N 340, vlot en veilig door de Vechtstreek



N 340/N48 Zwolle-Ommen

Arriërveld aangepaste aansluiting
bijlage 7 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 Arriërveld N48 - N36

Verkeersafwikkeling en vormgeving

Datum 1 februari 2012
Kenmerk OVA258/Gth/2274
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 Goudappel Coffeng BV onderzoek gedaan 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 Arriërveld.

In de sobere variant blijft de huidige vormgeving als (meerstrooks)rotonde zo lang mogelijk gehandhaafd. Uit berekeningen is gebleken dat bij de huidige vormgeving de verkeersintensiteiten van het voorkeursalternatief op termijn niet verwerkt kunnen worden. Met optimalisatiemaatregelen kan de levensduur van de huidige vormgeving worden verlengd. De optimalisatie is hier gevonden in het toevoegen van verkeerslichten (VRI). Naast de variant van rotonde met VRI is de reconstructie tot een T-aansluiting aansluiting met een VRI doorgerekend op de verkeersafwikkeling.



Foto 1.1: Rotonde Arriërveld

In deze notitie wordt nader ingegaan op de verkeersafwikkeling en overige verkeerskundige aspecten bij toepassing van verkeerslichten en de daarbij benodigde aanpassingen van de vormgeving.

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten voor de studie beschreven. In hoofdstuk 3 is de beoordeling van de vormgeving opgenomen. Hoofdstuk 4 beschrijft de benodigde aanpassingen en hoofdstuk 5 de overige aspecten van de rotonde. De conclusies zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

2 Uitgangspunten

2.1 Vormgeving

Voor de vormgeving is uitgegaan van de huidige situatie, op basis van de door de provincie Overijssel aangeleverde tekening van de huidige vormgeving. Deze vormgeving is opgenomen in bijlage 1. Op de drie takken van de rotonde wordt met twee rijstroken aangesloten op de rotonde. De beide onderling conflicterende hoofdstromen (zuid-noord en oost-zuid) hebben elk twee rijstroken tot hun beschikking, die worden afgewikkeld op de rotonde. Buiten de rotonde zijn twee bypasses toegepast. De ene bypass geeft een directe verbinding vanuit het zuiden naar het oosten en de andere geeft een directe verbinding vanuit het oosten naar het noorden. Bij het toepassen van een VRI op de rotonde blijven de beide bypasses gehandhaafd, maar worden ze niet voorzien van verkeerslichten.

2.2 Intensiteiten

De gehanteerde intensiteiten (zie bijlage 2) zijn afkomstig uit het verkeersmodel Zwolle-Hardenberg dat is gebruikt voor het opstellen van het plan-MER N340. In het model is de

autonome situatie en de situatie VKA (voorkeursalternatief) doorgerekend. In 2010 zijn de intensiteiten bepaald door in de variant Besluit-MER VKA de aansluiting Ariërveld te vervangen door de huidige aansluitingsvorm (rotonde met bypasses).
Het verkeersmodel beschrijft de 2-uursochtend- en 2-uursavondspitsperiode in 2020. De rotonde 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. De intensiteiten zijn uitgedrukt in personenauto's, vrachtauto's en pae. Voor het omrekenen naar pae is gerekend met een pae-factor van 1,7 voor vrachtverkeer, conform de eerdere berekeningen.

2.2.1 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%.

2.2.2 VISSIM-parameters: random seed

Voor de VISSIM-simulaties wordt gebruik gemaakt van tien random seeds. Dit houdt in dat elke variant tien keer wordt doorgerekend met een verschillende random seed. Met behulp van de random seed wordt een reeks van random getallen gegenereerd op basis waarvan in de VISSIM-simulaties verschillende parameterwaarden worden geloot. Dit zijn parameters voor zaken als voertuigvolggedrag, wenssnelheden, aankomstenpatroon et cetera. De uitkomst van de analyse is een gemiddelde van alle tien berekeningen.

2.2.3 Spitsverloop in VISSIM

Voor de analyse is geen spitsverloop gehanteerd, in lijn met eerdere studies. Elk kwartier komt 25% van het totale verkeersaanbod aan. Er is gerekend met een voorloop van een kwartier.

2.3 Beoordelingscriteria

De verkeersafwikkeling op de turborotonde wordt met de programma's COCON en VISSIM geanalyseerd op basis van de hiernavolgende criteria.

COCON:
- cyclustijd in de spitsuren;
- restruimte in de capaciteit.

VISSIM:
- gemiddelde snelheid per motorvoertuig;
- gemiddelde verliestijd per motorvoertuig;
- maximale wachtrij per tak;
- gemiddelde verliestijd per tak.

2.3.1 Cyclustijd in de spitsuren

Met cocon wordt de verkeersafwikkeling berekend bij een starre verkeerslichtenregeling op basis van benodigde groentijden, ontruimingstijden, fasevolgorde, koppelingen en dergelijke. Dit leidt tot een minimaal benodigde cyclustijd om het verkeer te kunnen afwikkelen. De cyclustijd wordt zo kort mogelijk gehouden om de wachttijd en wachtrijvorming voor het verkeerslicht te beperken.

2.3.2 Restruimte in de capaciteit

De belasting van kruisende verkeersstromen wordt uitgedrukt in de verhouding tussen intensiteit en capaciteit. De verkeersintensiteit moet lager zijn dan de capaciteit om het verkeer te kunnen verwerken. Deze restruimte is ook nodig om fluctuaties in het verkeersaanbod te kunnen opvangen. Met een flexibele verkeerslichtenregeling kunnen fluctuaties makkelijker worden opgevangen dan met een starre verleerslichtenregeling met veel harde koppelingen, zoals op een rotonde.

2.3.3 Gemiddelde snelheid

De gemiddelde snelheid geeft een algemeen beeld van de doorstroming in het gehele netwerk. Hierbij wordt gekeken naar de rotonde en de aansluitende wegvakken. Hoe hoger de snelheid hoe beter de doorstroming. Op basis van de gemiddelde snelheid kunnen verschillende rotondevormen en belastingsvarianten onderling worden vergeleken.

2.3.4 Gemiddelde verliestijd

Net als de gemiddelde snelheid geeft de gemiddelde verliestijd een algemeen beeld van de doorstroming. Hoe lager de verliestijd hoe beter de doorstroming. Dit criterium wordt gebruikt voor de onderlinge vergelijking van vormgevingen.

2.3.5 Maximale wachtrij per tak

Naar aanleiding van de maximale wachtrijlengte wordt bepaald of de huidige opstelvakken voldoende lengte hebben. Hiermee worden de effecten van de verkeerslichten op de rotonde duidelijk.

2.3.6 Gemiddelde verliestijd per tak

Voor de gemiddelde verliestijd per tak wordt de helft van de cyclustijd gehanteerd als norm. De gemiddelde verliestijd per tak is berekend op het wegvak met als beginpunt 2 km stroomopwaarts van de rotonde en als eindpunt het oprijden van de rotonde.

3 Beoordeling vormgeving geregelde rotonde

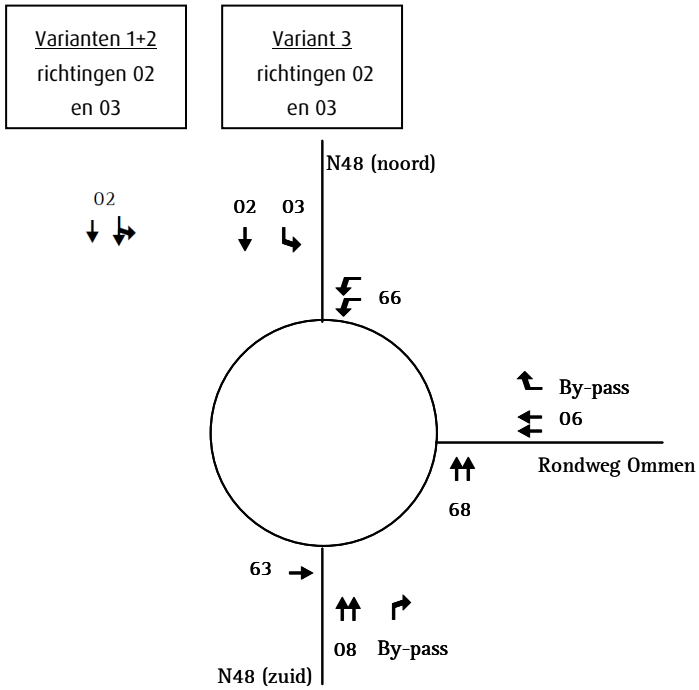
In de berekening van de verkeersafwikkeling is uitgegaan van de huidige vormgeving. Ten opzichte van de huidige situatie zijn verkeerslichten toegevoegd op de rotonde, om de verkeersafwikkeling te verbeteren. Op alle takken zijn verkeerslichten geplaatst en op de rotonde zelf zijn opvanglichten toegepast. Opvanglichten zijn noodzakelijk vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid; op deze manier kan er in principe geen verkeer op het conflictvlak zijn, maar dit is nooit volledig te garanderen. In de regeling is rekening

gehouden met een koppeling tussen de verschillende voedende richtingen en de volgrichtingen; dit is noodzakelijk gezien de korte afstanden tussen de richtingen en de beperkte opstelcapaciteit. Het betreft de volgende koppelingen: richting 03 naar richting 63, richting 06 naar richting 66 en richting 08 naar richting 68.

In het onderzoek zijn drie varianten beschouwd. Verschil tussen de varianten is het wel of niet combineren van richting 02 en 03 op de noordelijke tak vanuit Hoogeveen. Wanneer de richtingen 02 en 03 worden gecombineerd, behoeft de huidige vormgeving van de rotonde het minst te worden aangepast, maar is de verkeerslichtenregeling ook het minst flexibel. Daarnaast ontstaan hierdoor de nodige veiligheidsknelpunten. Bij de behandeling van variant 1 en 2 (paragraaf 4.1 en 4.2) wordt daar nader op ingegaan.

Bij de optimale verkeerslichtenregeling op deze rotonde wordt de richting 02 opgedeeld in richting 02 en 03 (een aparte linksaffer). Dit is gedaan, omdat het hier om twee verschillende verkeersstromen gaat, die elk een eigen rijstrook hebben. De rechterrijstrook voor rechtdoorgaand verkeer, de linkerrijstrook voor afslaand verkeer. Door in de berekeningen uit te gaan van twee aparte richtingen, kan rekening worden gehouden met de ongelijke verdeling van het verkeer over beide rijstroken. Een enkele rijstrook op richting 02 is voor de verkeersafwikkeling voldoende. Voor een logische aansluiting op het aantal rijstroken op de rotonde is een tweede rijstrook op richting 02 gewenst. Deze optimale vormgeving van de rotonde met verkeerslichten is weergegeven in variant 3.

In figuur 3.1 is de huidige vormgeving schematisch weergegeven, met daarin de structuur van de verkeerslichten in de varianten.



Figuur 3.1: Schematische weergave huidige vormgeving met verkeerslichten

3.1 COCON

3.1.1 Geregelde rotonde met VRI

Met behulp van COCON is een geschikte regeling gemaakt die vervolgens is toegepast in het dynamische model. Uit de berekeningen in COCON blijkt dat het verkeer op de rotonde goed afgewikkeld kan worden als de richtingen 02 en 03 worden gescheiden. De cyclustijden bedragen zowel in de ochtend- als avondspits circa 40 sec. In tabel 3.1 zijn de resultaten van de COCON-berekeningen weergegeven.

		VKA 2020 ochtendspits	VKA 2020 avondspits
richtingen 02 en 03 gecombineerd	maatgevende conflictgroep	02-66	02-66
	cyclustijd (sec.)	45	45
	restcapaciteit	6%	15%
richtingen 02 en 03 gescheiden	maatgevende conflictgroep	02-66	02-66
	cyclustijd (sec.)	35	37
	restcapaciteit	14%	20%

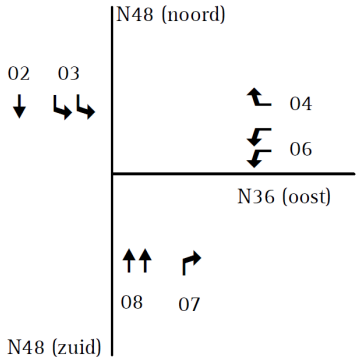
Tabel 3.1: Resultaten COCON-berekeningen bij rotonde met VRI

Als de richtingen 02 en 03 worden gecombineerd, zal de VRI in de ochtendspits niet goed functioneren. Er is te weinig restcapaciteit om fluctuaties in het verkeersaanbod te kunnen opvangen. De verkeersintensiteiten van 2030 kunnen in de ochtendspits niet meer worden verwerkt.

De rotonde met VRI heeft met een scheiding van de richtingen 02 en 03 een goede verkeersafwikkeling. Er is restcapaciteit aanwezig van 14% in de ochtendspits en 20% in de avondspits. Ook in 2030 is na een toename van het verkeer met 10% nog enige restcapaciteit over.
De toepassing van verkeerslichten op een rotonde maakt de verkeersafwikkeling echter wel kwetsbaar. Daarop wordt nader ingegaan in paragraaf 3.3.

3.1.2 Alternatieve vormgeving: T-aansluiting met VRI

Naast de berekening van een geregelde rotonde is ook gekeken naar de effecten van een gewoon kruispunt: een met verkeerslichten geregelde T-aansluiting.
In figuur 3.2 is de meest wenselijke vormgeving van een dergelijk kruispunt weergegeven. Met deze vormgeving kan het verkeer vlot en veilig afgewikkeld worden, ook na 2020. Voor de situatie in 2020 bedraagt de cyclustijd ongeveer 50 sec. De restcapaciteit bedraagt meer dan 30%.



Figuur 3.2: Vormgeving bij toepassing van een T-aansluiting met VRI

De aanleg van de extra linksafstrook vanuit het noorden, richting 03, is niet strikt noodzakelijk, maar zorgt wel voor extra restcapaciteit en flexibiliteit in de regeling.
In tabel 3.2 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.

		VKA 2020 Ochtendspits	VKA 2020 Avondspits
vormgeving met 1x richting 03	maatgevende conflictgroep	03-06-08	03-06-08
	cyclustijd (sec.)	67	65
	verliestijd (pae-uren per uur)	19,8	19,6
	restcapaciteit	17%	16%
vormgeving met 2x richting 03	maatgevende conflictgroep	03-06-08	03-06-08
	cyclustijd (sec.)	47	46
	verliestijd (pae-uren per uur)	15,2	14,6
	restcapaciteit	36%	35%

Tabel 3.2: Resultaten COCON-berekeningen bij T-aansluiting met VRI

3.2 VISSIM

Met behulp van VISSIM is gekeken naar de verkeersafwikkeling van de geregelde rotonde. In de tabellen 3.3 en 3.4 zijn de rekenresultaten voor de ochtend- en avondspits opgenomen. Het betreft de volgende resultaten:

- gemiddelde snelheid;
- gemiddelde verliestijd;
- maximale wachtrij per tak
- gemiddelde verliestijd per tak.

ochtendspits			
gemiddelde snelheid	77 km/h		
gemiddelde verliestijd	29 sec./mvt		
	N48 (noord)	Rondweg	N48 (zuid)
maximale wachtrij (m)	81	45	41
gemiddelde verliestijd (sec.)	17	19	21

Tabel 3.3: Rekenresultaten VKA situatie ochtendspits 2020

avondspits			
gemiddelde snelheid	78 km/h		
gemiddelde verliestijd	27 sec./mvt		
	N48 (noord)	Rondweg	N48 (zuid)
maximale wachtrij (m)	68	38	43
gemiddelde verliestijd (sec.)	17	16	18

Tabel 3.4: Rekenresultaten VKA situatie avondspits 2020

Zowel in de ochtend- als avondspits kan het verkeer goed afgewikkeld worden. De gemiddelde snelheid van de voertuigen in het netwerk bedraagt 77 km/h in de ochtendspits en 78 km/h in de avondspits. De hoge gemiddelde snelheid wordt voornamelijk veroorzaakt doordat 2 km wegvak voor en na de rotonde is opgenomen in het model. Op de rotonde komt incidenteel een enkel voertuig tot stilstand bij de opvanglichten. In dergelijke gevallen wordt de verkeersafwikkeling verstoord, doordat het oprijdende verkeer moet afremmen. In de praktijk kan dit tot gevaarlijke situaties leiden, doordat automobilisten deze situatie niet verwachten en inrijden op het stilstaande voertuig.

Per tak bedraagt de verliestijd ongeveer 20 sec., zowel in de ochtend- als avondspits. De verliestijd voldoet hiermee redelijk aan de norm (verliestijd minder dan halve cyclustijd). De totale gemiddelde verliestijd van alle voertuigen ligt iets hoger dan de verliestijd op de takken afzonderlijk. Dit wordt veroorzaakt door vertraging die ontstaat op de rotonde zelf en bij het samenvoegen na de rotonde. Het samenvoegen leidt niet tot problemen.

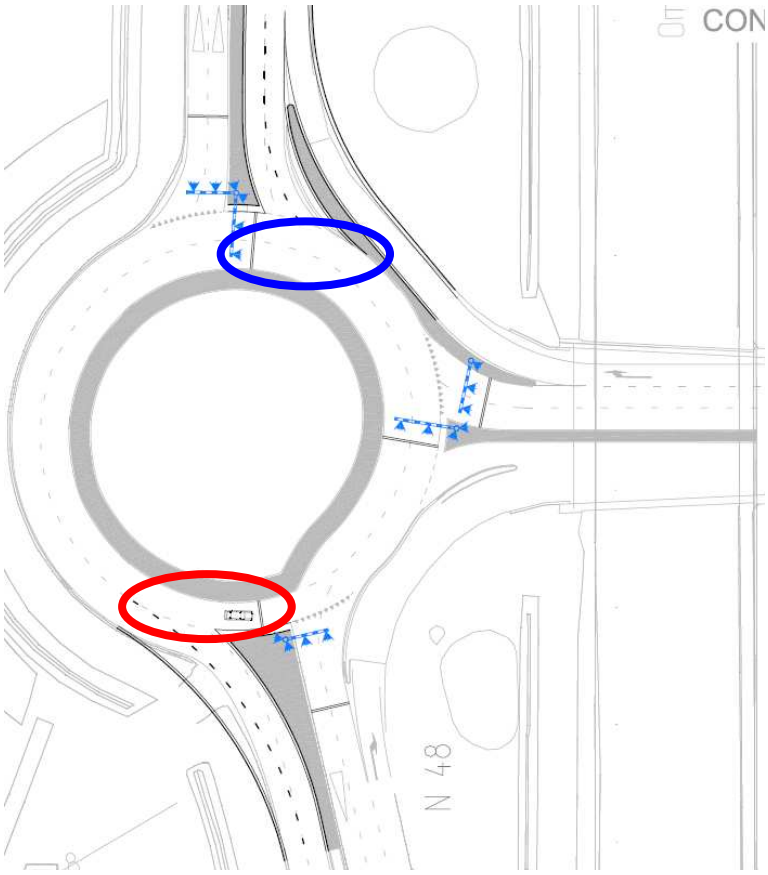
Ondanks het feit dat het mogelijk is om een regeling te maken waarbij het verkeer goed afgewikkeld kan worden, is het niet de meest optimale oplossing.om een VRI op deze rotonde toe te voegen. Het is noodzakelijk om op de rotonde opvanglichten toe te passen vanwege de verkeersveiligheid. Wanneer deze niet worden toegepast, kan niet gegarandeerd worden dat het conflictvlak vrij is en bestaat kans op ongelukken. Er is echter geen opstelcapaciteit bij de opvanglichten, waardoor een harde koppeling tussen de voedende richtingen en de volgrichting op alle takken noodzakelijk is. Zelfs met een harde koppeling blijft de kans bestaan dat een voertuig zich moet opstellen voor het

opvanglicht; dit is niet met 100% zekerheid af te dekken. In een dergelijk geval staat een voertuig dus stil op de rotonde, wat kan leiden tot gevaarlijke situaties doordat het overige verkeer op de rotonde dit niet verwacht. Dit kan leiden tot kop-staartbotsingen.

Om de rotonde met verkeerslichten verkeersveilig te maken, zijn aanvullende civieltechnische aanpassingen nodig, zoals het creëren van opstelcapaciteit. In hoofdstuk 4 zijn deze aanpassingen beschreven. Met deze aanpassingen wordt de oplossing verder geoptimaliseerd. De meest optimale en herkenbare oplossing blijft de T-aansluiting met verkeerslichten.

3.3 Kwetsbaarheid rotonde met verkeerslichten

Door de beperkte afmeting van de geregelde rotonde is de verkeersafwikkeling kwetsbaar wanneer een voertuig strandt op de rotonde (zie figuur 3,2).



Figuur 3.3: Potentiële conflictpuntlocaties

In blauw en rood zijn de potentiële conflictlocaties aangegeven. Wanneer voertuigen hier komen stil te staan, bestaat de kans dat achteropkomend verkeer deze situatie niet

verwacht met ernstige gevolgen. Daarnaast zal een dergelijk voertuig de afwikkeling benadelen, omdat de afrit niet bereikbaar is. Voor de rode situatie is een oplossing voorhanden in de vorm van een vrije linksafstrook (varianten 2 en 3). Voor locatie blauw kan alleen de koppeling van de richtingen 6-66 oplossing bieden door de ontruimingstijden op te rekken. Dit kan zolang hiervoor ruimte in de regeling beschikbaar is.

4 Benodigde aanpassingen

Om de turborotonde te kunnen voorzien van verkeerslichten, is aanpassing van de vormgeving noodzakelijk. Het gaat daarbij minimaal om een voorziening voor de opvolglichten en de bijbehorende stopstreep op de rotonde. Voor een vormgeving met verkeerslichten zijn drie varianten uitgewerkt. Het gehele ontwerp van de drie varianten is weergegeven in bijlage 3.

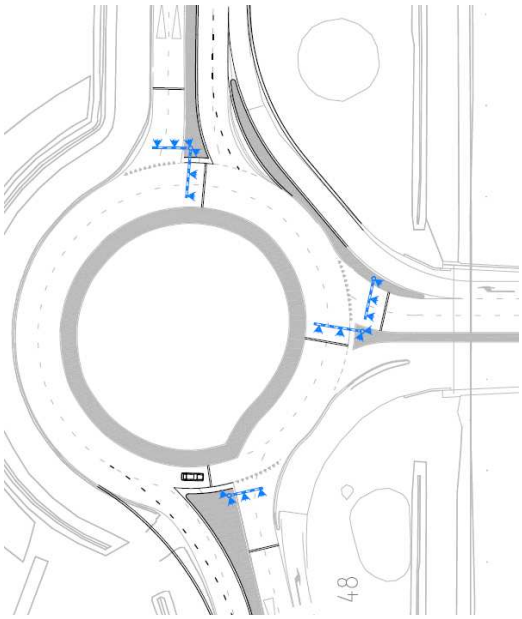
4.1 Variant 1: Minimale vormgeving

De eerste variant (1) is de minimaal benodigde vormgeving om verkeerslichten überhaupt te kunnen plaatsen. Deze vormgeving gaat uit van een gecombineerde richting 02 en richting 03. Hoewel dit een minimale inspanning van de rotonde vraagt, levert de variant zeer weinig restcapaciteit (6% in de ochtendspits en 15% in de avondspits). Daarnaast kunnen gemakkelijk situaties ontstaan, waarbij voertuigen voor een volglicht op de rotonde komen te staan en waarmee het achteropkomende verkeer geen rekening houdt. Dit leidt tot onwenselijke veiligheidsrisico's, zoals beschreven in paragraaf 3.3:

- opstelruimte voor een enkel linksafslaand (vanuit het noorden komend) voertuig bij de zuidelijke aansluiting van de rotonde.

Voor plaatsing verkeerslichten en stopstreep:

- aanpassing van de koppen van de middengeleiders op de takken noord en zuid;
- aanpassing noordelijke afrit en bypass;
- aanpassen zuidelijke afrit.



Figuur 4.1: Uitsnede variant 1

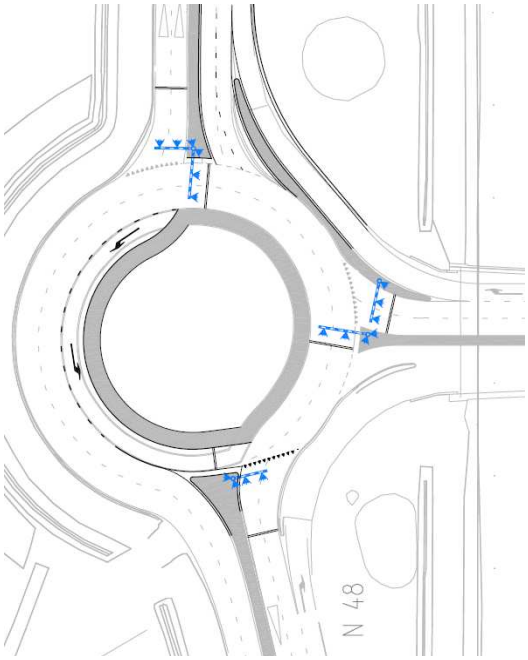
4.2 Variant 2: Opstelstrook linksafslaand verkeer op de rotonde

De tweede variant (2) is uitgebreider. Door op het middeneiland een aparte linksafstrook te maken, wordt het verkeersveiligheidsrisico van achteroprijdende voertuigen opgelost. In deze variant is gekozen voor een minimale afscheiding met markering tussen de rijstrook voor het linksafslaande en rechtdoorgaande verkeer. De richtingen 02 en 03 aan de noordzijde van de rotonde zijn nog niet uit elkaar gehaald, waardoor de restcapaciteit beperkt blijft. Het scheiden van de richtingen 02 en 03 kan tot onduidelijke situaties leiden bij het kiezen van de juiste rijstrook en is in deze variant daarom niet gewenst:

- vervangen van de rammelstrook op de rotonde door een rijstrook met rammelstrook.

Voor plaatsing verkeerslichten en stopstreep:

- aanpassing van de koppen van de middengeleiders op de takken noord en zuid;
- aanpassing noordelijke afrit en bypass.



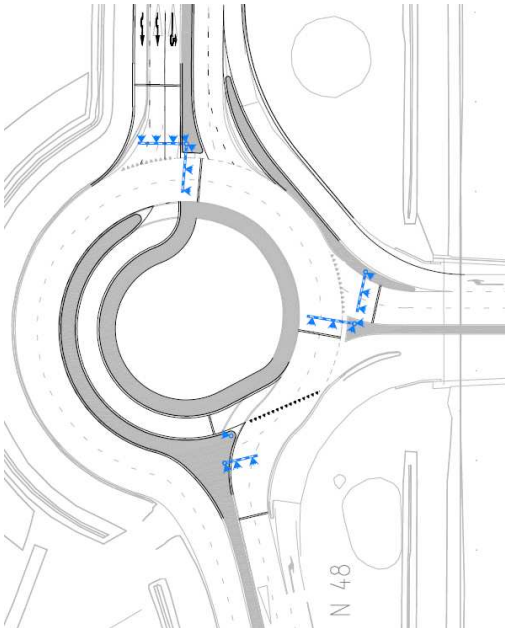
Figuur 4.2: Uitsnede ontwerp variant 2

4.3 Variant 3: Eigen rijstrook linksafslaand verkeer voor en op de rotonde

In de derde variant (3) wordt op de rotonde niet van rijstrook gewisseld, maar kiest het linksafslaande verkeer vanuit het noorden al vóór de rotonde zijn eigen rijstrook. In deze variant is de scheiding van de verkeersstromen uit noordelijke richting duidelijker en veiliger vormgegeven door middel van een fysieke scheiding op de rotonde. Dat past het beste bij het principe van turborotondes en het geeft extra capaciteit op de noordelijke toerit van de rotonde. Het levert tevens de beste afwikkelingsprestatie voor het totale kruispuntcomplex (zie hoofdstuk 3). Uit de berekeningen van de verkeersafwikkeling blijkt dat het niet noodzakelijk is om richting 02 te verdubbelen. Vanuit het oogpunt van een logische aansluiting op het aantal rijstroken op de rotonde is het echter wel gewenst.

- Toevoegen van de opstelstrook voor de rotonde op de noordelijke tak.
- Op de rotonde een rijstrook aan de binnenzijde van de bestaande rammelstrook. De huidige rammelstrook fungeert als fysieke scheiding tussen verkeersstromen en als geleiding.

Voor plaatsing verkeerslichten en stopstreep:
- aanpassing van de koppen van de middengeleiders op de takken noord en zuid;
- aanpassing noordelijke afrit en bypass.



Figuur 4.3: Uitsnede ontwerp variant 3

5 Overige aspecten

Door de rotonde met verkeerslichten te regelen, kan het verkeer goed afgewikkeld worden. Er zijn echter ook andere aspecten waarmee rekening gehouden moet worden bij de keuze om de rotonde met verkeerslichten te regelen.

Weginrichting
De N48 is een autoweg. Ten noorden en zuiden van de rotonde bedraagt de maximumsnelheid 100 km/h. Met de wens van 100 km/h op het tracé is het vanuit Duurzaam Veilig niet wenselijk om een rotonde toe te passen. In die theorie zou dit een (ongelijkvloers) knooppunt moeten zijn.

De voorkeur gaat uit naar een ongelijkvloerse oplossing, maar vanuit het oogpunt van kosten is een gewone T-aansluiting met verkeerslichten ook een goed alternatief. Het voordeel van een gewoon kruispunt ten opzichte van een rotonde is een goede doorstroming op de hoofdrichting, met name gedurende de daluren. Het verkeer dat van en naar de rondweg gaat, moet zowel bij een rotonde als een VRI afremmen om de bocht te kunnen maken. Het doorgaande verkeer over de N48 moet bij een rotonde zeker afremmen, terwijl er bij een VRI een kans bestaat dat slechts minimaal geremd hoeft te worden. Daarnaast is een VRI een meer standaardoplossing die daardoor herkenbaarder is en daardoor tot minder onveiligheid leidt.

Toekomstvastheid
Een geregelde rotonde kan het verkeer goed verwerken. De toekomstvastheid van een geregelde T-aansluiting is groter, vanwege het feit dat geen koppelingen tussen richtingen nodig zijn. De capaciteit kan daardoor optimaal benut worden. Ook uitbreiding van capaciteit is eenvoudiger dan bij een rotonde. Door de kleine maat van de rotonde is geen opstelruimte beschikbaar. Toch kan het voorkomen dat een voertuig voor een volglicht op de rotonde komt stil te staan. Het voertuig blokkeert hiermee de afwikkeling, wat incidenteel tot grote vertraging zal leiden. Daarnaast is het onverwacht dat voertuigen stilstaan op de rotonde, waarvoor geen ruimte beschikbaar is.

Verkeersveiligheid
Door het toepassen van verkeerslichten op de rotonde verslechtert de verkeersveiligheid. Omdat het noodzakelijk is om opvanglichten toe te passen, maar er geen opstelruimte is bij deze lichten, kan achteropkomend verkeer inrijden op het wachtende verkeer op de rotonde. Om de verkeersveiligheid verder te verbeteren, is het, vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid, beter om een T-aansluiting met verkeerslichten toe te passen. Een dergelijke vormgeving is overzichtelijker en herkenbaarder dan een rotondevariant met verkeerslichten.

Calamiteiten
In geval van calamiteiten, waarbij de rotonde deel uitmaakt van de omleidingsroute, kan de intensiteit sterk toenemen. De restcapaciteit van de rotonde is echter zeer beperkt, waardoor in dergelijke situaties problemen kunnen ontstaan op de rotonde.

6 Conclusies

In opdracht van de provincie Overijssel is voor de sobere variant van de aansluiting Arriërveld onderzoek gedaan naar de verkeersafwikkeling en vormgeving.
In de sobere variant blijft de huidige vormgeving als (meerstrooks)rotonde zo lang mogelijk gehandhaafd.

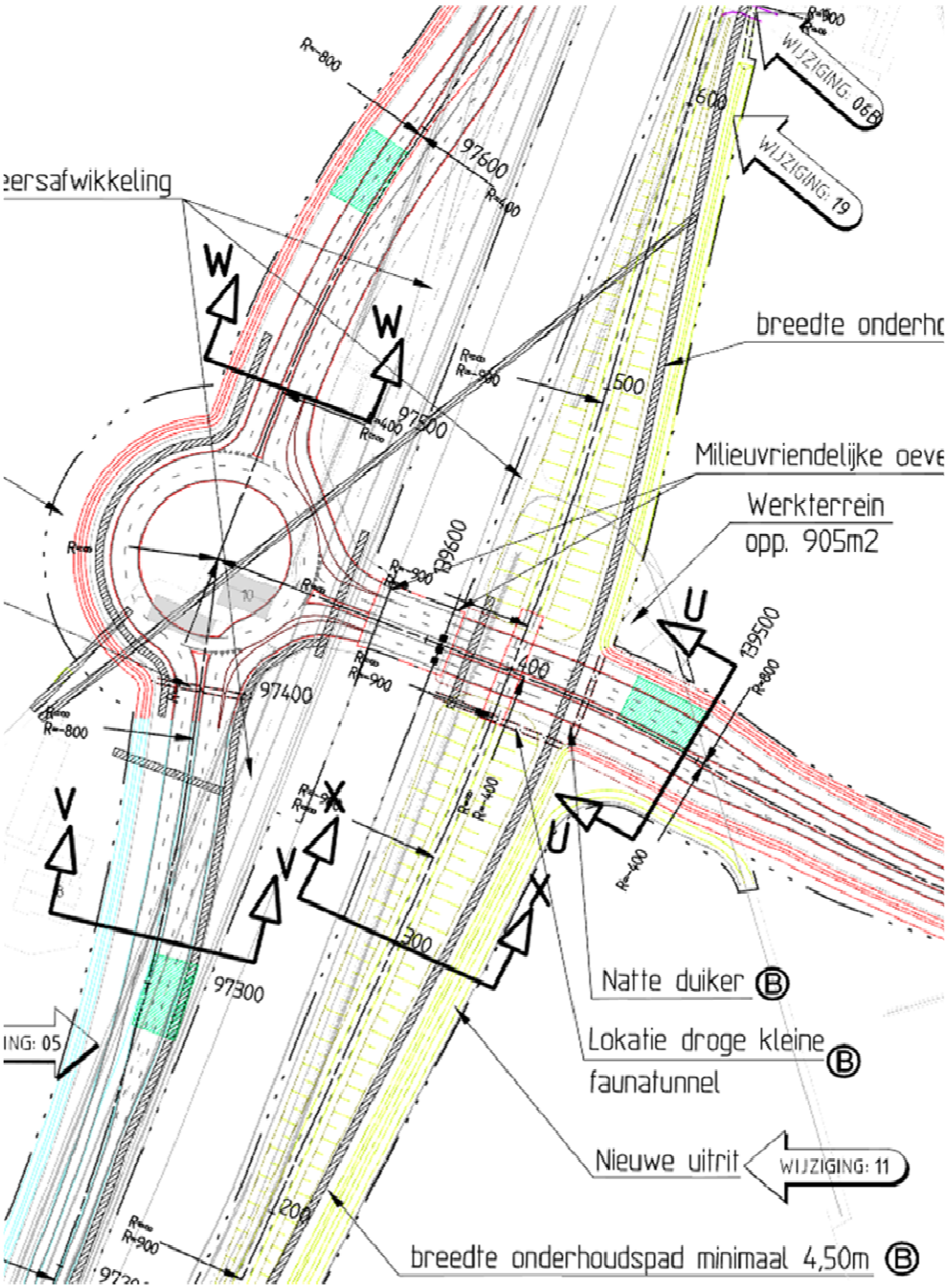
Uit berekeningen is gebleken dat bij de huidige vormgeving de verkeersintensiteiten van het voorkeursalternatief op termijn niet verwerkt kunnen worden. Met optimalisatiemaatregelen kan de levensduur van de huidige vormgeving worden verlengd. De optimalisatie is hier gevonden in het toevoegen van verkeerslichten (VRI) op de rotonde.

Door de rotonde met een VRI te regelen, kan het verkeersaanbod in 2020 afgewikkeld worden met restruimte. Er is restcapaciteit aanwezig van 14% in de ochtendspits en 20% in de avondspits. Ook in 2030 is na een toename van het verkeer met 10% nog enige restcapaciteit over. Door de toevoeging van de verkeerslichten blijft de doorstroming op de rotonde zowel in de ochtend- als avondspits goed. De wachtrijlengten en de verliestijden blijven beperkt. Het regelen van de rotonde geeft lucht ten aanzien van de capaciteit van de rotonde. In dit geval moet gekozen worden voor variant 3, waarbij de richtingen 02 en 03 gesplitst worden. Het is voor de verkeersafwikkeling niet noodzakelijk om richting 02 met twee rijstroken uit te voeren. Voor een logische aansluiting op het aantal rijstroken op de rotonde is het echter wel gewenst.

Hoewel het vanuit het oogpunt van verkeersafwikkeling mogelijk is om de huidige rotonde uit te breiden met verkeerslichten, kleeft er een aantal nadelen aan. De verkeersveiligheid neemt namelijk af doordat de kans bestaat dat verkeer voor een opvolglicht komt stil te staan op de rotonde. Dit kan gevolgen hebben voor de verkeersafwikkeling, maar erger voor de verkeersveiligheid. Daarnaast is de inpassing van de maatregelen voor een VRI moeilijk vanwege de kleine diameter van de rotonde.

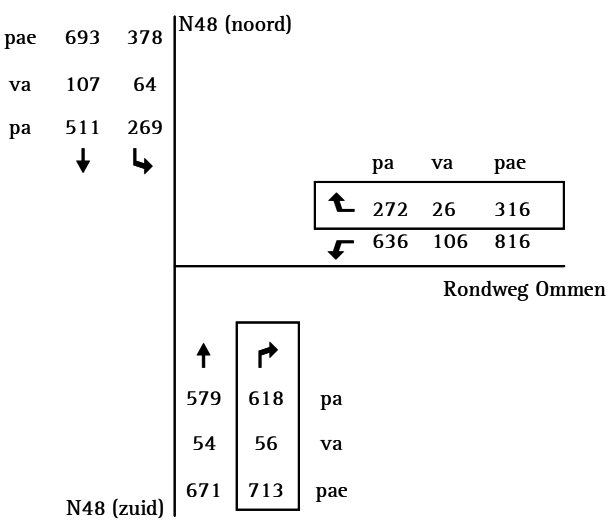
Gezien de relatief grote aanpassingen die nodig zijn aan de rotonde (variant 3) en de genoemde nadelen, wordt geadviseerd de toepassing van een T-aansluiting te overwegen. De toepassing van een T-aansluiting met verkeerslichten kent meer voordelen.

Bijlage 1 Huidige vormgeving

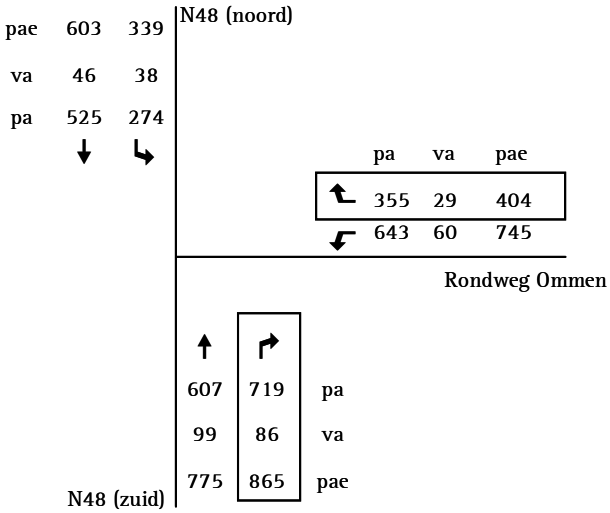


Bijlage 2 Intensiteiten

Intensiteiten VKA situatie 2020



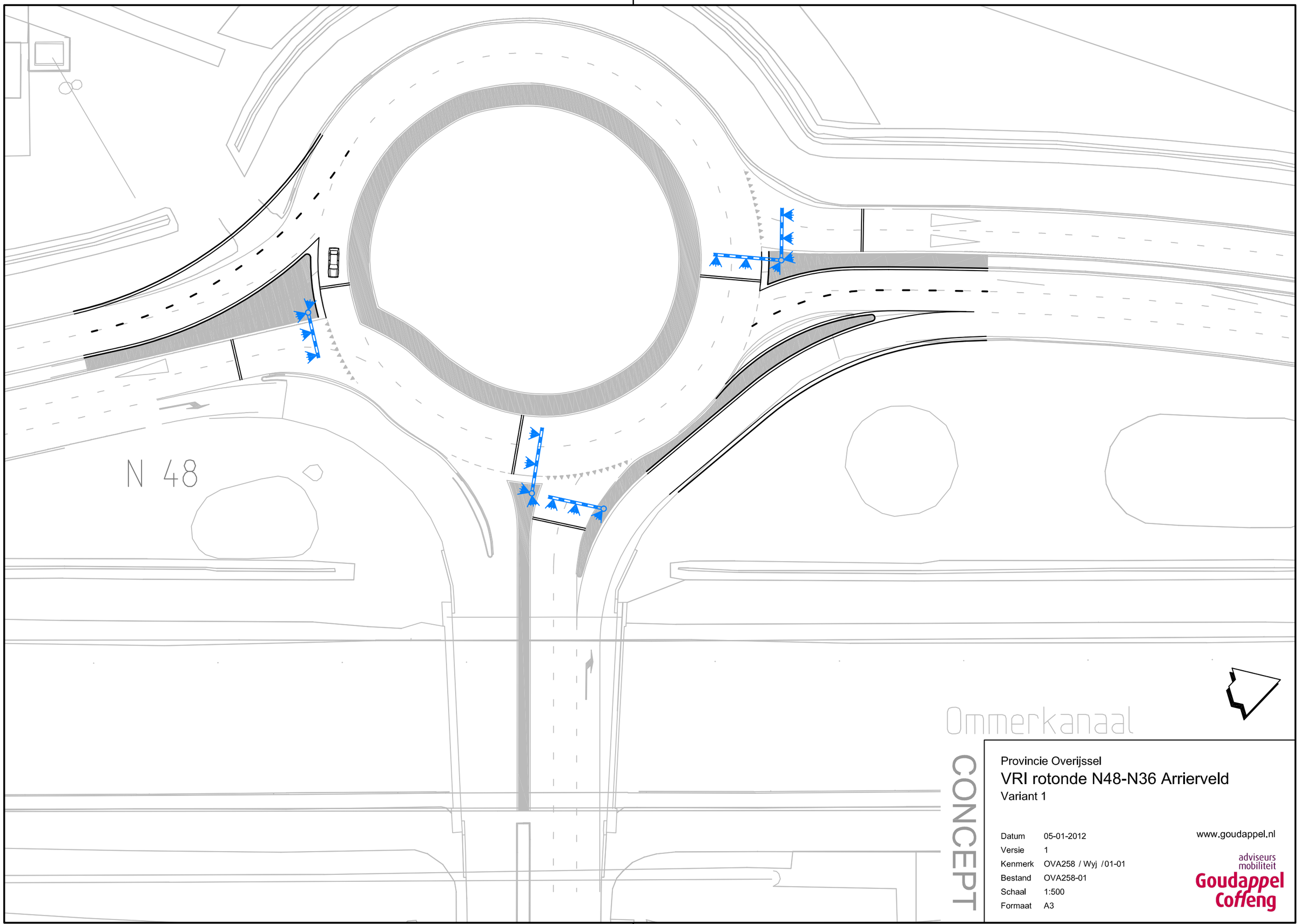
Ochtendspits 2020



Avondspits 2020

Pa: personenauto
Va: vrachtauto
Pae: personenauto-eenheid
Bypass

Bijlage 3 Vormgevingsvarianten



Provincie Overijssel

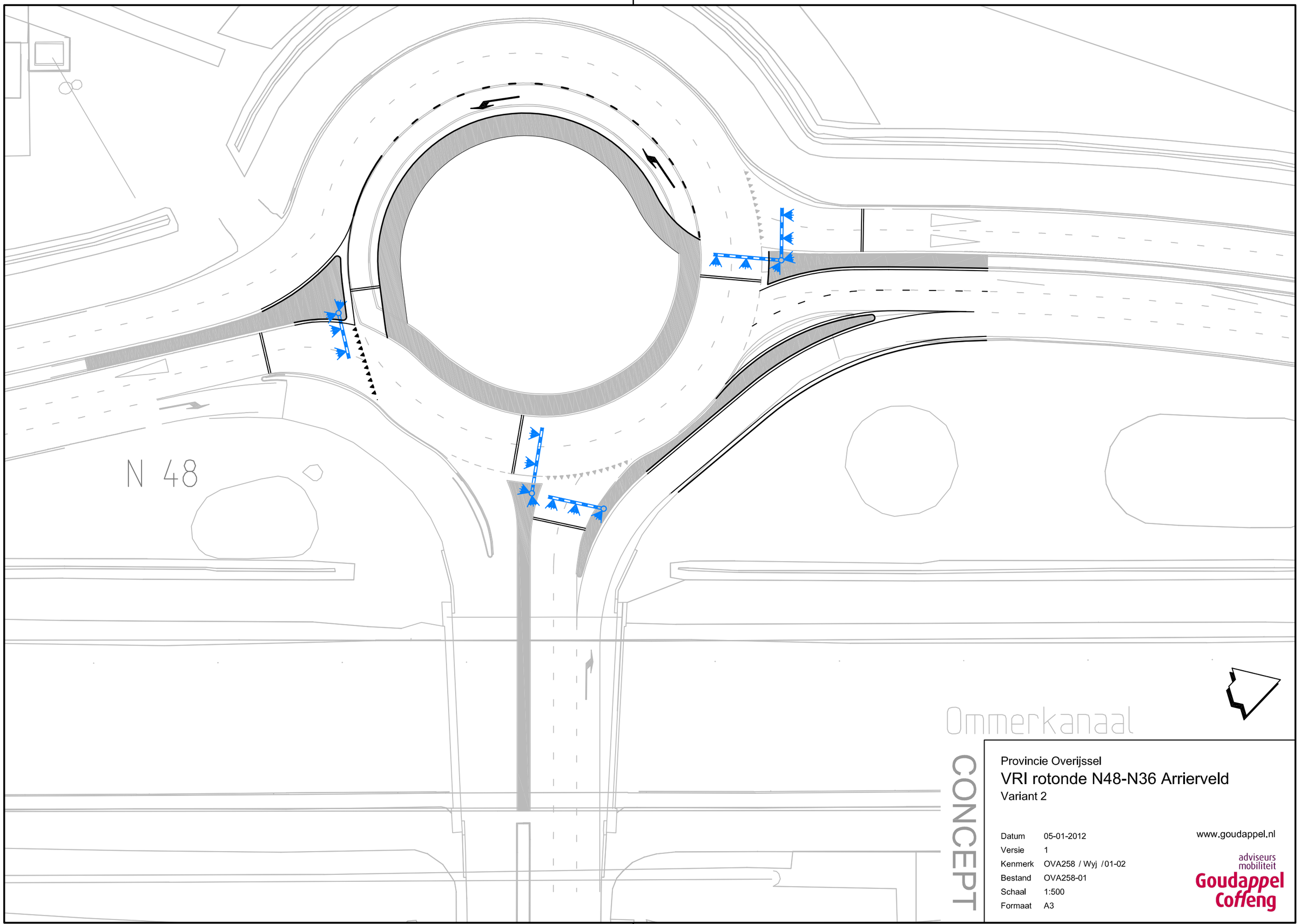
VRI rotonde N48-N36 Arrierveld

Variant 1

Datum	05-01-2012
Versie	1
Kenmerk	OVA258 / Wyj /01-01
Bestand	OVA258-01
Schaal	1:500
Formaat	A3

www.goudappel.nl

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng



Provincie Overijssel

VRI rotonde N48-N36 Arrierveld

Variant 2

Datum	05-01-2012
Versie	1
Kenmerk	OVA258 / Wyj /01-02
Bestand	OVA258-01
Schaal	1:500
Formaat	A3

www.goudappel.nl

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng

N 48

Onmerkanaal

CONCEPT

Provincie Overijssel

VRI rotonde N48-N36 Arrierveld

Variant 3

Datum	05-01-2012
Versie	1
Kenmerk	OVA258 / Wyj /01-03
Bestand	OVA258-01
Schaal	1:500
Formaat	A3

www.goudappel.nl

adviseurs mobiliteit

Goudappel Coffeng