

Haalbaarheidsstudie rotonde Mijdrecht

**Toekomst N201 fase 3
Provincie Utrecht**

7 februari 2025 - Confidential

Contactpersonen

PASCAL STORCK
Ontwerper / Ontwerpleider

T +31 6 27 06 22 70
M +31 6 27 06 22 70
E pascal.storck@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

Versie	Datum	Opsteller(s)	Omschrijving
1.0	12-11-2024	Pascal Storck	Concept uitgangspunten
2.0	21-11-2024	Jules Kaiser Pascal Storck	Concept analyse toepasbaarheid rotonde
3.0	13-12-2024	Jules Kaiser Pascal Storck	Concept SO
4.0	24-01-2025	Jules Kaiser Pascal Storck Jens de Goede Iris van Hamersveld	Beoordeling, conclusie en aanbeveling verwerkt.
5.0	07-02-2025	Pascal Storck	Definitief

Inhoudsopgave

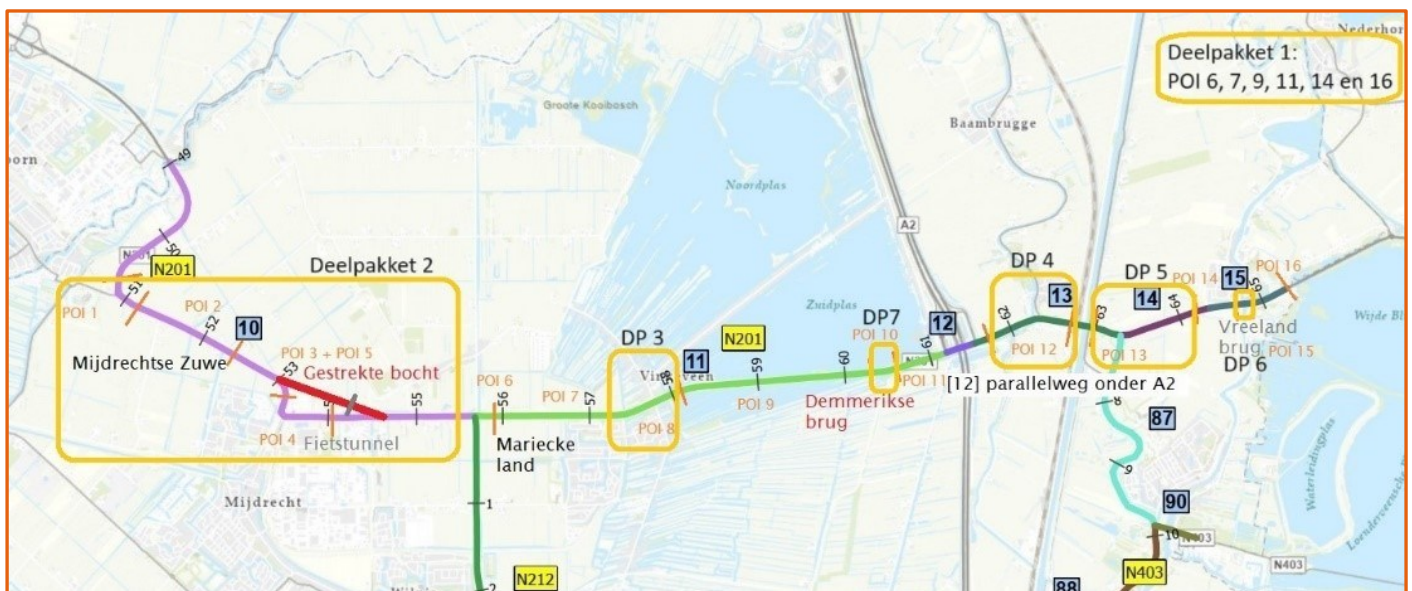
1	Inleiding	5
1.1	Algehele projectbeschrijving	5
1.2	Aanleiding	6
1.3	Scope	7
1.4	Doelstelling	7
2	Uitgangspunten	8
2.1	Brondocumenten	8
2.2	Ontwerprichtlijnen	8
2.3	Aanvullende uitgangspunten	8
2.4	Categorisering	9
2.5	Verkeerscijfers	9
2.5.1	Kruispuntstromen	11
3	Toepasbaarheidsanalyse	12
3.1	Rotonde (Autonome situatie)	12
3.2	Rotonde (incl. realisatie bedrijventerrein)	14
3.3	Conclusie	16
4	Beschrijving ontwerp	17
5	Beoordeling	20
5.1	Criteria	20
5.1.1	Verkeersveiligheid	20
5.1.2	Bereikbaarheid	21
5.1.3	Landschappelijke inpassing	22
5.1.4	Toekomstvastheid	23
5.1.5	Kosten	24
5.2	Samenvatting	24
6	Conclusie en aanbeveling	25

1 Inleiding

1.1 Algehele projectbeschrijving

De N201 is de drukste enkelbaans N-weg in de provincie Utrecht. Er staan regelmatig files en helaas gebeuren er jaarlijks diverse ongelukken. Door toekomstige economische en ruimtelijke ontwikkelingen is het de verwachting dat de N201 alleen maar drukker wordt. Zonder maatregelen op de korte, middellange en lange termijn komt het verkeer op de N201 meer en meer stil te staan. Dit ondermijnt de veiligheid, bereikbaarheid en de leefbaarheid van het gebied.

In de periode 2017 tot en met 2022 hebben drie studiefases plaatsgevonden. Op 14 december 2022 heeft Provinciale Staten positief besloten op het maatregelenpakket fase 3 en het hiervoor benodigde budget beschikbaar gesteld. Vlak voor de bestuurlijke besluitvoering is gebleken dat op een aantal onderdelen aanvullend onderzoek, advies en uitwerking nodig is. Dit aanvullende onderzoek heeft Arcadis afgerond in 2024. De opdracht van Arcadis had betrekking op de volgende onderdelen (zie Figuur 1); optimalisatie ontwerp gestrekte bocht (zie kilometer en ontwerp fietstunnel (km 53 t/m 55), ontwerp Ov-halteplaats (km 56-57), faunapassage (km 56-57) en Vreelandbrug (km 62-63).



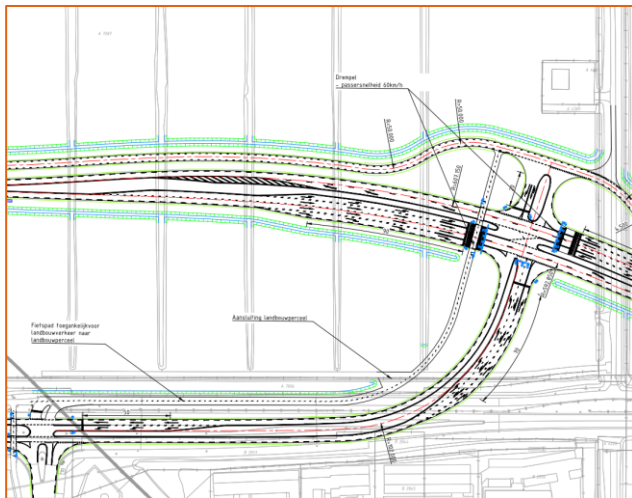
Figuur 1-1: Algehele projectscope met kilometernummers

1.2 Aanleiding

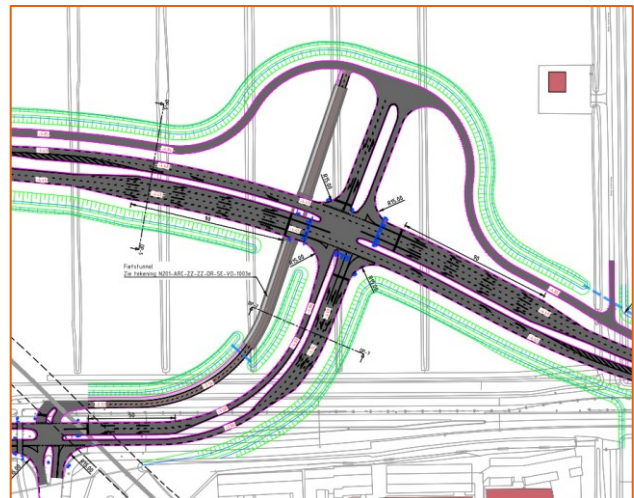
Het aanvullende onderzoek van Arcadis (2024) heeft geleid tot een optimalisatie van de gestrekte bocht, zie Figuur 1-3. Het oorspronkelijke ontwerp van Witteveen+Bos van de gestrekte bocht staat in Figuur 1-2 afgebeeld.

De optimalisatie van de gestrekte boog heeft voornamelijk betrekking op:

- Het verschuiven van het nieuwe VRI-kruispunt in westelijke richting
- Haaksere kruising met de WRK-leiding
- Gewijzigde aansluiting bij Shell incl. busbaan en doorsteek voor hulpdiensten.
- Toevoegen van fietstunnel onder de N201 (o.b.v. variantenstudie fietstunnel).



Figuur 1-2: VO (Witteveen+Bos)



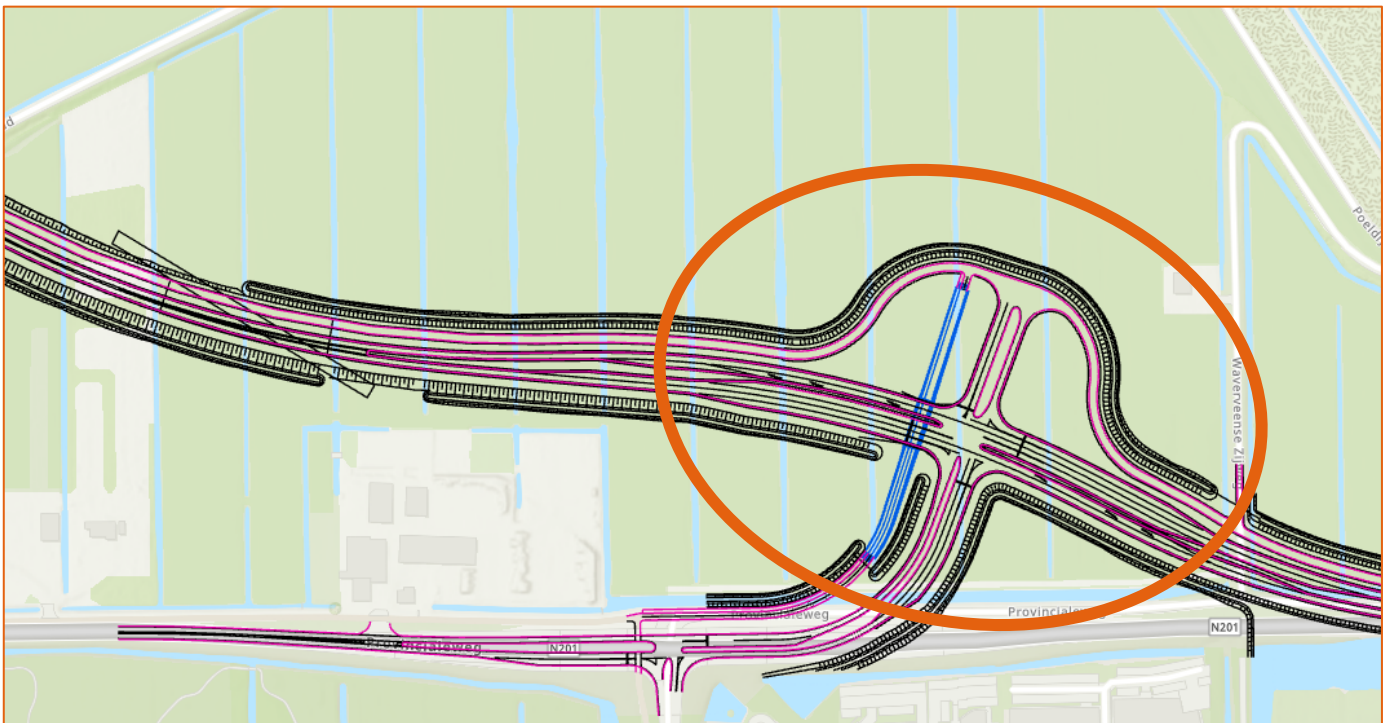
Figuur 1-3: Geoptimaliseerd VO (Arcadis)

De keuze van de kruispuntvorm van de aansluiting Mijdrecht op de N201 is voornamelijk tot stand gekomen door het feit dat fietsers gelijkvloers de N201 moesten kruisen. Om dit op een verkeersveilige manier te faciliteren is gekozen om Mijdrecht middels een kruispunt met verkeerslichten aan te sluiten. Echter heeft Provinciale Staten onlangs positief gestemd voor het toevoegen van een fietstunnel onder de N201 aan het gehele pakket met maatregelen. Dit veranderde een uitgangspunt wat leidde tot de keuze voor een kruispunt met verkeerslichten. In dat licht is Arcadis gevraagd om een alternatieve kruispuntvorm als (turbo)rotonde te onderzoeken voor de aansluiting Mijdrecht.

1.3 Scope

Het voorliggend document richt zich op de haalbaarheidsstudie voor het inpassen van een (turbo)rotonde ter plaatse van het kruispunt Mijdrecht.

De scope van de dit werkpakket richt zich specifiek op het kruispunt Mijdrecht. De parallelweg en de fietstunnel behoren ook toe aan de scope. Het uitgangspunt is dat geen andere locatie voor het kruispunt wordt verkend, dus dat het alignement van de N201 en de kruisende wegen gehandhaafd blijven t.o.v. het VO. In de onderstaande afbeelding is de scopegrens weergegeven middels een oranje ellips.



Figuur 1-4: Scopegrens

1.4 Doelstelling

Het doel van deze studie is het komen tot een overwogen keuze voor een mogelijk alternatieve kruispuntoplossing van kruispunt Mijdrecht. Met andere woorden, is een kruispunt met verkeerslichten op deze locatie wel de juiste keuze of zou een turborotonde beter zijn. Voor de toepasbaarheid wordt gekeken naar een scenario inclusief uitbreiding van het bedrijventerrein en een scenario zonder uitbreiding.

2 Uitgangspunten

2.1 Brondocumenten

Document	Versie	Datum
127116-13_2001-DEF_4-Ontwerptekeningen N201 met opdeling POI	4.0	26-10-2022
N201conceptVO-Model 20231114	-	14-11-2023
Overzicht van wijz tov VO		9-11-2023
Geoptimaliseerd VO (Arcadis)	3	21-05-2024
Dynamisch verkeersmodel N201, variant 6+, 2040H (RHDHV)		15-11-2024

Tabel 2-1: Van toepassing zijnde brondocumenten

2.2 Ontwerprichtlijnen

Publicatie

ASVV
Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen
Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen
Handboek wegontwerp 2013 – Basiscriteria
Handboek markering en bebakening
Handboek Turborotondes
Normalisatie Provincie Utrecht INHOUD april 2017

Tabel 2-2: Toegepaste ontwerprichtlijnen

2.3 Aanvullende uitgangspunten

Omschrijving	Bron
Het horizontale tracé van de N201 (VO Arcadis) blijft gehandhaafd	Startoverleg
Fietstunnel dient ingepast te worden in het ontwerp	Startoverleg
Analyse toepasbaarheid (turbo)rotonde o.b.v. Meerstrooksrotondeverkenner 1.25a.xls	Startoverleg
Geen 3-strooks meerstrooksrotonde toepassen. ¹	TM-overleg 06-11-2024
Analyse o.b.v. huidige verkeersprognoses (2040H) mét en zonder ontwikkeling bedrijventerrein.	Overleg 11-11-2024

Tabel 2-3: Overzicht aanvullende uitgangspunten

¹ Indien geen andere rotondevorm inpasbaar is wordt dit uitgangspunt nader besproken.

2.4 Categorisering

De categorisering bepaald de geldende richtlijnen en de indeling op de verschillende wegvakken. De wegcategorieën zijn overgenomen uit de ontwerpnota van de gestrekte bocht, Arcadis 2024. In de onderstaande tabel zijn de wegcategorieën opgesomd.

Wegvak	Categorie	Ontwerpsnelheid ²
Toekomstige N201, inclusief gestrekte bocht	Gebiedsontsluitingsweg	80 km/uur
Aansluiting voormalig N201 op gestrekte bocht, inclusief bestaand kruispunt Veenweg.	Gebiedsontsluitingsweg	80 km/uur
Noordelijke aansluiting rotonde (richting toekomstig bedrijventerrein)	Gebiedsontsluitingsweg	80 km/uur
Parallelwegen	Erftoegangsweg	60 km/uur

Tabel 2-4: Uitgangspunten t.a.v. wegategorisering

2.5 Verkeerscijfers

Omschrijving	Bron
Verkeerscijfers prognosejaar 2040H (en bijbehorende kruispuntstromen) zijn afkomstig uit Dynamisch Verkeersmodel N201. Prognosejaar 2040 is gehanteerd om de robuustheid en toekomstvastheid van de kruispuntoplossing te toetsen.	
Afwikkeling van de rotondevariant wordt geanalyseerd voor zowel de ochtend- als de avondspits.	
Bedrijventerrein ‘De Bocht’ ontsluit volledig over kruispunt ‘Mijdrecht’	
Uitgangspunten verkeersgeneratie Bedrijventerrein ‘De Bocht’	
Bedrijventerrein ‘De Bocht’ kent een netto oppervlakte van 11ha.	
Bedrijventerrein ‘De Bocht’ is te typeren als een distributiepark (terrein met transport, distributie en groothandelsbedrijven). Per netto ha genereert een ‘distributiepark’ 135 personenauto’s en 35 vrachtwagens per weekdag.	CROW: Parkeerkencijfers 2024
Totale verkeersgeneratie van ‘de Bocht’ per weekdag is 1.080 personenauto’s en 280 vrachtwagens (in totaal 1.360 motorvoertuigen per weekdag)	CROW: Parkeerkencijfers 2024
Voor verkeersanalyses worden werkdagen gehanteerd. De te hanteren omrekenfactor van weekdag naar werkdag is x1,33. Toepassing van deze omrekenfactor zorgt voor een verkeersgeneratie van 1.436 personenauto’s en 372 vrachtwagens per werkdagemaal. De totale verkeersgeneratie per werkdag bedraagt 1.808 motorvoertuigen/werkdag.	CROW: Parkeerkencijfers 2024
De doorstroming voor de rotonde wordt bepaald voor de spitsperiodes. De verkeersgeneratie van ‘de Bocht’ voor de ochtendspits bedraagt 14% van de totale verkeersgeneratie per werkdag en voor de avondspits 18%. Om het drukste spitsuur te bepalen is 60% van de verkeersgeneratie per spits toegepast.	Expert judgement
De verdeling van de verkeersgeneratie van ‘de Bocht’ over het omliggende wegennet is: 40% van/naar het westen (ri. Uithoorn) 60% van/naar het oosten (ri. A2)	Expert judgement

² De ontwerpsnelheid bepaalt de te gebruiken (ontwerp)richtlijnen. Het beleid van de maximaal toegestane snelheid kan hiervan afwijken.

Transport- en distributiebedrijven opereren vaak 24/7. Om deze reden is gekozen om een gelijke verdeling te hanteren van en naar het nieuwe bedrijventerrein. In beide spitsmomenten rijdt de helft van het verkeer richting 'de Bocht' en de helft van het verkeer vanuit 'de Bocht'.

Expert judgement

De meerstrooksrotonde werkt met PAE (personenautoequivalent). De omrekenfactor die de meerstrooksrotonde kent is x1,9 voor middelzwaar vrachtverkeer en x2,4 voor zwaar vrachtverkeer.

Meerstrooksrotondeverkenner

Het Dynamisch verkeersmodel kent geen onderscheid in middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. De gekozen onderverdeling van het vrachtverkeer in het model voor de autonome situatie is 26% middelzwaar en 74% zwaar vrachtverkeer.

CROW: Parkeerkencijfers 2024

Het vrachtverkeer dat wordt gegenereerd door de ontwikkeling van bedrijventerrein De Bocht betreft 26% middelzwaar en 74% zwaar vrachtverkeer.

CROW: Parkeerkencijfers 2024

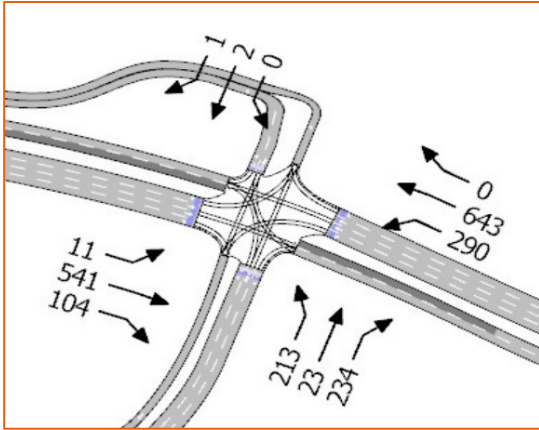
Een vormgevingsvariant is toepasbaar wanneer de I/C-waarde onder de 0,8 gelegen is. Tot een I/C-waarde van 0,8 heeft een rotonde de capaciteit om fluctuaties in de verkeersstromen op te vangen. Wanneer de I/C-waarde hierboven komt te liggen neemt de kans op structurele filevorming toe.

Meerstrooksrotondeverkenner

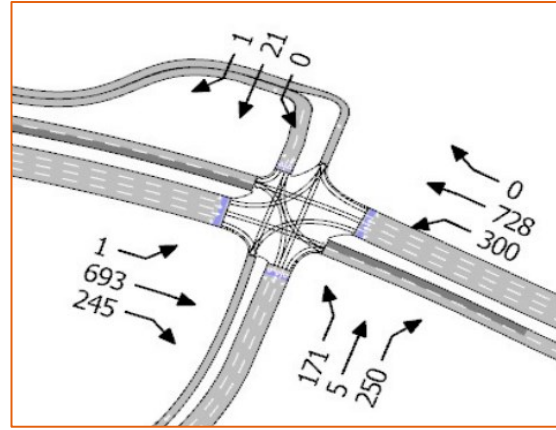
Tabel 2-5: Uitgangspunten t.a.v. verkeerscijfers

2.5.1 Kruispuntstromen

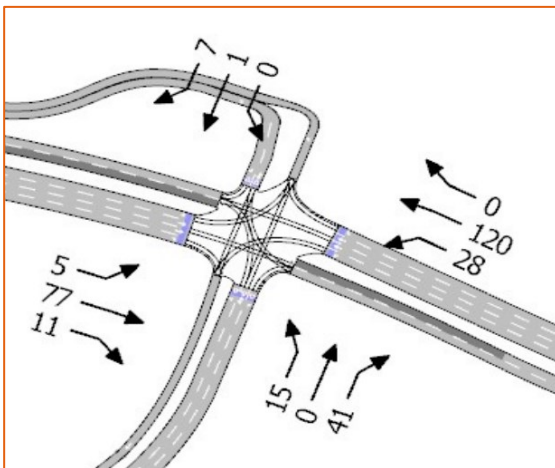
De onderstaande kruispuntstromen (variant 6, modeljaar 2040) worden gebruikt voor de analyse.



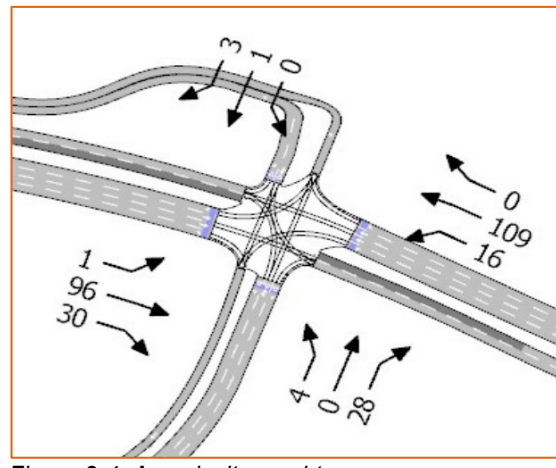
Figuur 2-1: Ochtendspits auto



Figuur 2-2: Avondspits auto

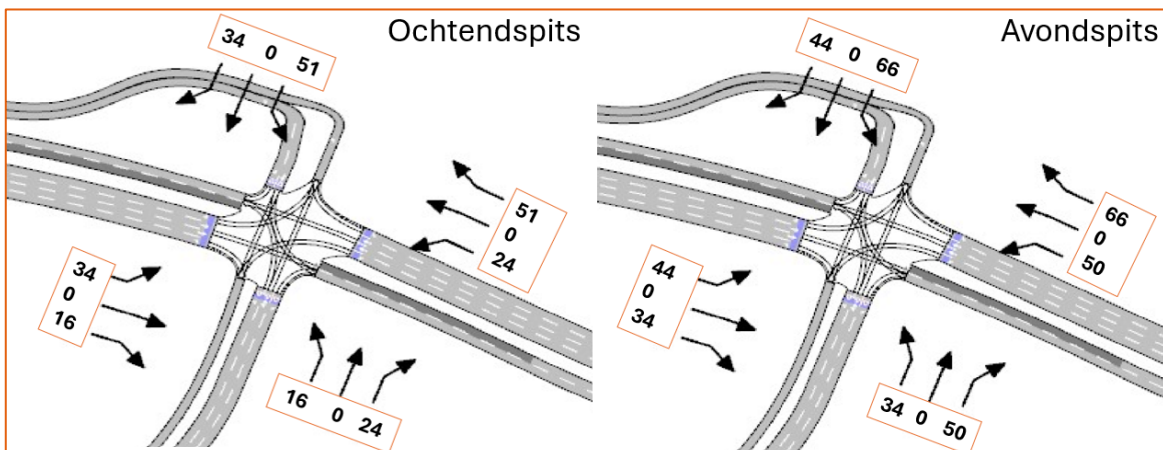


Figuur 2-3: Ochtendspits vrachtwagen



Figuur 2-4: Avondspits vrachtwagen

Als aangegeven in paragraaf 2.5 zorgt de realisatie van bedrijventerrein 'De Bocht' voor een toename van de verkeersintensiteiten op het omliggende wegennet. De toename van de verkeersintensiteiten (in PAE) op het kruispunt Mijdrecht, conform de uitgangspunten uit paragraaf 2.5 is weergegeven in Figuur 2-5.



Figuur 2-5: Toename van de verkeersintensiteiten per drukste spitsuur (in PAE) als gevolg van realisatie bedrijventerrein 'De Bocht'

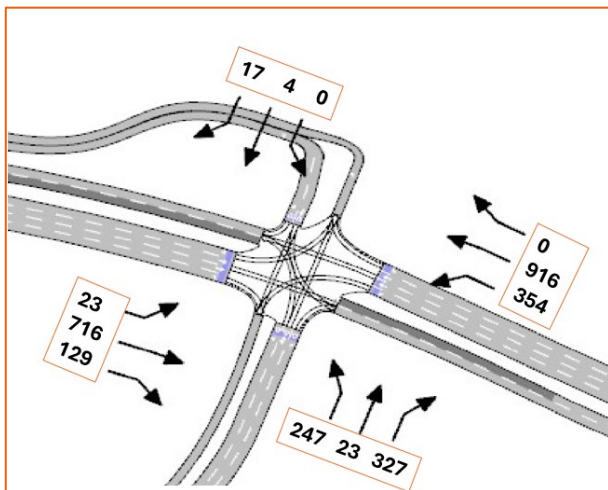
3 Toepasbaarheidsanalyse

De verkeersintensiteiten als gepresenteerd in paragraaf 2.5 zijn gebruikt, om te toetsen in hoeverre een rotonde een passende oplossing is voor het kruispunt Mijdrecht. Deze intensiteiten zijn omgerekend naar PAE en ingevoerd in de meerstrooksrotondeverkenner. De uitkomsten van de analyse met de meerstrooksrotondeverkenner zijn gepresenteerd in dit hoofdstuk. Het gehanteerde uitgangspunt bij de analyse van de meerstrooksrotondeverkenner is dat een I/C-waarde van maximaal 0,8 acceptabel is. Tot een I/C-waarde van 0,8 heeft een rotonde de capaciteit om fluctuaties in de verkeersstromen op te vangen. Wanneer de I/C-waarde hierboven komt te liggen neemt de kans op structurele filevorming toe. Als breedte voor de middenberm is 2,5 meter aangehouden. Een 7 meter brede middenberm heeft een beperkt positief effect op de I/C waarde en de gemiddelde wachttijd. Die waardes nemen bij een bredere middenberm af met respectievelijk 0.01 en 0.3 seconden.

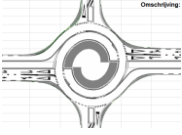
3.1 Rotonde (Autonome situatie)

Ochtendspits

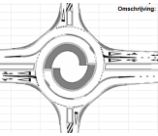
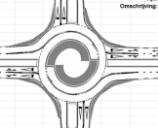
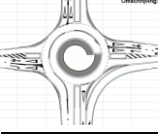
De analyse van de autonome situatie (situatie zonder realisatie bedrijventerrein 'De Bocht') voor de ochtendspits is uitgevoerd middels de intensiteiten als weergegeven in Figuur 3-1. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 3-1.



Figuur 3-1: Intensiteiten in PAE voor het drukste spitsuur in Ochtendspits

Vormgeving	I/C-waarde	Tgem in sec.
Partiële eirotonde -- ³ 	0,74	17,6
Partiële turborotonde -- 	0,70	11,9

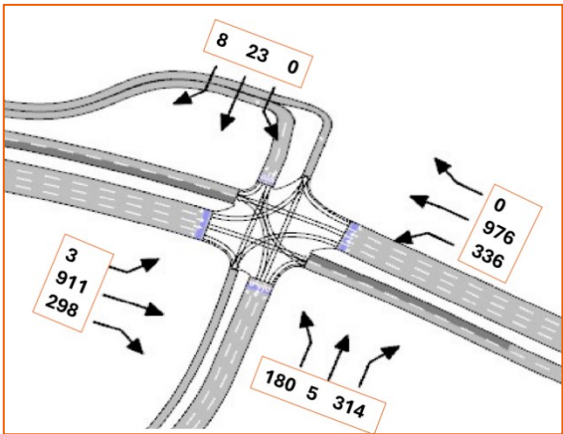
³ De vormgeving van turborotondes worden aangegeven met symbolen zoals -- -, of | om de richting van de hoofdverbinding aan te geven.

Eirotonde -- 	0,71	14,9
Turborotonde -- 	0,51	10,7
Knierotonde , - 	0,77	16,1
Knierotonde -, 	0,64	10,3

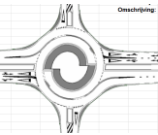
Tabel 3-1: I/C-waardes van acceptabele rotondevormen

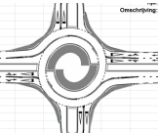
Avondspits

De analyse van de autonome situatie (situatie zonder realisatie bedrijventerrein ‘De Bocht’) voor de avondspits is uitgevoerd middels de intensiteiten als weergegeven in Figuur 3-2. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 3-2.



Figuur 3-2: Intensiteiten in PAE voor het drukste spitsuur in Avondspits

Vormgeving	I/C-waarde	Tgem in sec.
Eirotonde -- 	0,75	22,0

Turborotonde -- 	0,51	10,3
Knierotonde -, 	0,78	14,3

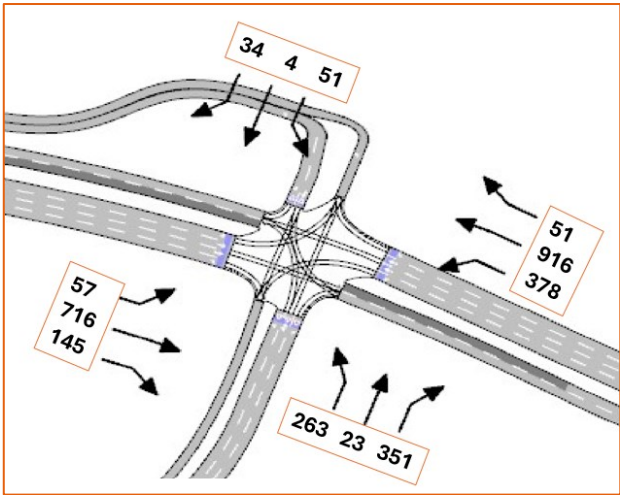
Tabel 3-2: I/C-waardes van acceptabele rotondevormen

De resultaten van de meerstrooksrotondeverkenner voor de autonome situatie (de situatie zonder ontwikkeling van bedrijventerrein ‘de Bocht’, laten zien dat er drie verschillende rotondevormen mogelijk zijn welke goed functioneren in zowel de ochtend- als de avondspits. Wanneer de realisatie van het bedrijventerrein niet doorgaat heeft de provincie Utrecht keuze uit deze drie type vormgeving.

3.2 Rotonde (incl. realisatie bedrijventerrein)

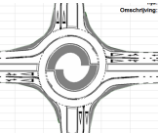
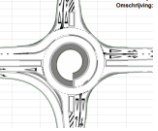
Ochtendspits

De analyse van de situatie waarin bedrijventerrein ‘De Bocht’ is gerealiseerd, voor de ochtendspits is uitgevoerd middels de intensiteiten als weergegeven in Figuur 3-3. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 3-3.



Figuur 3-3: Intensiteiten in PAE voor het drukste spitsuur in Ochtendspits

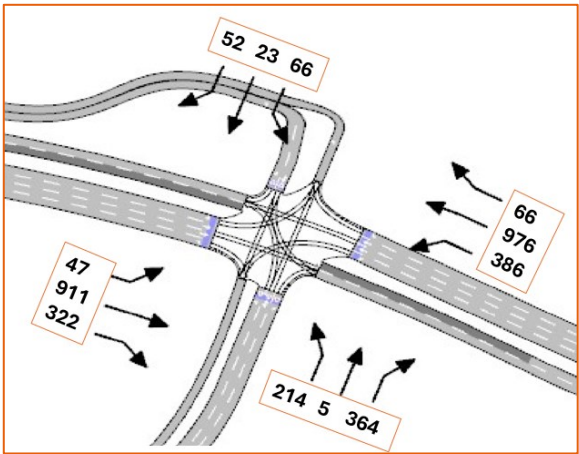
Vormgeving	I/C-waarde	Tgem in sec.
Partiële turborotonde -- 	0,76	17,5

Turborotonde -- 	0,56	14,8
Knierotonde -, 	0,70	14,4

Tabel 3-3: I/C-waardes van acceptabele rotondevormen

Avondspits

De analyse van de situatie waarin bedrijventerrein ‘De Bocht’ is gerealiseerd, voor de avondspits is uitgevoerd middels de intensiteiten als weergegeven in Figuur 3-4. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 3-4.



Figuur 3-4: Intensiteiten in PAE voor het drukste spitsuur in Avondspits

Vormgeving	I/C-waarde	Tgem in sec.
Turborotonde -- 	0,58	17,9

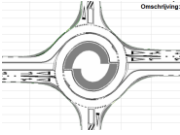
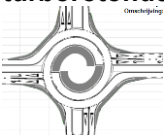
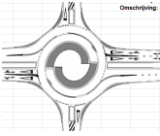
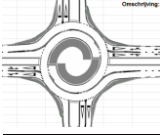
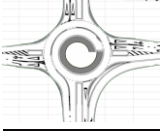
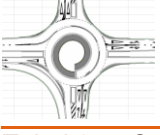
Tabel 3-4: I/C-waardes van acceptabele rotondevormen

De resultaten van de meerstrooksrotondeverkenner voor de situatie waarin bedrijventerrein ‘De Bocht’ wordt gerealiseerd, laten zien dat er slechts één vormgeving goed functioneert in zowel de ochtend- als de avondspits, namelijk de turborotonde --.

3.3 Conclusie

In Tabel 3-5 zijn de verschillende vormgevingsvarianten weergegeven die in één van de onderzochte spitsmomenten voldoende afwikkelingscapaciteit heeft om het verkeer op dat moment te kunnen verwerken. Hier is te zien dat in de autonome situatie, zonder ontwikkeling van bedrijventerrein 'De Bocht' drie vormgevingsvarianten mogelijk zijn, namelijk de eirotonde (--), de turborotonde (--) en de knierotonde (-,).

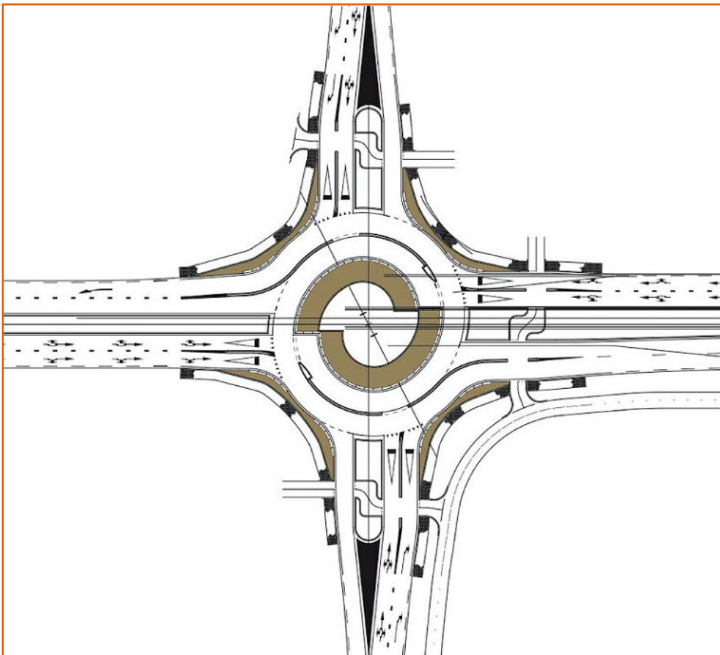
In de situatie waarin bedrijventerrein 'De Bocht' wordt ontwikkeld is er slechts één vormgevingsvariant die voldoende afwikkelingscapaciteit heeft om de intensiteiten in beide spitsmomenten te kunnen verwerken, namelijk de turborotonde (--). De turborotonde (--) kent in de avondspits in de plansituatie een restcapaciteit van circa 10%.

Vormgeving	Autonoom		Plansituatie	
	OS	AS	OS	AS
Partiële eirotonde -- 	0,74	0,96	0,87	1,11
Partiële turborotonde -- 	0,70	0,96	0,76	1,06
Eirotonde -- 	0,71	0,75	0,83	1,03
Turborotonde -- 	0,51	0,51	0,56	0,58
Knierotonde , - 	0,77	0,95	0,86	1,12
Knierotonde -, 	0,64	0,78	0,70	0,90

Tabel 3-5: Overzicht acceptabele inrichtingsvormen per scenario en spitsmoment

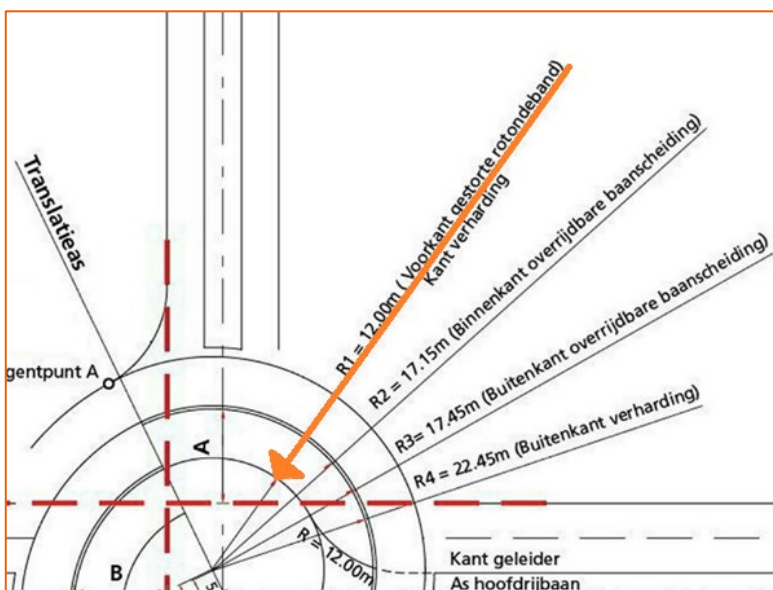
4 Beschrijving ontwerp

Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat de turboronde de enige meerstrooksrotonde vorm betreft die het verkeersaanbod binnen de randvoorwaarden kan afwickelen. Deze rotondevorm heeft in de hoofdrichting twee oprijstroken en twee afrijstroken. De zijrichtingen hebben elk twee oprijstroken en één afrijdstrook. De onderstaande afbeelding geeft het basisontwerp van dit type weer.



Figuur 4-1: Principeontwerp basis turborotonde (Bron: CROW)

De maatvoering van de basis turborotonde hangt af van de zogenaamde R1 maat. Dit betreft de straal van de binnenzijde van de verharding oftewel de straal van de voorzijde van de gestorte rotondeband. Weergegeven met een oranje pijl in de onderstaande afbeelding.



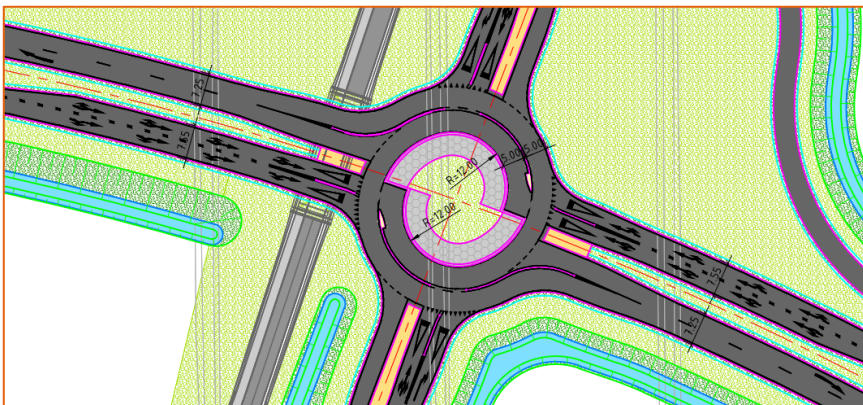
Figuur 4-2: Weergave R1 maat

De straal (R1) van een standaard turborotonde bedraagt volgens de CROW-publicatie "Turborotondes" 12 meter. Alleen als dit vanwege de ruimte niet mogelijk, dan kan een R1 van 10,5 m worden toegepast. Aangezien de ruimte in deze situatie niet bepalend is, is gekozen voor de standaard waarde van 12 meter voor R1. In de onderstaande afbeelding zijn de bijbehorende ontwerpwaardes oranje omlijnd.

Kenmerk	Straal en maatvoering				
Rbinnen van de binnenste rotondestrook (alle typen)	R1	10,5	12	15	20
Rbuiten van de binnenste rotondestrook (alle typen)	R2	15,85	17,15	20,00	24,90
Rbinnen van de buitenste rotondestrook (turbo-ei-spiraal)	R3	16,15	17,45	20,30	25,20
Rbuiten van de buitenste rotondestrook (turbo-ei-spiraal)	R4	21,15	22,45	25,20	29,90
Breedte binnenste rotondestrook (volledig)		5,35	5,15	5,00	4,90
Breedte einde buitenste rotondestrook (volledig)		5,00	5,00	4,90	4,70
Breedte binnenste rotondestrook(tussen lijnen)		4,70	4,50	4,35	4,25
Breedte einde buitenste rotondestrook (binnen lijnen)		4,35	4,35	4,25	4,05
Fysieke scheiding tussen rotondestroken		0,30	0,30	0,30	0,30
Afstand tussen de buitenste middelpunten translatie-as		5,75	5,35	5,15	5,15
Afstand tussen de binnenste middelpunten translatie-as		5,05	5,05	4,95	4,75
Grootste diameter		47,35	49,95	55,35	64,55
Kleinste diameter		42,60	45,18	50,64	59,99
Straal aansluitbogen aanvoer-en afvoertakken		10,00	10,00	10,00	10,00
Straal aansluitboog scheidingsband vanaf aanvoertak		12,00	12,00	12,00	12,00
Straal aansluitboog scheidingsband naar de afvoertak		15,00	15,00	15,00	15,00
Breedte rammelstrook voor voertuig 22 tot 27 m		5,00	5,00	5,00	max 5,00
Doorrij snelheid personenauto (km/h)		37-41	37-39	38-39	40

Figuur 4-3: Tabel maatvoering turborotonde (Bron: CROW)

Voor de uitwerking van het schetsontwerp worden de alignementen aangehouden, zoals deze in het VO zijn vastgelegd. Dat betekent dat de N201 dezelfde ligging houdt, maar ook de aansluiting naar de noordelijke parallelweg en de bocht richting de Veenweg blijven op dezelfde plek liggen. Samen met de hierboven genoemde hoofdmaatvoering resulteert dat in het onderstaande ontwerp.



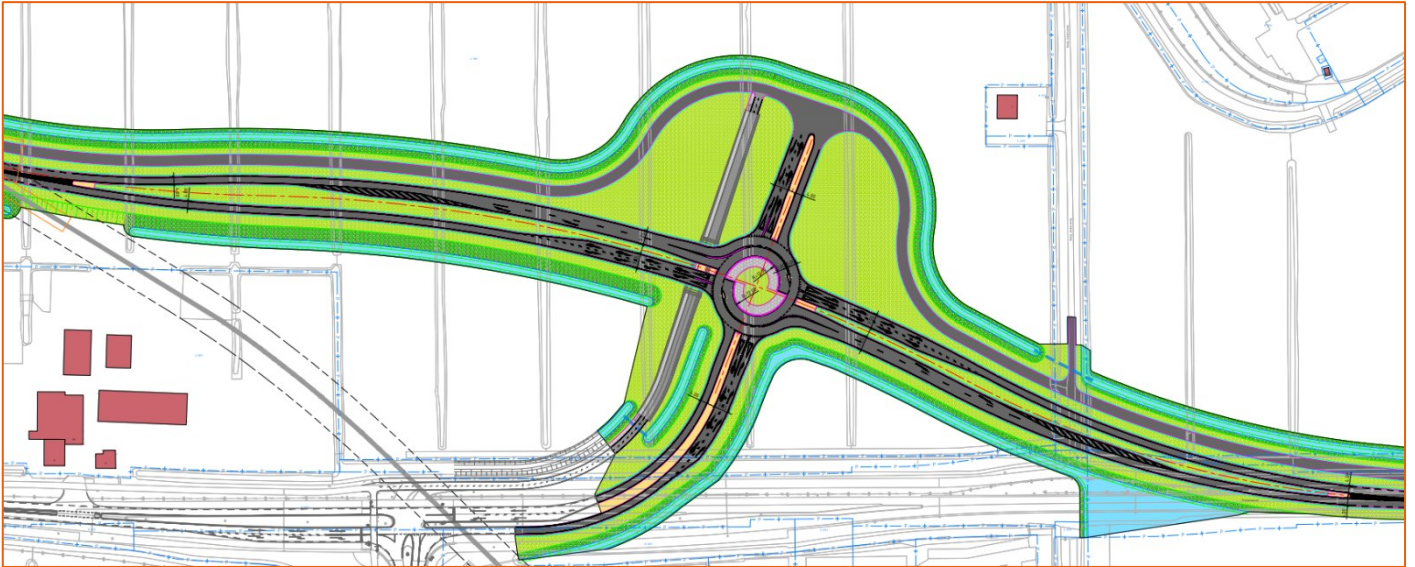
Figuur 4-4: Detail SO turborotonde Mijdrecht

De rijstrookconfiguratie is duidelijk te herleiden in de bovenstaande afbeelding, namelijk:

- Twee opstel- en afrijstroken stroken voor de N201 en afstreping van één rijstrook na de rotonde.
- Twee opstelstroken op de zijwegen.
- Eén afleidende strook op de zijwegen.

In Figuur 4-4 op de vorige pagina is de fietstunnel in grijs weergegeven. Het figuur laat de fietstunnel zien zoals deze in het VO met verkeerslichtkruispunt is ingepast. Zoals te zien is ligt het dichte gedeelte van de tunnel voor een klein deel in de bocht van de toe- en afrit naar de rotonde. Door de fietstunnel in de nadere uitwerking te verschuiven naar het westen ontstaat de mogelijkheid om het dichte deel van de tunnel enigszins te verkorten. Dit heeft in beperkte mate een positief effect op de investeringskosten.

Het integrale ontwerp, waarbij de turborotonde is ingepast in de gestrekte bocht is weergegeven op de onderstaande afbeelding.



Figuur 4-5: Overzicht SO turborotonde Mijdrecht

5 Beoordeling

Op basis van de verkeerskundige analyse, beschreven in hoofdstuk 3, is een meerstrooksrotonde in de vorm van een *turborotonde* toepasbaar gebleken om het te verwachten verkeersaanbod in 2024 op de N201 af te wikkelen. De vervolgstap in de studie is een beoordeling op de verschillende criteria.

5.1 Criteria

De globale vormgeving van het kruispunt met verkeerslichten en de turborotonde wijken nauwelijks af. Dat betekent dat meerdere criteria niet of nauwelijks onderscheidend zijn. Op basis van expert judgement is een eerste inschatting gemaakt van de niet onderscheidende criteria. Deze criteria zijn grijs gekleurd in de onderstaande opsomming, daarmee worden deze criteria niet verder meegenomen in de beoordeling. De criteria, afkomstig uit de uitvraag, zijn:

- Verkeersveiligheid
- *Leefbaarheid*
- Bereikbaarheid
- *Omgeving*
- *Duurzaamheid*
- *Bodem en water*
- Landschappelijke inpassing
- *Klimaat*
- *Kabels en leidingen*
- *Natuur*
- Toekomstvastheid
- Kosten

De turborotonde wordt beoordeeld t.o.v. het referentieontwerp, oftewel het kruispunt met verkeerslichten. Het kruispunt met verkeerslichten krijgt de beoordeling "0". De turborotonde wordt vervolgens gescoord met

- - - (veel slechter/negatiever dan de referentiekruising)
- - (slechter/negatiever dan de referentiekruising)
- 0 (nagenoeg gelijkwaardig aan de referentiekruising)
- + (beter dan de referentiekruising)
- ++ (veel beter dan de referentiekruising)

5.1.1 Verkeersveiligheid

Voor het criterium 'verkeersveiligheid' zijn drie elementen waargenomen welke onderscheidend zijn voor de voorliggende keuze in de kruispuntoplossing. Dit betreft de snelheid, het aantal conflictpunten en het risico op afdekongevallen.

Snelheid

Een (turbo)rotonde is een veiligere kruispuntoplossing. Eén van de voornaamste redenen is dat de gereden snelheid op de rotonde lager ligt dan bij een kruispunt met verkeerslichten. De vormgeving van de rotonde zorgt namelijk van nature voor remming van het verkeer. Wanneer een ongeval onverhoopt voorvalt zijn deze minder ernstig van aard. Dit betekent dat de kans op letsel bij betrokkenen van het ongeval lager is, vanwege de lagere snelheid waarop het ongeval plaatsvindt.

Conflictpunten

Een (turbo)rotonde kent minder conflictpunten dan een kruispunt dat geregeld is met verkeerslichten. Dit betekent dat er minder plekken op het kruispunt zijn, waar verkeersstromen met elkaar conflicteren. Dit betekent dat er minder kansen zijn voor verkeer om met elkaar in conflict te komen en bij een ongeval betrokken te raken.

Afdekongevallen

De vormgeving van de (voorgestelde) turborotonde kent twee rijstroken op elke tak. Dit zorgt voor een risico op

afdekongevallen. Dit risico wordt versterkt door het grote aandeel vrachtverkeer dat op de N201 rijdt en van/naar bedrijventerrein 'De Bocht' zal gaan rijden. Door de omvang van vrachtwagens ontnemen deze voertuigen meer zicht op naderend verkeer dan bijvoorbeeld een personenauto. Het beperkte zicht zorgt voor een toename van het risico op afdekongevallen.

Ten opzichte van het kruispunt met verkeerslichten scoort de turborotonde positief op het aspect 'verkeersveiligheid'. Tot deze beoordeling is gekomen door de lagere gereden snelheid en het lager aantal conflictpunten dat een (turbo)rotonde heeft ten opzichte van een kruispunt met verkeerslichten. De score van de rotonde blijft bij positief (+) en niet zeer positief (++) vanwege het risico op afdekongevallen dat bestaat bij een turborotonde

Beoordeling "Verkeersveiligheid"

Verkeerslicht	Turborotonde
0	+

Tabel 5-1: Beoordeling verkeersveiligheid

5.1.2 Bereikbaarheid

Voor het functioneren van de N201, Mijdrecht en het nog te ontwikkelen bedrijventerrein 'De Bocht' is de bereikbaarheid een belangrijk criteria. De bereikbaarheid hiervan wordt met name beïnvloed door de doorstroming op kruispuntniveau. De twee onderscheidende elementen binnen het criterium 'bereikbaarheid' zijn: afwijking en de mogelijkheid tot prioritering.

Afwijking

De afwijking van beide kruispuntvormen is acceptabel. De afwijking van de (voorgestelde) turborotonde is bepaald middels de meerstrooksrotondeverkenner. Dit geeft een indicatie van de afwijkelingscapaciteit. Er worden dan ook geen doorstromingsproblemen verwacht. Indien wenselijk kan de afwijking van de turborotonde nader worden onderzocht door gebruik te maken van het bestaande dynamisch verkeersmodel van de N201. Een nadere analyse kan interessant zijn gezien het grote aandeel vrachtverkeer dat in de huidige situatie al gebruik maakt van de N201 en dat door de ontwikkeling van bedrijventerrein 'De Bocht' verder zal toenemen. Het effect van een groter aandeel vrachtverkeer wordt mogelijk onderschat bij het gebruik van de meerstrooksrotondeverkenner.

Mogelijkheid tot prioritering

Verkeerslichten bieden de mogelijkheid om bepaalde voertuigen te prioriteren. Met name de prioritering van lijnbussen en/of hulpdiensten is wenselijk. Wanneer gekozen wordt voor een turborotonde is de prioritering van deze typen voertuigen niet meer mogelijk. Dit zorgt voor een verslechtering van de doorstroming voor het openbaar vervoer en de hulpdiensten. Dit heeft gevolgen voor de uitruktijden van de hulpdiensten en de aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer door de langere rijtijden.

Op het aspect 'bereikbaarheid' scoort de turborotonde negatief (-) ten opzichte van het kruispunt met verkeerslichten, ondanks dat de afwijking van beide kruispuntvormen voldoende is. De turborotonde biedt namelijk geen mogelijkheid tot het prioriteren van o.a. hulpdiensten en openbaar vervoer, waar dit mogelijk wel wenselijk is.

Beoordeling "Bereikbaarheid"

Verkeerslicht	Turborotonde
0	-

Tabel 5-2: Beoordeling bereikbaarheid

5.1.3 Landschappelijke inpassing

Voor de beoordeling van het onderdeel landschappelijke inpassing is onderscheid gemaakt in landschappelijke structuur, versnippering landschap, ruimtebeslag, landschappelijke inpasbaarheid, impact cultuurhistorische waarden en impact archeologische waarden.

Landschappelijke structuur

De locatie van het beoogde kruispunt valt volgens het tijdelijk deel van het omgevingsplan onder het bestemmingsplan 'Buitengebied-West (geconsolideerde versie)' van de gemeente De Ronde Venen. Het kruispunt valt onder enkelbestemming 'agrarisch'. Binnen deze bestemming is onder andere van toepassing: het 'behoud, versterking en ontwikkeling van landschapswaarden in de vorm van openheid en verkavelingspatronen'. Het open polderlandschap met strokenverkaveling is tevens een provinciale kernkwaliteit (Omgevingsverordening en Omgevingsvisie provincie Utrecht). Binnen het plangebied zijn deze waarden inderdaad nog aanwezig. Ze behoren bij het polderlandschap van Groot-Mijdrecht.

Omdat het ruimtebeslag van de variant 'turborotonde' nagenoeg hetzelfde is als variant 'verkeerslicht', leidt variant turborotonde niet tot meer of minder aantasting van landschappelijke structuren. Beide varianten zijn op dit onderdeel dus niet onderscheidend.

Versnippering landschap

Het open polderlandschap met haar kenmerkende verkaveling zal als gevolg van de tracéverplaatsing verder versnipperd raken. Echter, omdat het ruimtebeslag van beide varianten nagenoeg gelijk is, is er geen onderscheid in de impact op versnippering van het landschap.

Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag van beide varianten is nagenoeg hetzelfde. De varianten zijn daarom niet onderscheidend van elkaar als het gaat om ruimtebeslag.

Landschappelijke inpasbaarheid

Omdat beide varianten nagenoeg hetzelfde ruimtebeslag bevatten, is er wat betreft het oppervlak van beide varianten geen onderscheid te maken in landschappelijke inpasbaarheid. Wat betreft het aanzicht is hier wel een klein onderscheid in te maken. Variant verkeerslicht brengt namelijk verkeerslichten met zich mee, wat de kenmerkende openheid van het polderlandschap (zie ook kopje landschappelijke structuur), al dan niet in beperkte mate, meer aantast dan de variant rotonde. Het onderscheid hiervan is echter dusdanig beperkt, dat dit geen invloed heeft op de beoordeling van beide varianten.

Voor de variant rotonde ligt er een kans om de landschappelijke inpasbaarheid te vergroten. Dit door de invulling in het midden van de rotonde aan te laten sluiten bij het historische landschap van het gebied, bijvoorbeeld refererend aan de droogmakerij (waterbeheer, verkaveling, etc.) of juist aan de situatie daarvoor (plassen, venen, etc.).

Impact cultuurhistorische waarden

Het plangebied valt naast een polderlandschap ook binnen de bufferzone van het UNESCO werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Echter, omdat het ruimtebeslag van beide varianten nagenoeg gelijk is, is er geen onderscheid in de impact op cultuurhistorische waarden.

Impact archeologische waarden

Het plangebied valt volgens het tijdelijk deel van het omgevingsplan (zie ook kopje landschappelijke structuur) binnen een dubbelbestemming 'waarde – archeologisch waardevol verwachtingsgebied landbodem categorie 5'. Dit betekent dat er een archeologische verwachting van toepassing is binnen het plangebied. Echter, omdat het ruimtebeslag van beide varianten nagenoeg gelijk is, is er geen onderscheid in de impact op deze archeologische (verwachtings)waarden.

Op basis van bovenstaande zes criteria is variant turborotonde niet onderscheidend van variant verkeerslicht als het gaat om landschappelijke inpassing. Dit komt hoofdzakelijk doordat beide varianten nagenoeg hetzelfde ruimtebeslag hebben en daardoor ook dezelfde mate van aantasting op het bestaande landschap. De beoordeling van de variant turborotonde op landschappelijke inpassing is daarom neutraal (0) ten opzichte van variant verkeerslicht.

Beoordeling "Landschappelijke inpassing"

Verkeerslicht	Turborotonde
0	0

Tabel 5-3: Beoordeling landschappelijke inpassing

5.1.4 Toekomstvastheid

De wijzigingen aan de N201 gaan gepaard met hoge investeringskosten. De gekozen kruispuntoplossing moet dan ook geschikt zijn voor de lange termijn. De toekomstvastheid van de beide kruispuntvormen is geborgd door gebruik te maken van de verkeersintensiteiten voor het prognosejaar 2040 inclusief de ontwikkeling van bedrijventerrein 'De Bocht'. Er zijn twee aspecten binnen dit criterium welke de beide kruispuntvormen van elkaar onderscheiden, namelijk: de beschikbare restcapaciteit en de flexibiliteit van de kruispuntvorm.

Restcapaciteit

De resultaten van de meerstrooksrotondeverkenner laten een restcapaciteit zien van circa 10%. Deze restcapaciteit kan worden gebruikt om extra verkeersdrukte door calamiteiten of toekomstige ontwikkelingen op te vangen. Belangrijke kanttekening bij de resultaten van de meerstrooksrotondeverkenner is dat het relatief hoge aandeel vrachtverkeer op de N201 onvoldoende wordt gereflecteerd. Vrachtverkeer heeft een groter hiaat nodig om de rotonde op te rijden en heeft gemiddeld een lagere snelheid op de rotonde, wat de afwikkeling niet ten goede komt. Dit heeft als gevolg dat de restcapaciteit mogelijk beperkter is dan de resultaten van de meerstrooksrotondeverkenner laten zien.

Flexibiliteit

De flexibiliteit van een kruispunt met verkeerslichten is groter dan bij een rotonde. De regeling van verkeerslichten kan namelijk worden aangepast en geoptimaliseerd, wanneer uit de praktijk blijkt dat dit nodig is. Het plaatsen van de slimme verkeerslichten (i-VRI) maakt het gemakkelijker om in te spelen op het actuele verkeersaanbod. Dit geldt zowel voor de spitsmomenten, als in het geval van eventuele calamiteiten op de N201 zelf of op het omliggende hoofdwegennet.

De capaciteit van een kruispuntinrichting met verkeerslichten is gemakkelijker fysiek uit te breiden dan de capaciteit van een (turbo)rotonde. Een van de gehanteerde uitgangspunten voor de keuze voor de vormgeving van de rotonde, is dat een rotonde met drie rijstroken onwenselijk is met het oog op de verkeersveiligheid. Een significante verbetering van de capaciteit van de meerstrooksrotonde is dan ook niet mogelijk.

De turborotonde scoort negatief (-) ten opzichte van het kruispunt met verkeerslichten op het aspect 'toekomstvastheid'. Dit vanwege de mogelijke onderschatting van de restcapaciteit van de rotonde en de mogelijkheid die verkeerslichten bieden om in te spelen op het actuele verkeersaanbod, wat de flexibiliteit ten goede komt.

Beoordeling "toekomstvastheid"

Verkeerslicht	Turborotonde
0	-

Tabel 5-4: Beoordeling toekomstvastheid

5.1.5 Kosten

De kosten zijn een essentieel onderdeel voor de afweging van varianten.

Om dit criterium objectief te kunnen beoordelen, is voor beide varianten een kostenindicatie opgesteld. Deze kostenindicatie dient enkel ter onderling vergelijking van de varianten. De kostenindicatie voor het kruispunt met verkeerslichten komt overeen met de deelraming POI3+5 uit de integrale SSK-raming van een eerdere projectfase. Voor de kostenindicatie van de turborotonde zijn de meer- en minderwerkzaamheden in beeld gebracht en verwerkt in de kostenindicatie. Op hoofdlijnen is de totale oppervlakte van de asfaltverharding lager bij de turborotonde doordat het aantal opstelstroken en de lengte ervan kleiner is. Daarnaast wordt bij de turborotonde een volledige verkeersregelinstallatie bespaard. Daartegenover staan extra werkzaamheden zoals middengeleiders en een middeneiland bij de rotonde.

De kostenraming voor de basisvariant van de gestrekte bocht met verkeersregelinstallatie sluit op €36.9 miljoen. De kostenraming voor de variant met turborotonde komt €2 miljoen goedkoper uit, namelijk €34.9 miljoen.

Er kan geen investeringsbedrag op bepaald worden op de hiervoor benoemde kosten. In de kostenindicatie zijn diverse aannames gedaan voor onder andere bouwwijze en geotechniek. Deze aannames zijn voor beide varianten gelijk.

De kostenindicaties van beide varianten te vinden in Bijlage C.

Beoordeling "Kosten"

	Verkeerslicht	Turborotonde
Kosten (milj. €)	36.9	34.9
Score	0	+

Tabel 5-5: Beoordeling kosten

5.2 Samenvatting

De beoordeling van beide kruispuntoplossingen is opgesomd in de onderstaande tabel.

	Verkeerslicht	Rotonde
Verkeersveiligheid	0	+
Bereikbaarheid	0	-
Landschappelijke inpassing	0	0
Toekomstvastheid	0	-
Kosten	0	+

Tabel 5-6: Samenvatting beoordeling criteria

6 Conclusie en aanbeveling

Tabel 5-6 uit de voorgaande paragraaf laat zien dat de turborotonde in geen van de gestelde criteria zeer positief (++) of zeer negatief (--) beoordeeld wordt ten opzichte van de VRI. De beoordeling geeft verder een verdeeld beeld weer, waarbij de criteria verkeersveiligheid en kosten in het voordeel zijn van de turborotonde. Het aantal conflictpunten en de gereden snelheid zijn lager bij een turborotonde. Daartegenover staat wel het risico op afdekongevallen. Vooral bij een weg als de N201 is dit van belang door het hoge percentage vrachtverkeer.

Voor de criteria bereikbaarheid en toekomstvastheid scoort een kruispunt met verkeerslichten beter. Dit heeft voornamelijk te maken met de mogelijkheid van het prioriteren van hulpdiensten of openbaar vervoer en het flexibel regelen van het verkeer. Een rotonde is daarentegen een starre kruispuntoplossing waarin prioritering van verkeersstromen niet mogelijk is. Ook is de restcapaciteit bij de VRI hoger, vooral wanneer de flexibiliteit van een VRI benut wordt.

Uit de beoordeling blijkt geen duidelijke voorkeursvariant. De keuze hangt af van de wegingsfactoren van de criteria verschillende. Daarnaast betreft de afweging tussen een (turbo)rotonde en een VRI ook een afweging welke op beleidsniveau gemaakt zou moeten worden. Geadviseerd wordt dan ook om de afweging tussen beide kruispuntvormen breder binnen de provincie Utrecht bespreekbaar te maken om tot een integrale afweging te komen.

Bijlage

Bijlage A Schetsontwerpen

Bijlage B Uitkomsten meerstrooksrotondeverkenner

Bijlage C Kostenindicaties

Colofon

HAALBAARHEIDSSSTUDIE ROTONDE MIJDRECHT
TOEKOMST N201 FASE 3

KLANT

Provincie Utrecht

AUTEUR

Pascal Storck

PROJECTNUMMER

30198071

ONZE REFERENTIE

UTSP-1177801987-2365:5.0

DATUM

7 februari 2025

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Niek Meijerink
Projectmanager

VRIJGEGEVEN DOOR

Niek Meijerink
Projectmanager

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.arcadis.com)