N 340, vlot en veilig door de Vechtstreek



N 340/N48 Zwolle-Ommen

Varsen aangepast knooppunt
bijlage 6 van toelichting Provinciaal Inpassingsplan

juli 2012

2012-100

provincie overijssel

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0)570 666 222
F +31 (0)570 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

Den Haag
Verheeskade 197
2521 DD Den Haag

Eindhoven
Flight Forum 92-94
5657 DC Eindhoven

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng

Provincie Overijssel

Functioneren sobere aansluiting Varsen (N340 - N348)

Verkeersafwikkeling en vormgeving

Datum 1 februari 2012
Kenmerk OVA254/Gth/2273
Eerste versie

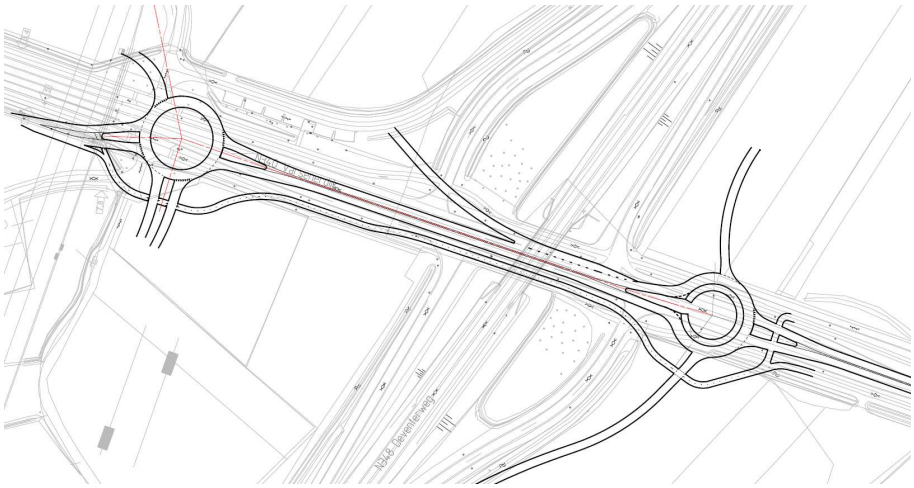
1 Inleiding

De N340 tussen Zwolle en Ommen wordt omgebouwd tot een regionale stroomweg conform de nieuwste veiligheidsinzichten. Op dit moment is het plan opgenomen in een ontwerp provinciaal inpassingsplan. Hierin is de voorkeursvariant (VKA) die door Provinciale Staten is vastgesteld, uitgewerkt. Uit budgettaire overwegingen heeft de provincie door Goudappel Coffeng BV onderzoek laten doen naar versoberingsmaatregelen in het plan.

Met het aanleggen van de rondweg om Ommen, is de doorgaande route tussen Zwolle en Hardenberg veranderd. Tussen de aansluiting N340 - N348 en het begin van de rondweg om Ommen (N48 - N36), rijdt het verkeer tussen Zwolle en Hardenberg samen met het verkeer tussen Raalte en Hoogeveen. Dit vraagt om speciale aandacht voor deze beide aansluitingen. In deze notitie worden de mogelijkheden voor een versoberde vormgeving nader uitgewerkt voor de aansluiting Varsen.

Bij een versoberde vormgeving kruist het doorgaande verkeer over de N348 en het verkeer vanaf de N340 richting de rondweg elkaar ongelijkvloers. De overige verkeersstromen worden via twee (enkelstrooks)rotondes afgewikkeld.
In de analyse van de verkeersafwikkeling is met behulp van een dynamische microsimulatie gekeken of de enkelstrooksrotondes voldoende capaciteit bieden voor de afwikkeling van het verkeer.
Er is daarbij gekeken naar de wachtrijen en verliestijden die ontstaan bij de rotondes en naar de trajectsnelheden tussen de belangrijkste herkomsten en bestemmingen.

In figuur 1.1 is de vormgeving van de rotondes van de aansluiting weergegeven.



Figuur 1.1: Vormgeving rotondes bij aansluiting Varsen N348 - N340

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 wordt een analyse gegeven van de vormgeving met verkeersafwikkeling, oversteekbaarheid en bewegwijzering. In hoofdstuk 3 wordt de dynamische simulatie van de verkeersafwikkeling beschreven. De conclusies zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

2 Vormgevingsanalyse

2.1 Verkeersafwikkeling

2.1.1 Intensiteiten
De gehanteerde intensiteiten zijn afkomstig van het verkeersmodel Zwolle-Hardenberg dat is gebruikt voor het opstellen van het besluit-MER N340 (OT5_N340_besluitMER, variant VKA_GS besluitMER_N340 d.d. november 2010). Het verkeersmodel beschrijft de 2-uursochtend- en 2-uursavondspitsperiode in 2020. De vormgeving wordt geanalyseerd voor het drukste uur van de ochtend- en avondspits. Voor de bepaling van het drukste uur zijn de 2-uursintensiteiten uit het verkeersmodel omgerekend naar 1-uursintensiteiten met een factor 0,55.

2.1.2 Doorkijk naar 2030
Om een beeld te krijgen van de periode na het planjaar 2020, is een doorkijk gegeven naar 2030. Hiertoe zijn de intensiteiten opgehoogd met 10%.

2.1.3 Belasting van de rotondes
Met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner is de belasting berekend op de toeritten van de beide rotondes. Op basis van de berekeningen kan op voorhand al aangegeven worden welke rotondevormen kansrijk zijn, doordat per rotondevorm een I/C-waarde berekend wordt. Voor de beide rotondes zijn de resultaten van een enkelstrooksrotonde weergegeven.

Zolang de I/C-verhouding per tak niet boven de 0,7 uitkomt, is sprake van een geschikte vormgeving. Boven de 0,7 kan de vormgeving nog steeds wel werken, maar dat is in sterke mate afhankelijk van de effecten van vrachtverkeer en langzaam verkeer.

Oostelijke rotonde
In tabel 2.1 zijn de resultaten van de berekeningen van de oostelijke rotonde weergegeven voor de enkelstrooksrotonde.

oostelijke rotonde enkelstrooks	2020, ochtendspits	2020, avondspits	2030, ochtendspits	2030, avondspits
vanaf Varsenerdijk	0,51	0,41	0,58	0,46
vanaf afrit N348	0,17	0,23	0,19	0,27
vanaf rotonde west	0,21	0,46	0,23	0,51

Tabel 2.1: I/C-verhoudingen op de oostelijke rotonde, per tak

Op basis van de berekeningen blijkt dat de drukste tak van de oostelijke rotonde in de ochtendspits de tak vanuit Ommen is. In de avondspits zijn de drukste takken de tak vanuit Ommen en de tak vanaf de westelijke rotonde.
De I/C-verhouding van de enkelstrooksrotonde bedraagt in geen enkel geval meer dan 0,58, zelfs niet wanneer gekeken wordt naar 2030. Gezien het feit dat deze I/C-verhouding onder de 0,7 ligt, kan gesteld worden dat een enkelstrooksrotonde voldoet. Een enkelstrooksrotonde biedt daarmee voldoende capaciteit voor een goede verkeersafwikkeling.

Westelijke rotonde
Op de westelijke rotonde is met name de tak vanaf de N340, vanuit Zwolle, druk.
De overige richtingen zijn relatief licht belast.
In tabel 2.2 zijn de resultaten van de berekeningen van de westelijke rotonde weergegeven. Hierbij is alleen gekeken naar de enkelstrooksrotonde.

westelijke rotonde enkelstrooks	2020, ochtendspits	2020, avondspits	2030, ochtendspits	2030, avondspits
vanaf rotonde oost	0,03	0,03	0,03	0,03
vanaf afrit N48	0,08	0,17	0,08	0,20
vanaf parallelweg	0,03	0,04	0,04	0,05
vanaf afrit N340	0,22	0,49	0,24	0,54

Tabel 2.2: I/C-verhoudingen op de westelijke rotonde, per tak

Op basis van de berekeningen blijkt dat de enkelstrooksrotonde ruim voldoende capaciteit biedt voor een goede verkeersafwikkeling. De maximale I/C-verhouding bedraagt 0,49 in 2020 en 0,54 in 2030. Een enkelstrooksrotonde biedt daarmee voldoende capaciteit voor een goede verkeersafwikkeling.

2.2 Oversteekbaarheid fietsers

Bij de oostelijke rotonde is er voor de fietsers een oversteek over de oostelijke en zuidelijke tak van de rotonde. De fietsers moeten hier voorrang verlenen aan het autoverkeer (situatie buiten de bebouwde kom), en zijn voor de oversteekbaarheid afhankelijk van de hiaten in de autostroom. De oversteek over de Varsenerdijk kan in twee keer gemaakt worden. De middenbermbreedte bedraagt ongeveer 4 m. Op de zuidtak ligt alleen een rijstrook naar de rotonde toe.
De kruisende verkeersstromen op de beide oversteken zijn erg verschillend. Op de oversteek van de zuidelijke tak kruisen in het spitsuur ruim 200 motorvoertuigen. Dat is gemiddeld 1 voertuig in 18 sec. Daar zullen voldoende hiaten ontstaan om over te steken. De drukste tak om over te steken, is de oostelijke tak van de rotonde. Daar passeren in de spitsrichting bijna 650 motorvoertuigen de oversteekplaats. Dat is gemiddeld 1 voertuig in 5,5 sec. Omdat de oversteeklengte over de beide afzonderlijke autorichtingen kort is, en de snelheid van het autoverkeer bij de rotonde laag, is op basis van deze intensiteiten te verwachten dat ook daar voldoende hiaten zullen ontstaan om over te steken. Op de momenten dat voor de rotonde enige wachtrijvorming ontstaat, kan en zal het wachtende autoverkeer in de praktijk voorrang verlenen aan het overstekende fietsverkeer. Bij het kruisen van de verkeersstroom die de rotonde verlaat, maakt de fietser gebruik van hiaten die ontstaan wanneer voertuigen niet afslaan, maar de rotonde blijven volgen.
In de dynamische simulatie is gecontroleerd of de oversteekbaarheid hier goed verloopt. Op basis van de simulatie wordt dit beeld bevestigd.

2.3 Bewegwijzering

De aansluiting is een complexe knoop waar een goede bewegwijzering noodzakelijk is. Bij de oostelijke rotonde is vooral de bewegwijzering van de route richting Zwolle (N340) een punt van aandacht. Komende vanuit zuidelijke en oostelijke richting moeten bestuurders richting Zwolle op de westelijke afrit direct na de rotonde naar rechts onder een kleine hoek afslaan. De rechtdoorgaande richting gaat naar de westelijke rotonde voor het verkeer richting Raalte/Deventer en de parallelweg van de N340. Het splitsingspunt van de afslag ligt direct achter het viaduct. Een hoge lichtwegwijzer ter hoogte van het splitsingspunt zelf, is niet goed zichtbaar vanonder het viaduct. De provincie gaat er dan ook van uit dat de bewegwijzering wordt geplaatst aan het viaduct boven de betreffende rijstrook. De hiernavolgende eenvoudige fotobewerking geeft een impressie van de situatie tussen de rotonde en het viaduct.



Foto 2.1: Impressie wegwijzers boven de rijbaan aan het viaduct

Om goed zicht te hebben op de bewegwijzering na het verlaten van de oostelijke rotonde is de rotonde iets verder van het viaduct gesitueerd dan de huidige aansluiting van de toe- en afrit. Ook kan bij deze oostelijke rotonde het principe van een kluifrotonde toegepast worden. Daarbij kan het verkeer vanuit het oosten niet links afslaan of keren op de rotonde. Omdat links alleen een afrit is, zal daar ook niemand willen afslaan. Een dergelijke vormgeving is gunstig, want daarmee vervalt wel een onnodig beslismoment bij het verlaten van de rotonde en bestuurders kunnen zich eerder richten op de komende afslag richting Zwolle.

3 Dynamische simulatie

3.1 Uitgangspunten

3.1.1 VISSIM-parameters: random seed

De berekeningen worden uitgevoerd met het programma VISSIM. In de berekeningen wordt rekening gehouden met zaken als voertuigvolggedrag, wenssnelheden, aankomstpatroon etc. Deze parameters zijn van tevoren moeilijk in te schatten. Voor de analyse worden vijf verschillende simulaties gedaan met verschillende parameterinstellingen. De uitkomst van de analyse is een gemiddelde van alle berekeningen. Er wordt gewerkt met vijf simulaties per variant.

3.1.2 Spitsverloop

Voor de analyse wordt geen spitsverloop gehanteerd. Elk kwartier komt 25% van het totale verkeersaanbod aan.

3.1.3 Beoordelingscriteria

De vormgeving van de turborotonde wordt geanalyseerd op basis van de volgende criteria:

- maximale wachtrij van de belangrijkste voedende takken;
- gemiddelde verliestijd van de belangrijkste voedende takken;
- gemiddelde trajectsnelheid tussen de hoofdbestemmingen.

Maximale wachtrij

Gedurende de simulatie wordt per 5 minuten bijgehouden wat de maximale wachtrijlengte is. Dit wordt gedaan voor de voedende takken vanuit Ommen en vanaf de afritten van de N348, de N340 en de N48. De tak vanuit Ommen en de afrit van de N348 sluiten aan op de oostelijke rotonde. De afritten van de N340 en de N48 sluiten aan op de westelijke rotonde.
In figuur 3.1 zijn de meetpunten weergegeven.

Gemiddelde verliestijd

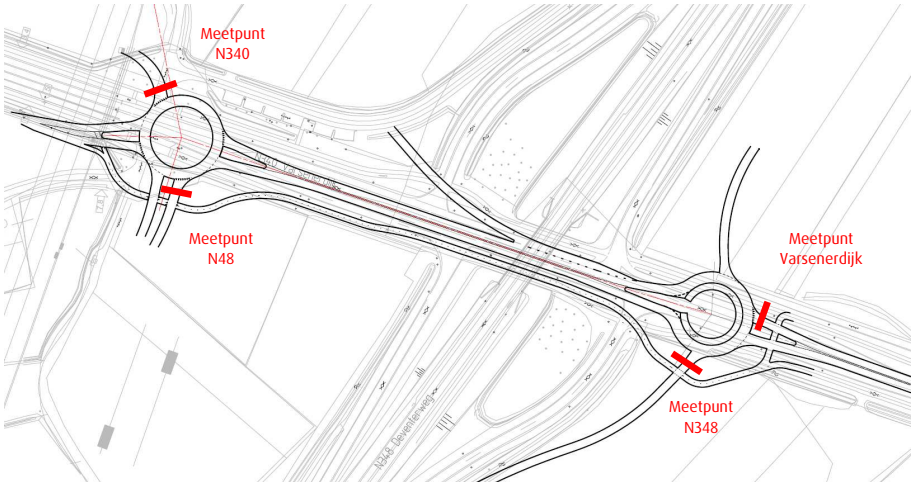
Voor de gemiddelde verliestijd per tak wordt uitgegaan van de volgende indeling:

- goed: < 20 sec.;
- redelijk: 20-30 sec.;
- slecht: > 30 sec.

De verliestijdmetingen worden gedaan op de voedende takken vanuit Ommen en vanaf de afritten van de N348, de N340 en de N48. De tak vanuit Ommen en de afrit van de N348 sluiten aan op de oostelijke rotonde. De afritten van de N340 en de N48 sluiten aan op de westelijke rotonde.
In figuur 3.1 zijn de meetpunten weergegeven.

Gemiddelde trajectsnelheid

Tussen de belangrijkste relaties worden de trajectsnelheden gemeten. De trajecten variëren in lengte tussen de 2,2 en 3,1 km.



Figuur 3.1: Meetpunten voor maximale wachtrijlengten en verliestijden

3.2 Resultaten dynamische simulatie

3.2.1 Ochtendspits

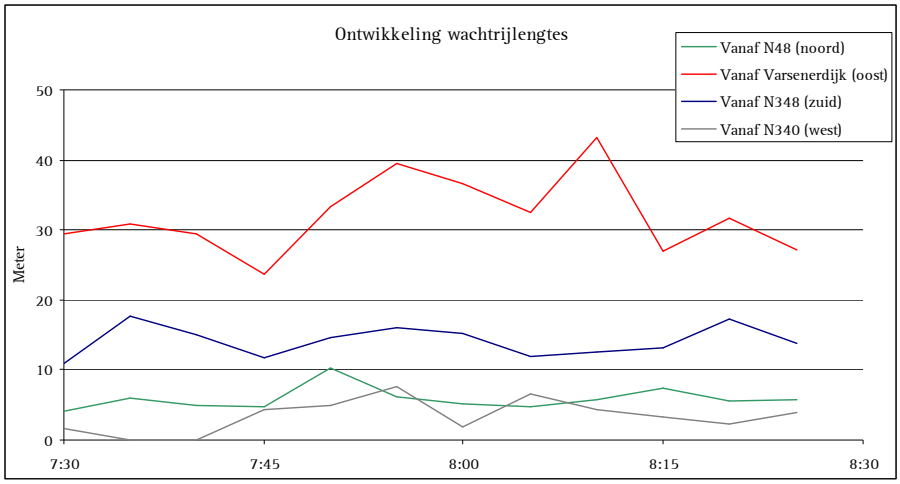
Visuele beoordeling

In de ochtendspits verloopt de verkeersafwikkeling goed. Zowel op de ongelijkvloerse verbindingen als op de routes via de rotondes kan het verkeer goed verwerkt worden. Er ontstaan geen lange wachtrijen bij de rotondes.

Ook de oversteekbaarheid voor het langzaam verkeer is goed. Er vallen voldoende hiaten om de verschillende wegen te kunnen oversteken. Op de drukste tak, de oversteek over de Varsenerdijk, bedraagt de verliestijd ongeveer 13 sec. (oversteken van beide autorichtingen samen). Op de overige takken bedraagt de verliestijd slecht enkele seconden.

Wachtrijlengten

Op de belangrijkste toeleidende takken van de rotondes is gekeken hoe de maximale wachtrijlengte zich ontwikkelt gedurende de simulatie. In figuur 3.2 is deze ontwikkeling weergegeven.



Figuur 3.2: Ontwikkeling maximale wachtrijlengten, ochtendspits

Uit de grafiek blijkt dat op drie takken de maximaal optredende wachtrijlengte zeer beperkt is. De langste wachtrijen staan op de Varsenerdijk, komende vanuit Ommen. In het ergste geval bedraagt de wachtrij daar iets meer dan 40 m. Deze lengte leidt niet tot problemen.

Verliestijden

Van de toeleidende takken is eveneens bepaald hoeveel vertraging ontstaat, voordat het verkeer de rotonde kan oprijden. In tabel 3.1 zijn de berekende verliestijden weergegeven. De verliestijden zijn minimaal, waarmee gesteld kan worden dat de verkeersafwikkeling goed verloopt.

verkeersafwikkeling	vanaf N48 (noord)	vanaf Varsener-dijk (oost)	vanaf N348 (zuid)	vanaf N340 (west
gem. verliestijd auto [sec./mvt]	4	9	5	4

Tabel 3.1: Gemiddelde verliestijd voor oprijden rotondes, ochtendspits

Trajectsnelheden
Tot slot is ook gekeken naar de gerealiseerde trajectsnelheid tussen de verschillende richtingen. De lengten van de verschillende trajecten variëren tussen 2,2 en 3,1 km.

In tabel 3.2 zijn de gemiddelde trajectsnelheden weergegeven.

van \ naar	N48 (noord)	Varsenerdijk (oost)	N348 (zuid)	N340 (west)
N48 (noord)	-	62	80	79
Varsenerdijk (oost)	70	-	62	65
N348 (zuid)	80	73	-	69
N340 (west)	80	57	73	-

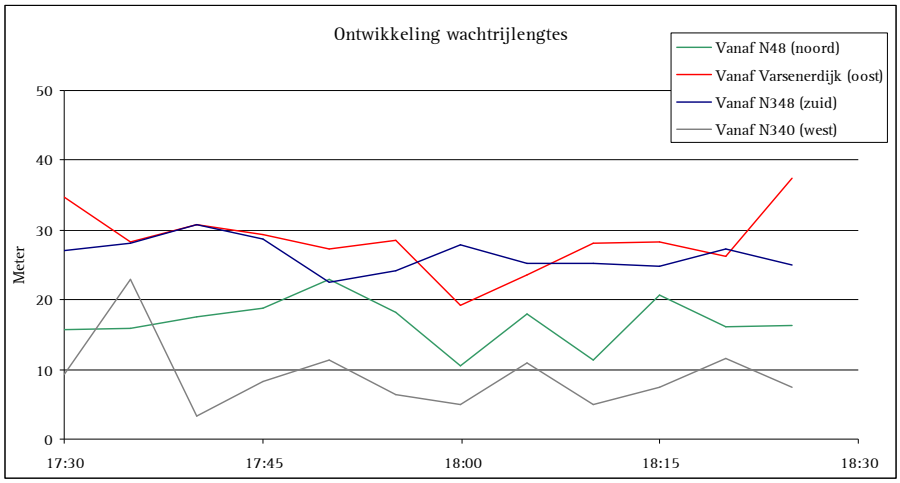
Tabel 3.2: Trajectsnelheden ochtendspits, in km/h

De trajectsnelheid op de routes die niet via de rotondes geleid worden, bedraagt ongeveer 80 km/h. Hier ontstaat dus geen vertraging.
Drie routes maken gebruik van beide rotondes (noord -> oost, west -> oost en oost -> zuid). Op deze relaties ligt de gemiddelde snelheid dan ook het laagst.

3.2.2 Avondspits

Visuele beoordeling
Hoewel het in de avondspits drukker is, verloopt de verkeersafwikkeling nog steeds goed. Er ontstaat nergens een probleem met de verkeersafwikkeling. De wachtrijlengten voor de rotondes blijven, net als in de ochtendspits, zeer beperkt.
Het langzaam verkeer kan eveneens goed afgewikkeld worden. Er vallen voldoende hiaten, waarvan het langzaam verkeer gebruik kan maken. De drukste tak om over te steken, is de Varsenerdijk. De gemiddelde verliestijd op deze oversteek bedraagt bijna 14 sec. (oversteken van beide autorichtingen samen). Op de overige takken bedraagt de gemiddelde verliestijd slechts enkele seconden.

Wachtrijlengten
Op de belangrijkste toeleidende takken van de rotondes is gekeken hoe de maximale wachtrijlengte zich ontwikkelt gedurende de simulatie. In figuur 3.3 is deze ontwikkeling weergegeven.



Figuur 3.3: Ontwikkeling maximale wachtrijlengten, avondspits

Uit de grafiek blijkt dat op alle takken de wachtrijlengte beperkt is. De langste wachtrijen staan op de Varsenerdijk en op de afrit van de N348 uit het zuiden. In het ergste geval bedraagt de wachtrij daar iets meer dan 30 m. Deze lengte leidt niet tot problemen.

Verliestijden

Naast de wachtrijlengten is ook gekeken naar de verliestijden die ontstaan, voordat het verkeer de rotonde kan oprijden. Dit is gedaan voor de belangrijkste toeleidende takken. In tabel 3.3 zijn de berekende verliestijden weergegeven. De verliestijden zijn iets groter dan in de ochtendspits, maar zijn nog steeds erg klein. Dit betekent dat de verkeers-afwikkeling goed verloopt.

verkeersafwikkeling	vanaf N48 (noord)	vanaf Varsener-dijk (oost)	vanaf N348 (zuid)	vanaf N340 (west
gem. verliestijd auto [sec./mvt]	7	7	12	7

Tabel 3.3: Gemiddelde verliestijd voor oprijden rotondes, avondspits

Trajectsnelheden

Tot slot is ook gekeken naar de gerealiseerde trajectsnelheid tussen de verschillende richtingen. De lengten van de verschillende trajecten variëren tussen 2,2 en 3,1 km.

In tabel 3.4 zijn de gemiddelde trajectsnelheden weergegeven.

naar / van	N48 (noord)	Varsenerdijk (oost)	N348 (zuid)	N340 (west)
N48 (noord)	-	63	80	79
Varsenerdijk (oost)	71	-	63	66
N348 (zuid)	80	70	-	67
N340 (west)	80	58	70	-

Tabel 3.4: Trajectsnelheden avondspits, in km/h

De trajectsnelheid op de routes die niet via de rotondes geleid worden, bedraagt ongeveer 80 km/h. Hier ontstaat dus geen vertraging.
Net als in de ochtendspits is de trajectsnelheid op de routes die via beide rotondes lopen, het laagst. De snelheid op deze relaties bedraagt echter nog steeds ongeveer 60 km/h.

4 Conclusies

In opdracht van de provincie Overijssel is voor de sobere variant van de aansluiting Varsen N340 - N348 onderzoek gedaan naar de verkeersafwikkeling en de vormgeving. In deze sobere variant kruisen de belangrijkste stromen elkaar ongelijkvloers. De overige richtingen worden via twee enkelstrooksrotondes afgewikkeld.
In een dynamische simulatie is deze vormgeving doorgerekend. Op basis van de resultaten blijkt dat deze vormgeving het verkeer goed kan verwerken. Dat geldt ook voor de verkeersintensiteiten in 2030. Op beide rotondes treedt nauwelijks vertraging op. Ook de lengte van de wachtrijen blijft beperkt.
Naast het feit dat het gemotoriseerde verkeer goed afgewikkeld kan worden, blijkt ook dat het fietsverkeer goed kan oversteken. Er vallen voldoende hiaten die groot genoeg zijn om de verschillende takken over te steken.

Aandachtspunt is de bewegwijzering van de route richting Zwolle vanaf de oostelijke rotonde. Het beslispunt ligt onder en direct achter het viaduct en is daardoor niet goed zichtbaar en herkenbaar. Het zicht op de bewegwijzering en de lengte van de uitvoeging zijn geoptimaliseerd door de rotonde op een grotere afstand van het viaduct te situeren dan de huidige aansluiting. Ook kan de oostelijke rotonde ontworpen worden als een kluifrotonde, waardoor het beslispunt bij deze westelijke afrit van de rotonde wordt opgeheven en bestuurders hun aandacht tijdig kunnen richten op de afslag naar Zwolle.