5
2.1	Oostelijk kruispunt	5
2.2	Westelijk kruispunt	6
2.3	Oostelijke en westelijke kruising samen	8
2.4	Vervolgstudie na Meerstrooksrotondeverkenner-onderzoek	9
3	Inpassingsschetsen op basis van Cocon-analyses	10
3.1	Oostelijke kruising (vier taks)	10
3.2	Westelijke kruising (drietaks)	12
4	Paramics-berekeningen	13
4.1	Vervolgstudie na inpassingsschetsen op basis van Cocon-analyses	13
4.2	Paramics-toets	13
4.3	Intensiteitenvergelijking Paramics - statisch model	14
4.4	Wachtrijen	16
4.5	Rijtijden	17
5	Eindconclusie	18

Bijlage 1: Schetsontwerp

1 Inleiding en overzicht

1.1 Aanleiding

Voor de MER N244 Purmerend zijn aanvullende vragen gesteld over het ontwerp van de aansluiting van de N244 op de A7, inclusief de aantakking van de Purmerenderweg op de N244. Het gaat hierbij om het ontwerp, de mogelijke inpassing en de gevolgen voor de verkeersafwikkeling.

1.2 Doel van de studie

Het doel van deze studie is om de verkeersafwikkeling in beeld te brengen ten behoeve van het MER N244 Purmerend. Hiervoor dient eerst gekeken te worden naar de benodigde vormgeving van de kruispunten van de aansluiting op de A7 en inpasbaarheid van deze benodigde vormgeving. Met het Paramics-model wordt de uiteindelijk gekozen oplossing voor de kruispunten getoetst op de totale verkeersafwikkeling.

1.3 Uitgangspunten

Tijdens deze studie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De verkeersstromen komen uit het statische model van Goudappel Coffeng waarbij de aansluiting van de Purmerenderweg op de N244 is meegenomen.
- De aansluiting van de Purmerenderweg op de N244 vindt plaats via een rechte haak. De exacte vormgeving van deze verbinding is geen onderdeel van deze werkzaamheden (dit is een project op zichzelf). Indien gewenst kunnen we hier een aanbieding voor doen.
- De uitgangspunten voor het ontwerp en aanwezige dwangpunten in de omgeving van de aansluiting met de A7 zijn door de opdrachtgever aangeleverd, inclusief de digitale ondergronden en beschikbare ontwerpen.
- De toets voor inpassing en afwikkeling is alleen gedaan voor de kruisingen bij de aansluiting met de A7. Het overige gedeelte van het tracé wordt niet gewijzigd.
- Het prognosejaar is 2020.
- Uitgangspunt voor het Paramics-model is het verbredingsalternatief 2020.
- Zowel de ochtend- als avondspits is beschouwd.
- Toetsing in het Paramics-model heeft plaatsgevonden op basis van:
 - het ontstaan van wachtrijen en de wachtrijlengte;
 - rijtijd op het gehele traject N244 (tussen N247 en A7).

1.4 Werkzaamheden in het kort

1. Op basis van de kruispuntstromen bij de twee kruisingen bij de aansluiting met de A7 zijn de benodigde kruispuntconfiguraties bepaald, waarbij twee varianten zijn onderzocht, te weten een rotonde en een door verkeerslichten geregeld kruispunt. Hiervoor hebben wij gebruik gemaakt van de Meerstrooksrotondeverkenner en Cocon. Ook is daarbij gelet op de toe- en afritten van aansluiting op de A7, op eventuele niet-acceptabele wachtrijvorming.
2. Op basis van de bevindingen uit de vorige stap is middels een primitieve schets in AutoCAD een eerste inschatting gemaakt van de inpasbaarheid van de oplossingen in de omgeving.
3. De combinatie van de benodigde vormgeving en de bijbehorende inpasbaarheid bepaalt de keuze van de optimale oplossing voor de twee kruisingen. Deze keuze is in overleg met de opdrachtgever gemaakt.
4. Vervolgens is met het Paramics-model de gekozen vormgeving getoetst voor de verkeersafwikkeling op de N244.
5. De gekozen vormgeving is tevens in AutoCAD als schetsontwerp (SO-niveau) uitgewerkt.

2 Analyses met Meerstrooksrotondeverkenner

De resultaten van het onderzoek met de Meerstrooksrotondeverkenner zijn per kruispunt en per periode beschreven. Het onderzoek is gedaan op basis van aangeleverde verkeersstromen uit het statische model van Goudappel Coffeng waarbij de aansluiting van de Purmerenderweg op de N244 is meegenomen.

Deze resultaten zijn tussentijds aan de opdrachtgever voorgelegd (notitie 7 september 2010) om een keuze te kunnen maken voor het vervolg van de studie. Deze notitie is in het volgende gedeelte tekst opgenomen.

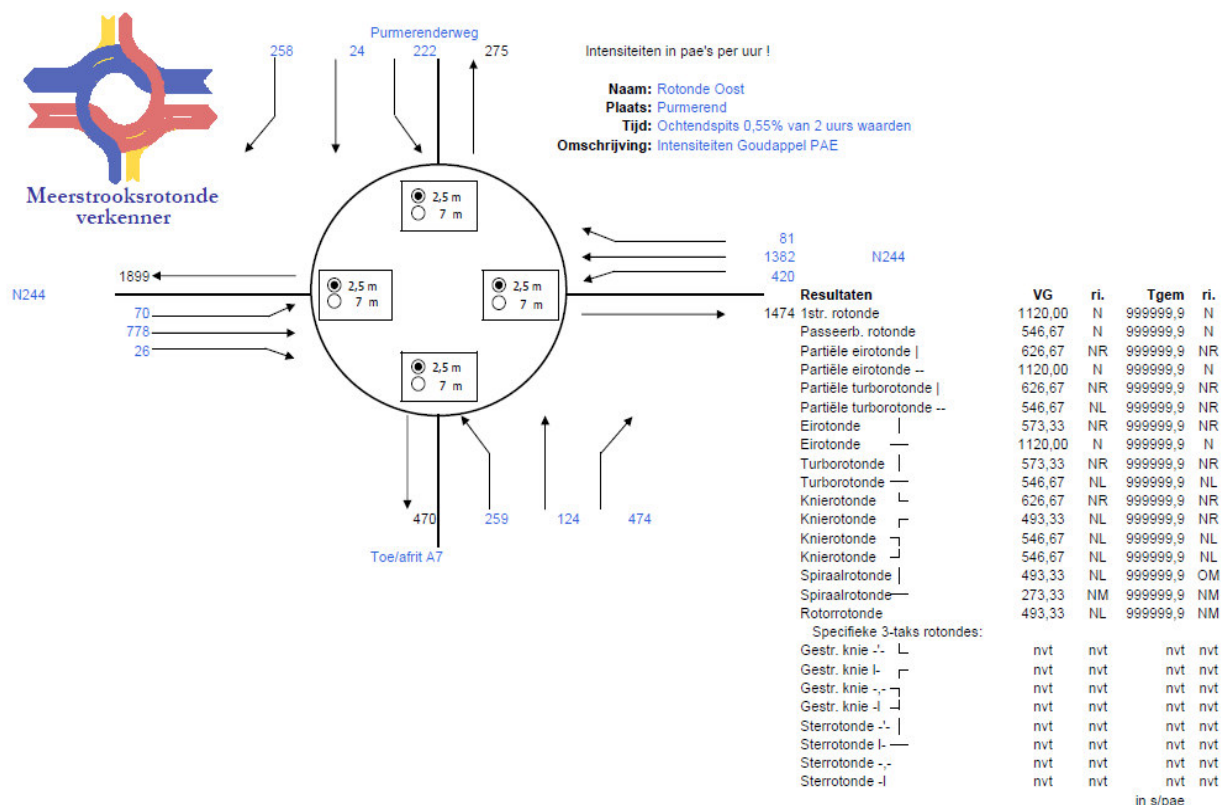
2.1 Oostelijk kruispunt

Met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner is onderzoek gedaan om de mogelijke rotondevormen voor het oostelijke kruispunt inzichtelijk te maken.

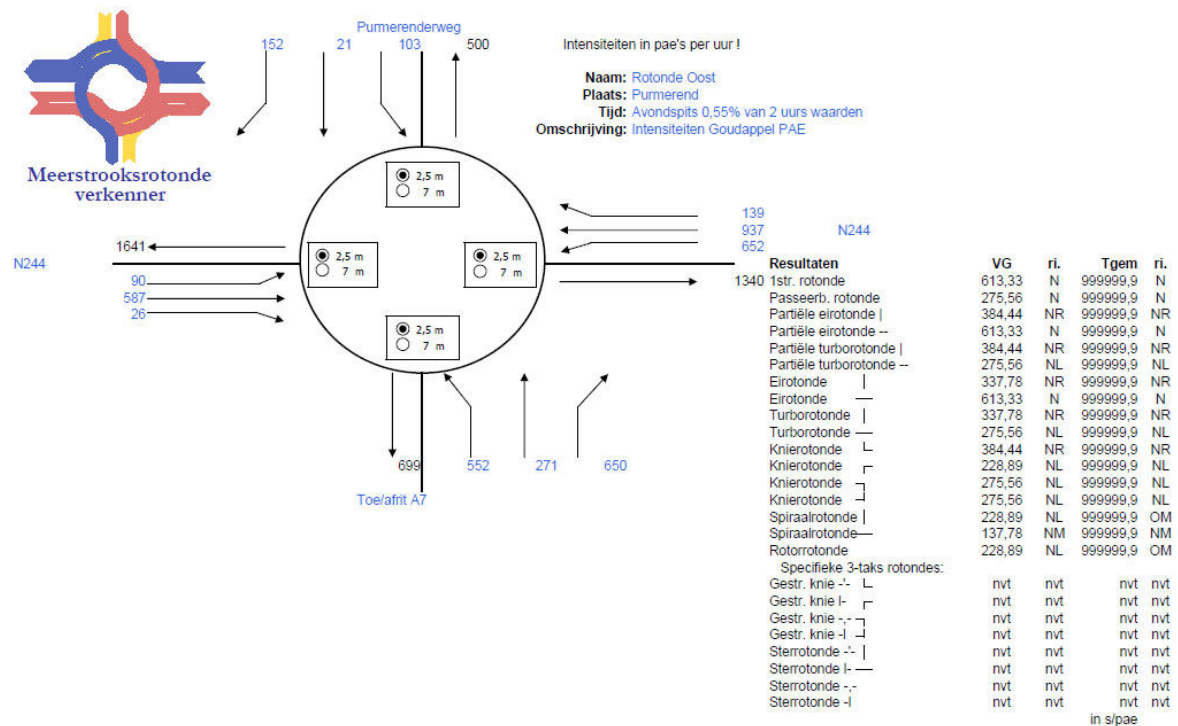
De verkeersintensiteiten op deze locatie zijn zowel in de ochtend- als in de avondspits dermate hoog dat geen enkele rotondevorm volgens de Meerstrooksrotondeverkenner mogelijk is.

De verzadigingsgraden (VG) komen ver boven het maximum van 0,80 uit (zie figuren 1 en 2).

Ons advies is om voor deze locatie een VRI-kruispunt te onderzoeken.



Figuur 1 Oostelijk kruispunt ochtendspits



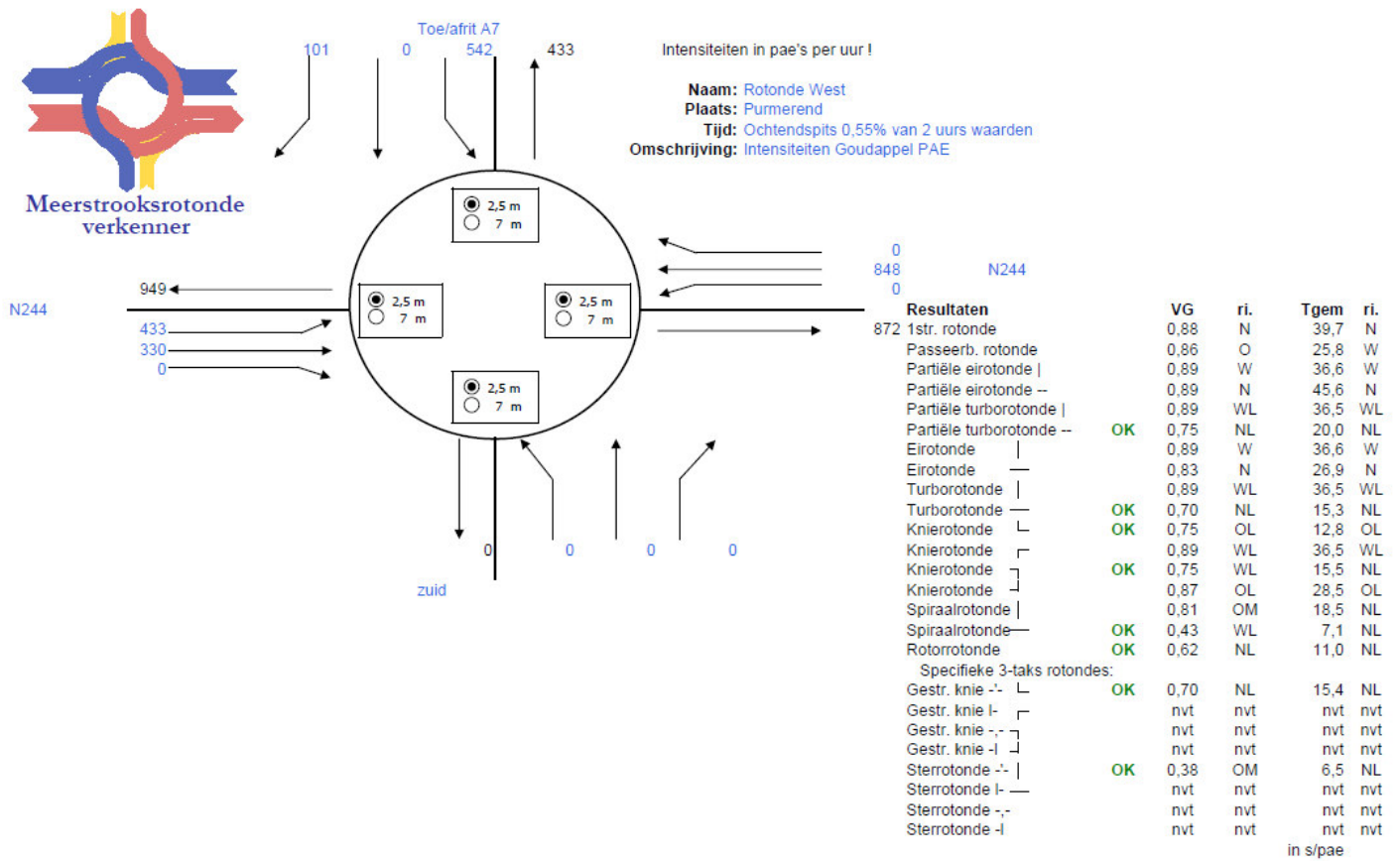
Figuur 2 Oostelijk kruispunt avondspits

2.2 Westelijk kruispunt

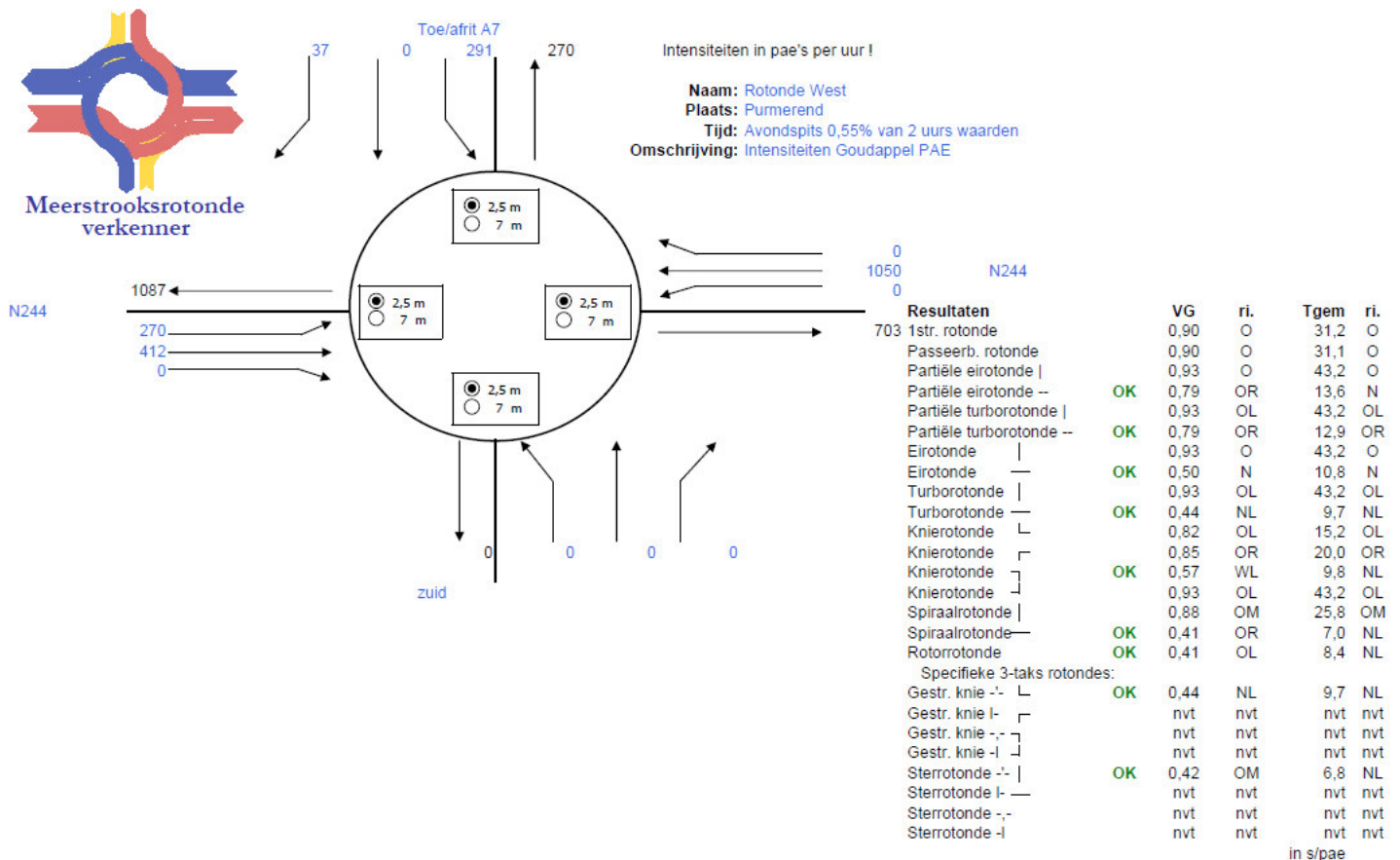
Met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner is voor het westelijke kruispunt onderzoek gedaan om de mogelijke rotondevormen inzichtelijk te maken.

Voor dit drietaks kruispunt geeft de Meerstrooksrotondeverkenner twee rotondeopties aan die mogelijk zijn, te weten: een rotorrotonde en een sterrotonde. Hiervan zijn in deze notitie geen figuren opgenomen. Nadeel van deze rotondevormen (drie stroken per toerit, twee stroken per afrit) is dat deze veel inpassingsruimte kosten.

Vervolgens is het effect van het invoeren van een bypass vanaf de N244 voor de rechtsafbeweging naar de toerit A7 onderzocht. Deze bypass is in de rotondeverkenner gesimuleerd door de rechtsafbeweging op 0 te zetten (zie figuren 3 en 4).



Figuur 3: Westelijk kruispunt ochtendspits met bypass



Figuur 4: westelijk kruispunt avondspits met bypass

Door het invoeren van een bypass geeft de Meerstrooksrotondeverkenner een aantal rotondevormen met bijbehorende verzadigingsgraden (VG) die wellicht het verkeer kunnen verwerken:

- een partiële turborotonde heeft in de ochtendspits (Vg 0,75) en in de avondspits (Vg 0,79),
- een gewone turborotonde heeft in de ochtendspits (Vg 0,70) en in de avondspits (Vg 0,44),
- de overige opties (knierotonde, Gestrekte knierotonde, spiraalrotonde en rotorrotonde) zijn qua oppervlakte naar onze inschatting te groot of geven een afwijkende vormgeving.

Aandachtspunt is wel dat de maatgevende verzadigingsgraden van de partiële turborotonde en de gewone turborotonde aan de hoge kant zijn, en erg dicht tegen de maximale capaciteit van $VG = 0,80$ aan zitten. Bij toenemende verkeersvraag (na 2020) kan dit relatief snel tot verkeersproblemen leiden.

2.3 Oostelijke en westelijke kruising samen

Wanneer er voor de oostelijke kruising een VRI-geregeld kruispunt gekozen is, komt het verkeer in colonnes aanrijden bij het westelijke kruispunt. De analyse met de rotondeverkenner gaat uit van een homogene, constante stroom verkeer. Binnen de pelotons geldt steeds tijdelijk een hogere intensiteit dan het gemiddelde. Gezien de korte afstand tussen de kruispunten zullen per cyclus van de VRI dan waarschijnlijk tevens wachtrijen bij de rotonde gaan ontstaan. De keuze voor VRI en rotonde komt de uniformiteit op dit stuk van de N244 niet ten goede. Mede hierom wordt geadviseerd om zowel het oostelijke als het westelijke kruispunt als een VRI-kruispunt in te richten.

Deze twee kruispunten kunnen vervolgens worden gekoppeld om een goede doorstroming op de N244 te verkrijgen. Tot zover de notitie van 7 september.

2.4 Vervolgstudie na Meerstrooksrotondeverkenner-onderzoek

Na het tussentijds voorleggen van de bevindingen van het Meerstrooksrotondeverkenner-onderzoek is besloten om voor beide kruisingen voor de inpassingsschetsen verder te gaan met onderzoek naar VRI-geregelde kruispunten.

Dit betekent voor het maken van de inpassingsschetsen dat voor beide kruisingen alle rotondevormen afvallen. De inpassingsschetsen zijn gemaakt op basis van Cocon-analyses.

3 Inpassingsschetsen op basis van Cocon-analyses

De inpassingsschetsen op basis van de Cocon-analyses zijn tussentijds aan de opdrachtgever voorgelegd (beschreven in notitie 4 oktober 2010 en de inpassingsschets is in pdf aangeleverd). De relevante delen van die notitie zijn in de volgende tekst verwerkt.

De vormgeving van beide kruisingen (benodigde aantal opstelvakken en opstellengten) is bepaald met behulp van Cocon-analyses (Cocon versie 6.5). De gebruikte verkeersstromen komen uit het statische model van Goudappel Coffeng. De gehanteerde in- en uitvoer ten behoeve van de Cocon-analyses staan hieronder in tabellen verwerkt. De Cocon-analyse die in deze studie is uitgevoerd, is om tot een inpassingsschets te komen. Een definitieve Cocon-analyse volgens Standaard Bepalingen Verkeersregelininstallaties Provincie Noord-Holland kan in een later stadium aan de orde komen.

Op basis van de resultaten uit de Cocon-analyses is een inpassingsschets van de oostelijke en westelijke kruising bij de A7 aansluiting Purmerend-Noord gemaakt.

3.1 Oostelijke kruising (vier taks)



Figuur 5: Signaalgroepnummering van de Oostelijke kruising zijn in bovenstaande figuur met blauwe cijfers weergegeven.

Tabellen Cocon-analyse:

ontwerp	ochtend 2020			avond 2020		
	C	MGK	Y	C	MGK	Y
	72s	02-06-09-11	0,55	79s	02-06-09-11	0,65

- C: cyclustijd
- MGK: maatgevend conflictgroep
- Y: belastinggraad

De benodigde opstelstrooklengtes bij de bovenvermelde cyclustijden zijn als volgt:

Huidig ontwerp	Intensiteit ochtendspits	Intensiteit avondspits	advies lengte opstelstrook	Lengte binnenste extra opstelstrook
01	81	139	90 meter	
02	1382	937	(doorgaand)	(doorgaand)
03	420	652	110 meter	64 meter
04	474	650	114 meter	
05	124	271	(doorgaand)	
06	259	552	114 meter	
07	26	90	70 meter	
08	778	587	(doorgaand)	(doorgaand)
09	70	200	70 meter	
10	258	152	60 meter	
11	24	21	(doorgaand)	
12	222	103	60 meter	

Inpassingsschets

In de inpassingsschets (mogelijkheid1: figuur 5 en 6 beeld daarvan een close-up af) is er voor gekozen, om de rijstroken vanaf de oostelijke kruising naar de westelijke kruising en vice versa vloeiend op elkaar uit te lijnen. Dit heeft als resultaat dat de kruising vrij groot is. De opstelruimte die benodigd is volgens de Cocon-analyse kan worden ingepast.

In deze schets is nog geen rekening gehouden met linksaffers die voor elkaar langs kunnen rijden, maar de kruising is groot genoeg om dat te kunnen realiseren.

Aanvankelijk is een ruwe schets opgesteld. Inmiddels is een uitgewerkte schets (SO-niveau) gemaakt deze is opgenomen in bijlage 1.

Mogelijkheid 2 (niet in een schets uitgewerkt): Voor rijbaan Noord is het ook mogelijk om deze met een slinger in de weg meer samen te knijpen ter plaatse van de oostelijke kruising (zoals in de bestaande situatie vanaf rotonde richting het westen), zo kan een wat compactere kruising worden gerealiseerd. Het vloeiende karakter van de N244 is hierbij minder, en het zou een beperking kunnen opleveren voor het tegelijk realiseren van de linksafbewegingen.

We concluderen dat de inpassing van de oostelijke kruising volgens Cocon-analyse-vormgeving mogelijk is. Gekozen is voor mogelijkheid 1, in overleg met de opdrachtgever.

3.2 Westelijke kruising (drietaks)



Figuur 6: Signaalgroepnummering van de Oostelijke kruising zijn in bovenstaande figuur met blauwe cijfers weergegeven.

Tabellen Cocon-analyse:

ontwerp	ochtend 2020			avond 2020		
	C	MGK	Y	C	MGK	Y
	82s	02-09-12	0,74	50s	02-09-12	0,57

- C: cyclustijd
- MGK: maatgevend conflictgroep
- Y: belastinggraad

De benodigde opstelstrooklengtes bij de bovenvermelde cyclustijden zijn als volgt:

Huidig ontwerp	Intensiteit ochtendspits pae	Intensiteit avondspits pae	advies lengte opstelstrook	Lengte binnenste extra opstelstrook
01	1053	592	70 meter	70 meter
02	848	1050	(doorgaand)	(doorgaand)
08	330	412	(doorgaand)	(doorgaand)
09	433	270	90 meter	
10	101	37	(doorgaand)	
12	542	291	100 meter	

Inpassingsschets

Uit de inpassingsschets (zie bijlage 1) blijkt dat de benodigde opstelruimte voor alle takken in te passen is. Uit de Cocon-analyse voor de westelijke kruising blijkt dat voor rijbaan zuid, 1 opstelstrook rechtdoor en 1 opstelstrook linksaf benodigd is.

Om de overgang tussen de westelijke kruising (1 rijstrook rechtdoor) en de 4 opstelstroken voor de oostelijke kruising niet te groot te maken is ervoor gekozen om in plaats van 1 rijstrook rechtdoor 2 rijstroken rechtdoor te maken in plaats van 1. Ook met het oog op robuustheid van het netwerk verdient deze oplossing onze voorkeur.

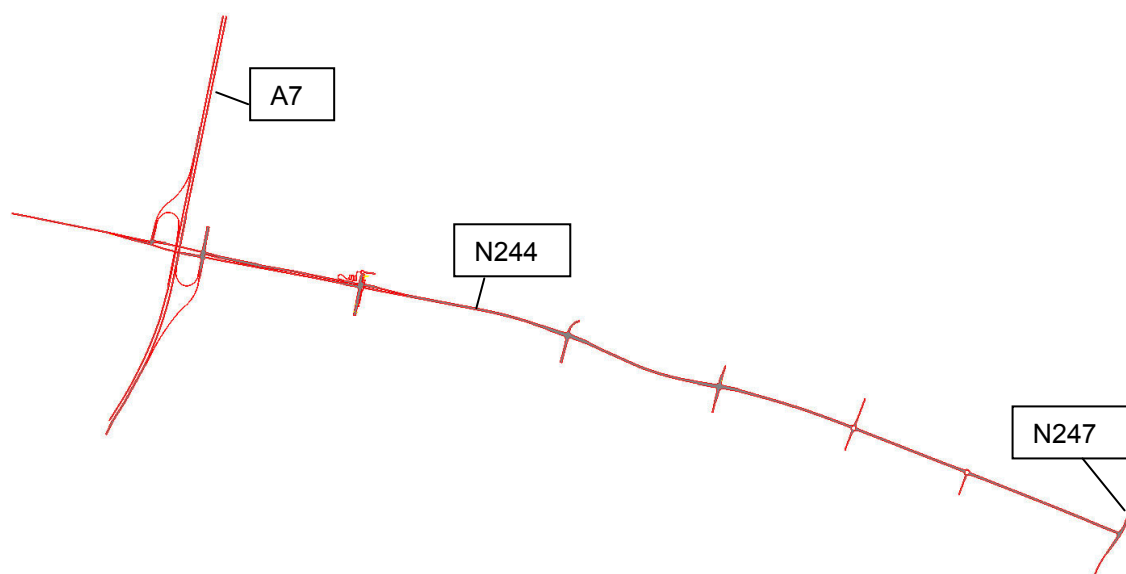
4 Paramics-berekeningen

4.1 Vervolgstudie na inpassingsschetsen op basis van Cocon-analyses

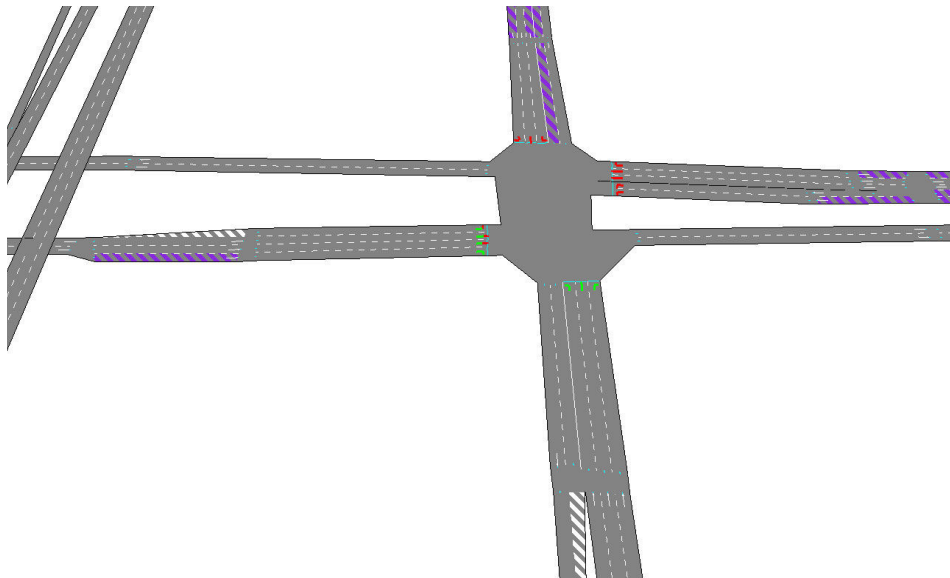
Nadat de inpassingsschets met de Cocon-analyse aan de opdrachtgever is voorgelegd, is door opdrachtgever aangegeven om inpassingsschets mogelijkheid 1 verder uit te werken als schetsontwerp en de Paramics-toets te starten.

4.2 Paramics-toets

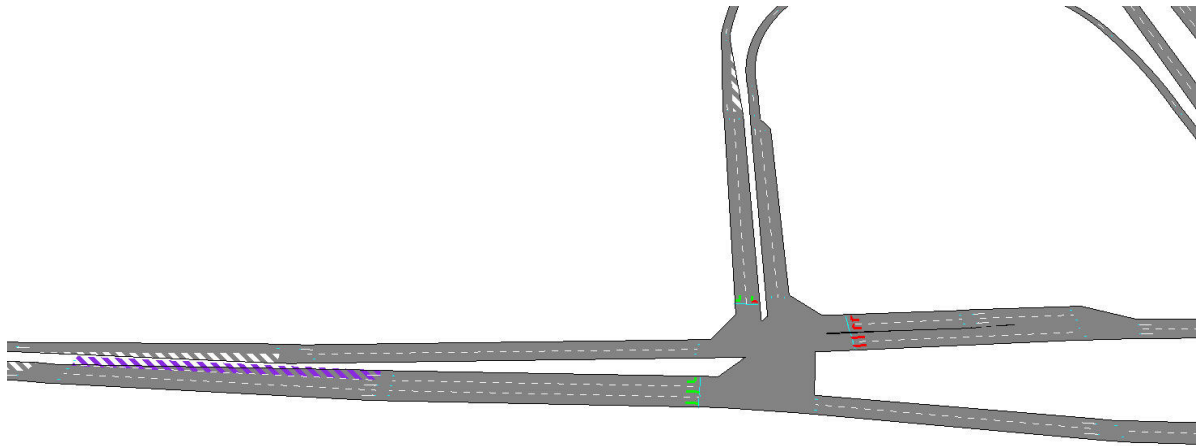
De toets voor inpassing en afwikkeling is uitgevoerd met behulp van microsimulatiepakket Paramics versie 2010.0. Als basis voor het Paramics-model is het verbredingsalternatief 2020 uit de MER studie gebruikt (figuur 6). In het Paramics-model zijn de vormgeving van de oostelijke en de westelijke kruising (opstellengten en opstelvakken zie figuur 7 en 8) bij de aansluiting met de A7 overgenomen van de inpassingsschets. Het overige gedeelte van het tracé is niet gewijzigd. De ingevoerde verkeersregelingen op beide kruisingen komen uit de Cocon-analyses. De in dit hoofdstuk gepresenteerde Paramics uitkomsten zijn de gemiddelde resultaten van 10 runs.



Figuur 6: Paramics-model



Figuur 7: Vormgeving oostelijke kruising (paarse vlakken niet berijdbaar voor verkeer)



Figuur 8: Vormgeving westelijke kruising (paarse vlakken niet berijdbaar voor verkeer)

4.3 Intensiteitenvergelijking Paramics - statisch model

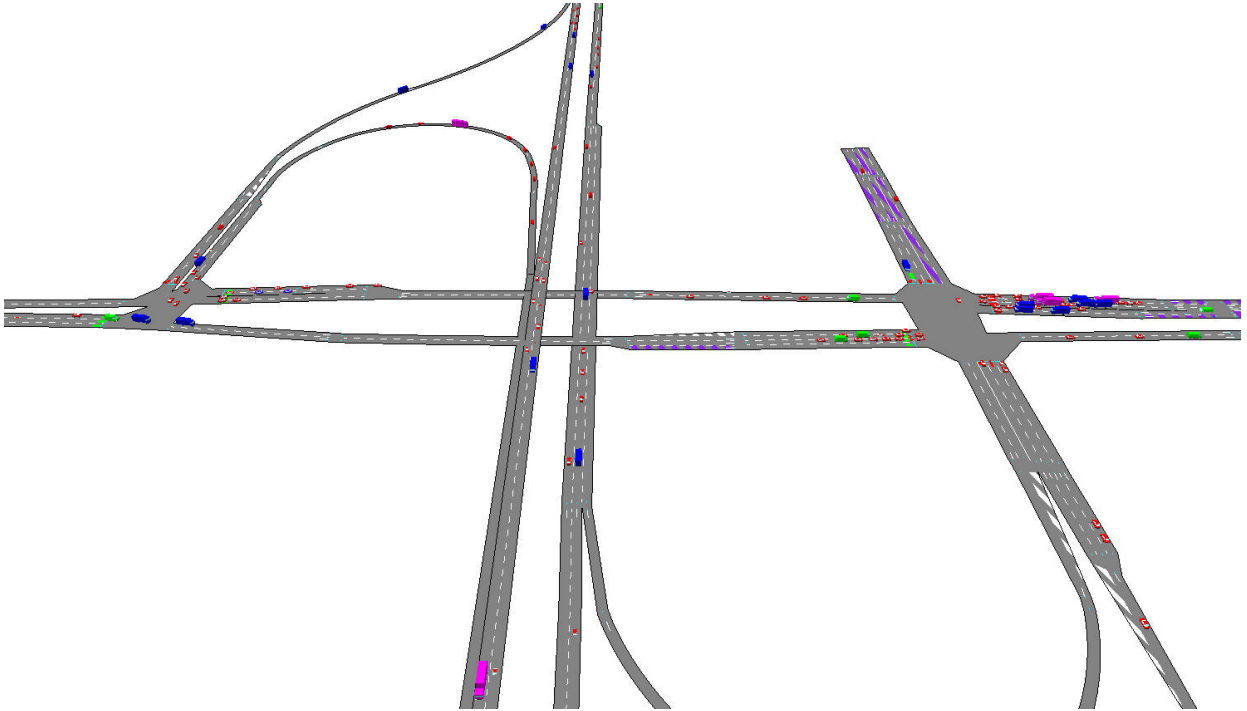
De intensiteiten (tweeuurswaarden motorvoertuigen) uit de Paramics-toets zijn vergeleken met de aangeleverde intensiteiten uit het statische model en zijn nagenoeg gelijk (zie figuur 9 en 10). Afwijkingen kunnen voorkomen door onder andere een betere verkeersafwikkeling in het nieuwe ontwerp. De intensiteiten van de Paramics-toets (gemiddelde van 10 runs) zijn weergegeven in het grote plaatje. In 2 rood omkaderde plaatjes staan de waarden die volgen uit het statische model.



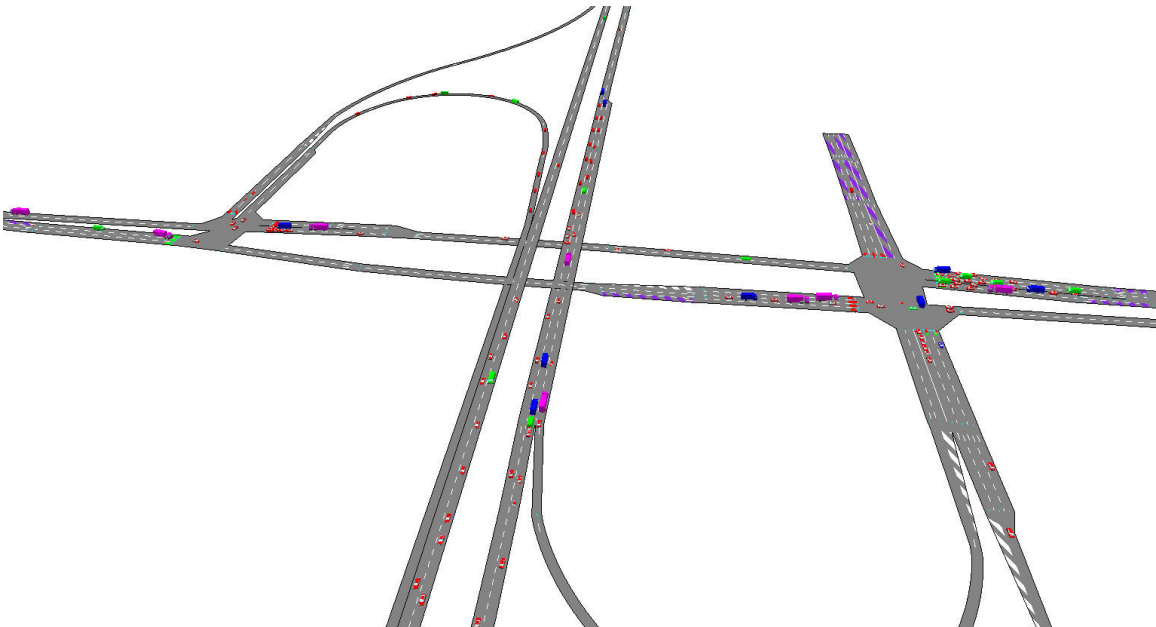
4.4 Wachtrijen

Toetsing in het Paramics-model heeft plaats gevonden op basis van het ontstaan van wachtrijen en de wachtrijlengte.

We zien uit de Paramics-simulatiesresultaten dat in beide spitsen (figuur 11 en 12) de gekozen vormgeving met bijbehorende Cocon-regelingen prima in staat is om het verkeer af te wikkelen. Wachtrijen ontstonden alleen voor de verkeerslichten zelf voor rood licht. Er treden tijdens de simulaties geen wachtrijlengtes op die langer zijn dan de opstelvakken die uit de Cocon-analyses volgden.



Figuur 11: Ochtendspits 8:00 uur, close-up uit het model

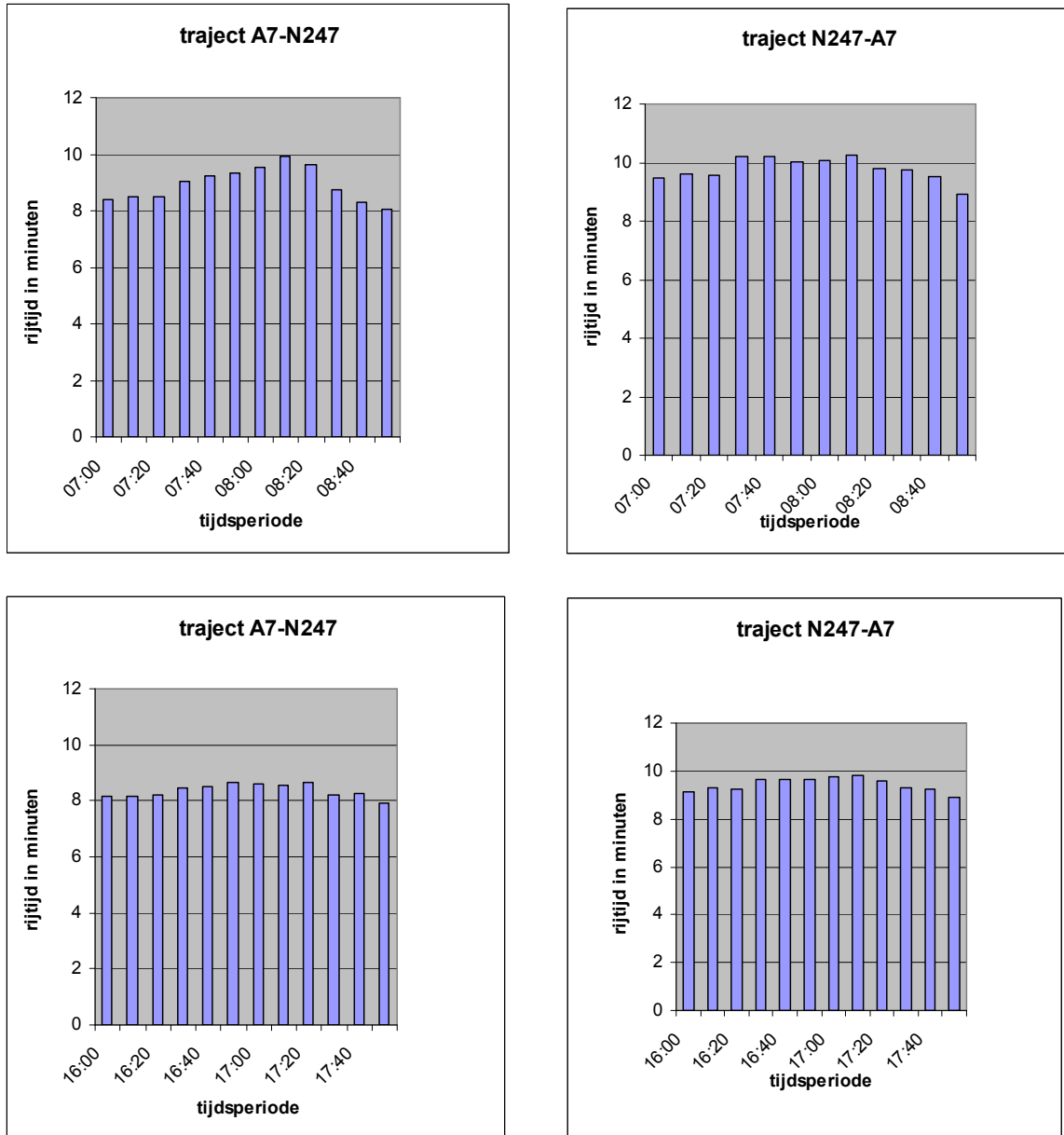


Figuur 12: Avondspits 17:00 uur, close-up uit het model

4.5 Rijtijden

Ook is de rijtijd op het gehele traject N244 (tussen N247 en A7) getoetst.

In de ochtend- en de avondspits zijn rijtijden verzameld op het gehele traject van de N244 tussen de N247 en de A7. In de onderstaande grafieken is te zien dat er tijdens de simulatieperiodes slechts kleine rijtijdstijgingen optreden en daarna ook weer afnemen. Dit betekent dat de verkeersafwikkeling op deze trajecten goed is.



Figuur 13: Grafieken van de rijtijd op de N244 tussen N247 en A7, in ochtend- en avondspits

5 Eindconclusie

Puntsgewijs:

- Rotondes leveren geen (robuuste) oplossing voor de afwikkeling van het verkeer rond deze aansluiting. Met verkeerslichten geregelde kruispunten wel.
- De schetsontwerpen van kruising oost en west zijn inpasbaar.
- De mede met Cocon-analyses ontworpen kruispunten blijken na doorrekening met het microsimulatiemodel Paramics geen substantiële, laat staan onaanvaardbare wachtrijen te veroorzaken.
- De verkeersafwikkeling is goed, gezien de kleine rijtijdverschillen tijdens de simulatieperiodes op de trajecten tussen N247 en A7. Het feit dat de rijtijd nergens oploopt aan het eind van de simulatie duidt erop dat er geen filevorming optreedt.

Bijlage 1

Schetsontwerp

Digitaal is deze in een separaat bestand aangeleverd.

