Rapport

Monitoring verkeersveiligheid

Vijf rotondes op de Burgemeester Kasteleinweg, gemeente Aalsmeer

COLOFON

Titel:	Monitoring verkeersveiligheid
Subtitel:	Vijf rotondes op de Burgemeester Kasteleinweg, gemeente Aalsmeer
Opdrachtgever:	Gemeente Aalsmeer Stefan Aarts
Opdrachtnemer:	DTV Carmen Linssen en Kim de Wit
Datum:	2-7-2025
Kenmerk:	240430
Status rapport	DEFINITIEF

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Doel van het onderzoek 6

1.3 Aanpak van het onderzoek 6

2 Fasering maatregelen 9

2.1 Inleiding 9

2.2 Overzicht van de maatregelen 9

3 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Dorpsstraat 11

3.1 Situatiebeschrijving 11

3.2 Verkeersdata 13

3.3 Conflictobservatie 15

3.4 Human Factors Analyse 20

3.5 Conclusies 21

4 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Van Cleeffkade 23

4.1 Situatiebeschrijving 23

4.2 Verkeersdata 24

4.3 Conflictobservatie 27

4.4 Human Factors Analyse 32

4.5 Conclusies 34

5 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Burgemeester Hoffscholteweg 35

5.1 Situatiebeschrijving 35

5.2 Verkeersdata 37

5.3 Conflictobservatie 38

5.4 Human Factors Analyse 42

5.5 Conclusies 43

6 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Ophelialaan 44
6.1 Situatiebeschrijving 44
6.2 Verkeersdata 45
6.3 Conflictobservatie 47
6.4 Human Factors Analyse 53
6.5 Conclusies 54

7 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Zwarteweg 56
7.1 Situatiebeschrijving 56
7.2 Verkeersdata 58
7.3 Conflictobservatie 60
7.4 Human Factors Analyse 64
7.5 Conclusies 66

8 Conclusies en aanbevelingen 67
8.1 Conclusies 67
8.2 Aanbevelingen 69
8.2.1 Lange termijn aanbevelingen 69
8.2.2 Korte termijn aanbevelingen 71

Bijlage A Praktijkvoorbeeld Europalaan, Nuenen 73

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2021 heeft de gemeente Aalsmeer de Burgemeester Kasteleinweg volledig heringericht. Deze weg maakt onderdeel uit van een hoogwaardige openbaar vervoerverbinding tussen Schiphol en Uithoorn. Gezien het belang voor de doorstroming van het openbaar vervoer, zijn de kruispunten met verkeerslichten op het traject getransformeerd naar meerdere rotondes met een van richtlijnen afwijkende inrichting.

Het onderzoeksgebied telt vijf rotondes, waarbij op vier rotondes de busbaan dwars over de rotonde heen gaat. Na de oplevering van het traject in 2021 heeft de gemeente Aalsmeer aan DTV gevraagd om deze nieuwe verkeerssituatie te monitoren. In 2022 heeft DTV drie rotondes, te weten de Dorpsstraat, Van Cleefkade/Oosteinderweg en de Zwarteweg, onderzocht. Met behulp van camera's is inzicht verkregen in de verkeers(on)veiligheid en de conflicten die zich voordeden. Vervolgens zijn aanbevelingen gedaan om de verkeersveiligheid ter plekke te verbeteren.

Na het afronden van de monitoring en het opleveren van de rapportage aan de gemeente Aalsmeer, heeft de gemeente contact opgenomen met belanghebbenden (Provincie Noord-Holland, de Vervoerregio Amsterdam en Connexxion) om te onderzoeken welke aanbevelingen op korte termijn opgepakt konden worden. Naar aanleiding hiervan heeft de gemeente Aalsmeer de afgelopen jaren in meerdere fases een aantal van de aanbevelingen en de bijbehorende maatregelen uitgevoerd.

Toch hebben er de afgelopen jaren diverse ongevallen tussen de verschillende verkeersdeelnemers plaatsgevonden. De gemeente heeft aangegeven dat de beschikbare ongevallendata te beperkt is om het effect van de (deels recent gerealiseerde tweede serie) maatregelen inzichtelijk te krijgen. Ook ontbreken bijna-ongevallen in deze data.

De gemeente heeft daarom behoefte aan een tweede monitoring, ditmaal op alle vijf de rotondes (zie ook figuur 1.1):

1. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Dorpsstraat;
2. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Van Cleeffkade / Oosteinderweg;
3. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Burgemeester Hoffscholteweg;
4. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Ophelialaan;
5. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Zwarteweg.



Figuur 1.1 Rotondes op de Burgemeester Kasteleinweg

1.2 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is om de gemeente Aalsmeer inzicht te geven in de huidige verkeers(on)veiligheid op de rotondes, de gedragingen van verkeersdeelnemers en eventuele conflicten die zich op de rotondes voordoen. Ook is het doel om maatregelen op te stellen om de verkeersveiligheid te verbeteren, indien de situatie daar aanleiding toe geeft.

1.3 Aanpak van het onderzoek

Om een goed beeld te krijgen van de huidige situatie, zowel de inrichting op straat als het gebruik, zijn gedurende het project verschillende stappen doorlopen:

1. Het uitvoeren van een locatieschouw;
2. Het inzichtelijk maken van verkeerdata (intensiteiten, snelheden en ongevallen);
3. Het uitvoeren van een cameraonderzoek bij elke rotonde inclusief een conflictobservatie;
4. Het uitvoeren van een Human Factors analyse per rotonde;
5. Het bundelen van de resultaten in een overzichtelijke rapportage.

Deze stappen zijn in deze paragraaf kort toegelicht.

Stap 1: Het uitvoeren van een locatieschouw

Op woensdag 15 januari is tussen 09.00 – 12.30 uur een locatieschouw uitgevoerd. Daarbij is onder andere gekeken naar de weginrichting en de infrastructuur, de verkeersafwikkeling, gedragingen van verkeersdeelnemers en de gewenste cameraposities voor het cameraonderzoek. Gedurende de locatieschouw was het ongeveer de eerste twee uur mistig, waarna het langzaam opklaarde. Er was sprake van droge weersomstandigheden, een vochtig wegdek en de temperatuur liep op van 5 naar 8 graden Celsius.

Stap 2: Het inzichtelijk maken van verkeersdata (intensiteiten, snelheden en ongevallen)

De gemeente heeft verkeerstellingen aangeleverd die zijn uitgevoerd in december 2023. De intensiteiten zijn gemeten op wegvakken nabij de betreffende rotondes, waardoor inzicht wordt verkregen in de verkeersdrukte rondom deze rotondes. De data betreft uitsluitend gemotoriseerd verkeer en richt zich op werkdagen.

Ook is gebruik gemaakt van snelheidsdata (maart 2025) om een beter beeld te krijgen van de huidige situatie en of ter hoogte van de rotondes harder wordt gereden dan de geldende limiet. Hierbij wordt de V85[1] snelheid gehanteerd. Bij kruispunten, met name rotondes, ligt de snelheid doorgaans later dan de geldende limiet. Op vier van de vijf rotondes rijden de bussen echter dwars over de rotonde, waardoor deze snelheidsremmende werking voor de bussen niet geldt. De V85-data is uit ViaStat gehaald voor de leidende en afleidende takken van de rotondes.

De gemeente heeft tussen de herinrichting (oktober 2021) en december 2024 in totaal 20 ongevallen geregistreerd op de vijf rotondes. Deze data is ook afkomstig uit ViaStat. In de rapportage zijn de ongevallen geanalyseerd op tijdstip, datum, afloop, vervoerswijze, aard, leeftijden van betrokkenen, wegdektoestand en verlichting. Per ongeval is bovendien aangegeven in welke fase (uitvoering van maatregelen) het ongeval zich heeft voorgedaan.

Stap 3: Het uitvoeren van een cameraonderzoek en conflictobservatie per rotonde

In de periode van maandag 27 januari tot en met zondag 2 februari is bij elke rotonde een camera geplaatst om opnames te maken. Op basis van de camerabeelden is per rotonde een conflictobservatie uitgevoerd om in beeld te brengen hoe de rotondes worden gebruikt, waar zich (bijna-)conflicten voordoen en tussen welke verkeersdeelnemers. De bevindingen uit deze conflictobservaties zijn gebaseerd op de uitgekeken beelden binnen de onderzoeksperiode. Hierbij is niet continu (7 dagen, 24 uur per dag) geobserveerd; de analyse richt zich met name op geselecteerde tijdsblokken, waaronder de ochtend- en avondspits.

[1] De V85 snelheid is de snelheid (in km/uur) die door 85% van de voertuigen niet wordt overschreden. De V85% geeft dus een indicatie van welke snelheid de ruime meerderheid van de weggebruikers rijdt.

Stap 4: Het uitvoeren van een Human Factors analyse per rotonde

Vervolgens is per rotonde een Human Factors analyse uitgevoerd. Om ervoor te zorgen dat weggebruikers het beoogde gedrag vertonen, is het van belang dat zij:

- **Waarnemen**: is de informatie die de weggebruiker vertelt “wat de bedoeling is” waarneembaar?
- **Begrijpen**: begrijpt de weggebruiker, op basis van de aangeboden informatie, wat er van hem/haar wordt verwacht?
- **Kunnen**: is de weggebruiker in staat om het gewenste gedrag te vertonen?
- **Willen**: wil de weggebruiker het gewenste gedrag vertonen?

Met behulp van deze Human Factors analyse wordt vanuit het perspectief van de weggebruiker elke rotonde geanalyseerd. Deze analyse wordt gedaan door het combineren van bevindingen uit de conflictobservatie, inzichten vanuit verkeersdata en de bevindingen die zijn opgedaan tijdens het uitvoeren van de locatieschouw. Mogelijke oorzaken van de geconstateerde verkeersveiligheidsrisico’s (en potentiële risico’s) worden zo duidelijk.
Niet alle gedragingen uit de conflictobservatie (of bijzonderheden uit de schouw of data) worden in de paragraaf over Human Factors genoteerd. Uitsluitend gedragingen die leiden tot (potentiële) verkeersveiligheidsrisico’s worden benoemd.

Stap 5: Het bundelen van de resultaten in een overzichtelijke rapportage

Het resultaat van voorgaande stappen zijn gebundeld in deze rapportage. Op basis van de onderzoeksresultaten zijn bovendien conclusies getrokken over het functioneren van de huidige verkeerssituatie op elk van de vijf rotondes. Ook zijn verbetermaatregelen opgesteld die een bijdrage kunnen leveren aan het verbeteren van de verkeersveiligheidssituatie. Hierbij is zowel gekeken naar maatregelen die op korte termijn kunnen worden genomen (quick wins) als meer omvangrijke maatregelen.

2 Fasering maatregelen

2.1 Inleiding

De gemeente Aalsmeer heeft in de afgelopen jaren in meerdere fases een aantal van de aanbevelingen van eerder onderzoek van DTV en de bijbehorende maatregelen uitgevoerd. Ondanks dat de eerste serie aan maatregelen was uitgevoerd, vonden na het voorjaar van 2023 op de gehele Burgemeester Kasteleinweg nog steeds ongevallen plaats. In maart 2024 volgde een tweede serie aan maatregelen die als belangrijkste doel had de routering voor alle soorten verkeer te verduidelijken. In dit hoofdstuk is beschreven welke aanpassingen sinds de oplevering van de rotondes hebben plaatsgevonden.

2.2 Overzicht van de maatregelen

Sinds de realisatie van de rotondes zijn twee ‘series’ aan maatregelen uitgevoerd. Hiermee kan de ontwikkeling van het onderzoeksgebied in de tijd onderverdeeld worden in drie fases:

- **Fase A: oktober 2021 – mei 2023:** het moment dat de herinrichting volledig gereed was (oktober 2021) tot aan het moment dat de eerste aanpassing werd doorgevoerd (serie 1). In fase A zijn de wegvakken en rotondes dus zoals oorspronkelijk opgeleverd, gebruikt.

- **Fase B: juni 2023 – februari 2024:** deze fase start op het moment van de eerste aanpassing (serie 1), waaronder het invoeren van een VRI-wachtstand (rood) voor de bus op de rotonde van de Dorpsstraat op 1 juni 2023. Deze fase loopt af op het moment dat aanvullende infrastructurele maatregelen worden genomen (serie 2).

- **Fase C: maart 2024 – december 2024**: deze fase start op het moment dat op alle rotondes aanvullende infrastructurele maatregelen (serie 2) zijn genomen (maart 2024) tot en met december 2024.

Naast bovenstaande fases heeft de gemeente in januari 2025 een maatregel getroffen bij de rotondes ter hoogte van de Dorpsstraat en de Van Cleeffkade. Voor de uitvoering van het cameraonderzoek heeft de gemeente bij deze rotondes oplichtende B6-borden geplaatst om gemotoriseerd verkeer op kruisend fietsverkeer te attenderen.

In tabel 2.1 is de beschreven fasering weergegeven inclusief de betreffende maatregelen (uit series 1 en 2) die zijn uitgevoerd op elk van de rotondes. Een groene cel geeft aan dat de betreffende maatregel op de betreffende rotonde in die fase is uitgevoerd. De rotondes zijn genummerd van 1 tot en met 5:

1. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Dorpsstraat;
2. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Van Cleeffkade / Oosteinderweg;
3. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Burgemeester Hoffscholteweg;
4. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Ophelialaan;
5. Rotonde Burgemeester Kasteleinweg / Zwarteweg.

Fase	Serie	Maatregel	Rotonde				
			1	2	3	4	5
B	**1**	Invoeren van een VRI-wachtstand (rood) voor de bus	■				
		Aanbrengen grijze kleur busbaan (incl. rotonde)	■	■	■	■	
		Aanbrengen blokmarkering op oostelijk fietspad	■	■			
		Aanbrengen drempelmarkering		■		*	
		Aanbrengen wit kruis op kruisingsvlak busbaan	■				
		Verwijderen begroeiing oostelijke tak	■				
		Plaatsen paaltje om gemotoriseerd verkeer te weren					■
C	**2**	Aanbrengen ononderbroken streep (bij middeneiland)	■	■	■	■	
		Aanbrengen ononderbroken streep (bij busbaan)					■
		Aanbrengen drempelmarkering			■		■
		Aanbrengen pijl(en) rijrichting fietspad	■	***	***	***	**
		Aanbrengen figuratie ‘lijnbus’	■			■	■
		Aanbrengen bliksemschicht	■				
		Aanbrengen bord F13 ‘busbaan’					■
		Extra VRI-lantaarn (brom)fietser	***				
		Aanpassen bochtstraal fietspad	■				
		Verwijderen 1 – 1 / 1 – 3 markering en pijlfiguratie	■	■	■	■	

Tabel 2.1 Uitgevoerde maatregelen per rotonde en bijbehorende fasering

**Deze maatregel is op deze rotonde eerder aangebracht dan op de aangeleverde tekening is aangegeven.*
***Deze maatregel is op deze rotonde wel uitgevoerd, maar niet aanwezig op de aangeleverde tekening met maatregelen.*
****Deze maatregel is, in tegenstelling tot wat op de aangeleverde tekening is aangeduid, (gedeeltelijk) niet doorgevoerd.*

3 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Dorpsstraat

3.1 Situatiebeschrijving

De rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Dorpsstraat is vanuit het noorden gezien de eerste rotonde binnen het onderzoeksgebied. Het betreft een viertaksrotonde met een centrale busbaan, waardoor lijnbussen rechtdoor over de rotonde rijden. Het verkeer op de rotonde heeft in principe voorrang, tenzij er een bus aankomt. In dat geval krijgen alle overige modaliteiten een rood verkeerslicht en klinkt er een geluidssignaal. Tijdens de locatieschouw is eenmalig waargenomen dat de verkeerslichten zonder reden werden geactiveerd; er passeerde geen bus.

Rondom de rotonde zijn fietspaden aangelegd, waaronder een tweerichtingsfietspad aan de oostzijde (voorzien van een laag drempelplateau), zie figuur 3.1. Bromfietsers moeten gebruikmaken van het verplichte (brom)fietspad; hier is sprake van op drie kwart van de rotonde. Ten zuidenoosten van de rotonde is sprake van een verplicht fietspad, waardoor bromfietsers vanuit het zuiden op de rijbaan rijden. Dit zorgt mogelijk voor verwarring, net als de bebording aan de zuidwestkant van de rotonde (zie figuur 3.2).

Alleen de oostelijke fietsoversteek is bestemd voor tweerichtingsverkeer. Op de overige takken is sprake van een fietsoversteek in één richting. Op diverse plekken is pijlmarkering op het fietspad en bebording aanwezig om fietsers in de juiste richting te wijzen en gemotoriseerd verkeer te attenderen op het aanwezige (brom)fietsverkeer in twee richtingen. Bovendien is met bebording aangegeven dat (brom)fietsers vanuit het noorden een gevaarlijke rotonde naderen. Voor voetgangers zijn op alle takken behalve de noordelijke aansluiting voetgangersvoorzieningen aanwezig. Ten westen van de noordelijke aansluiting is dan ook een olifantenpaadje aanwezig (zie figuur 3.4)[2].

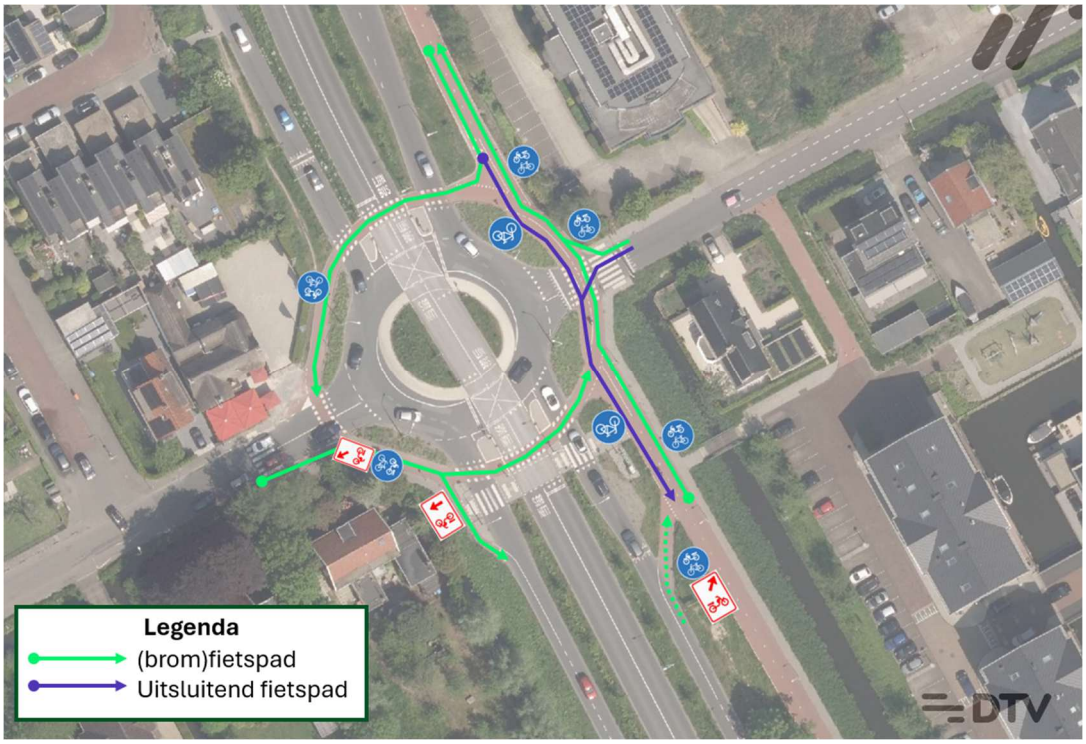


Figuur 3.1 Fietsoversteek in twee richtingen op oostelijke tak



Figuur 3.2 Conflicterende bebording (brom)fietspad

[2] Hier wordt momenteel een trottoir aangelegd om het olifantenpaadje te vervangen.



Figuur 3.3 Rijrichtingen (brom)fietsers, volgens de aanwezige bebording

Op de rotonde is sprake van meerdere hoogteverschillen. De rotonde ligt in de nabijheid van de Aalsmeerderbrug, waardoor de rijbaan richting de brug omhoog loopt en het verkeer vanuit het noorden dus enigszins omlaag rijdt. Bovendien is de noord-zuidverbinding, met name de rijrichting richting het noorden, een bijna volledig rechtdoorgaande beweging voor gemotoriseerd verkeer. Ook verkeer dat vanuit de oostelijke Dorpsstraat komt, rijdt flauw omhoog richting de rotonde (zie figuur 3.5).


Figuur 3.4 Olifantenpaadje


Figuur 3.5 Ietwat verlaagd gelegen Dorpsstraat, oostelijke aansluiting rotonde

3.2 Verkeersdata

Verkeersintensiteiten

Uit de aangeleverde telgegevens blijkt dat dat de verkeersintensiteit ten noorden van de rotonde circa 23.700 motorvoertuigen per etmaal bedraagt. Ten zuiden van de rotonde ligt dit aantal rond de 20.200 motorvoertuigen per etmaal. De oostelijke tak, een erftoegangsweg, is relatief rustig met een gemiddelde intensiteit van circa 1.500 motorvoertuigen per etmaal. De westelijke tak is daarentegen beduidend drukker, met circa 4.300 motorvoertuigen per etmaal. Voor een erftoegangsweg is dit een acceptabele intensiteit.

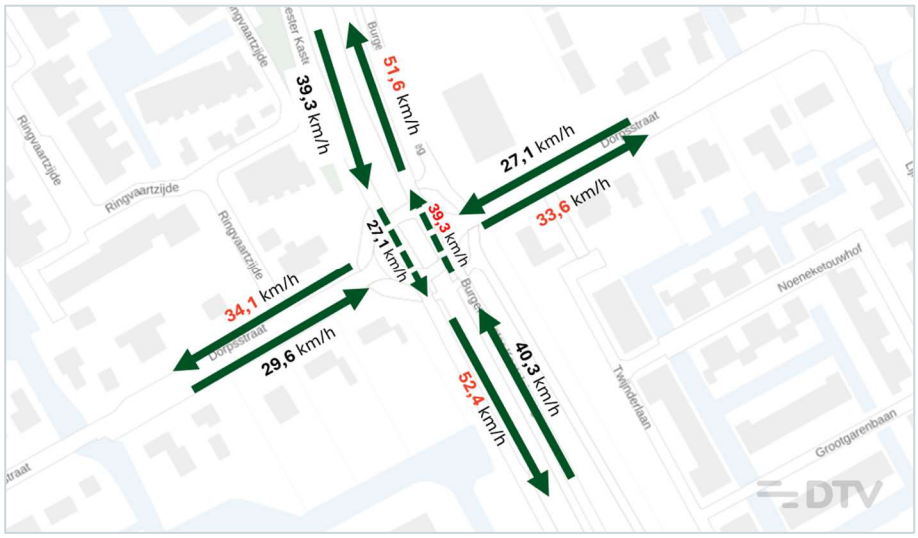


Figuur 3.6 Rotonde Dorpsstraat: gemiddelde etmaalintensiteit gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Snelheden

Op de Burgemeester Kasteleinweg geldt een snelheidsregime van 50 km/h. Figuur 3.7 laat zien dat de snelheid van verkeer dat de rotonde nadert (logischerwijs) ruim onder deze limiet ligt. Op de Burgemeester Kasteleinweg bedraagt de aanrijsnelheid circa 40 km/h. Op de zijtakken, waar kort na de rotonde een snelheidsregime van 30 km/h geldt, ligt de aanrijsnelheid bij het merendeel van het verkeer onder deze grens. Verkeer dat de rotonde verlaat, accelereert duidelijk bij het verlaten van de rotonde. In alle richtingen ligt de snelheid na het verlaten van de rotonde hoger dan de toegestane limiet op het betreffende wegvak.

Opvallend is dat de bussen in de zuid-noordrichting structureel harder rijden dan de afgesproken limiet van 30 km/h. In de omgekeerde rijrichting is dit niet het geval. Aangezien zich nabij de rotonde geen bushaltes bevinden die dit verschil kunnen verklaren, ligt een verklaring mogelijk in de afstelling van de verkeersregelinstallatie (hierna: VRI).



Figuur 3.7 Rotonde Dorpsstraat: V85-snelheid gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Ongevallen

Sinds de herinrichting (oktober 2021) tot en met december 2024 zijn in totaal zes ongevallen geregistreerd bij de rotonde met de Dorpsstraat. Bij vijf van deze ongevallen is sprake van letselschade, waarvan bij drie ongevallen sprake is van een flankongeval. Het valt op dat bij alle ongevallen een (e-/brom)fietser betrokken is, vaak in combinatie met een personenauto. Daarnaast maakt figuur 3.8 een concentratie van ongevallen aan de zuidoostkant van de rotonde zichtbaar.

Fase	Datum	Tijd	Afloop	Vervoerswijze	Aard	Leeftijd	Wegdek toestand	Lichtgesteldheid/ Wegverlichting
A	Ma 23-05-2022	14:31	UMS	Fiets en personenauto	Flank	N.B.	Droog	Daglicht / niet brandend
A	Vr 06-01-2023	13:25	Letsel	E-bike en personenauto	Flank	67 jaar 50 jaar	Nat	Daglicht / niet brandend
A	Di 28-03-2023	16:41	Letsel	Bromfiets en personenauto	Flank	19 jaar 33 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
A	Di 16-05-2023	07:28	Letsel	E-bike en vrachtauto	Flank	30 jaar 60 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	Wo 24-07-2024	17:50	Letsel	Fiets Fiets	Frontaal	35 jaar 39 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	Za 02-11-2024	12:03	Letsel	Fiets Personenauto	N.B.	49 jaar 39 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend

Tabel 3.1 Ongevallen rotonde Burgemeester Kasteleinweg - Dorpsstraat



Figuur 3.8 Rotonde Dorpsstraat: locaties geregistreerde ongevallen

3.3 Conflictobservatie

De volgende typen conflicten en opvallendheden zijn op basis van de camerabeelden bij de rotonde met de Dorpsstraat geconstateerd:

- Acceleratie en het laat voorrang verlenen door gemotoriseerd verkeer;
- Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fiets- en/of voetgangersoversteek;
- Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers;
- Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer en (brom)fietsverkeer;
- Voetgangers gebruiken fietspad aan de noordkant;
- (Brom-/snor)fietsers rijden op de rijbaan;
- Ruimtegebruik op de rotonde;
- Overige opvallendheden.

In onderstaande sub-paragrafen zijn de verschillende typen conflicten en opvallendheden nader beschreven.

Acceleratie en het laat voorrang verlenen door gemotoriseerd verkeer

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat op- en afrijdend gemotoriseerd verkeer laat voorrang verleent aan fietsverkeer op het fietspad (zie figuur 3.9) en voetgangers op de oostelijke voetgangersoversteek. Er zijn ook situaties waargenomen waarin gemotoriseerd verkeer bewust lijkt te accelereren om nog vóór overstekende voetgangers en fietsers langs te kunnen gaan. Gedurende de onderzoeksperiode hebben deze gedragingen niet geleid tot daadwerkelijk verkeersonveilige omstandigheden. Wel blijkt uit het gedrag van een deel van de fietsers dat zij vaart minderen bij het naderen van de oversteekplaatsen en anticiperen op het mogelijk niet verkrijgen van voorrang. Er is ook één bijna-botsing waargenomen waarbij een personenauto met een hoge snelheid de rotonde nadert en laat voorrang verleent aan een andere personenauto, zie figuur 3.10. Door het anticiperen van de personenauto op de rotonde is een daadwerkelijke botsing voorkomen.



Figuur 3.9 Bestelbusje verleent laat voorrang aan een overstekende fietser



Figuur 3.10 Personenauto verleent laat voorrang aan personenauto op de rotonde

Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fiets- en/of voetgangersoversteek

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer de fiets- en/of voetgangersoversteek (gedeeltelijk) blokkeert, zoals weergegeven in figuur 3.11 en 3.12. In de meeste gevallen leidde dit niet tot hinder voor fietsers en voetgangers. In enkele gevallen werd het fietsverkeer echter wel belemmerd, waarbij fietsers moesten afremmen of uitwijken om een mogelijke aanrijding te voorkomen. Deze situaties hebben gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot (bijna-)ongevallen.



Figuur 3.11 Personenauto blokkeert gedeeltelijk de fietsoversteek, waardoor fietser dient uit te wijken



Figuur 3.12 Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fiets- en voetgangersoversteek

Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voornamelijk voor direct nadat de bus was gepasseerd, zoals weergegeven in figuur 3.13 en 3.14. Deze gedragingen hebben gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot daadwerkelijk verkeersonveilige situaties.



Figuur 3.13 Voetganger negeert het rode verkeerslicht na het passeren van de bus



Figuur 3.14 Fietser negeert het rode verkeerslicht na het passeren van de bus

Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer en (brom)fietsverkeer
Gedurende de onderzoeksperiode is waargenomen dat gemotoriseerd verkeer op de rotonde regelmatig een rechtdoorgaande beweging maakt, met name in de rijrichting naar het noorden (zie figuur 3.15). Hierbij wordt de ononderbroken streep langs het middeneiland structureel overschreden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere snelheden, wat negatieve gevolgen heeft voor de verkeersveiligheid en de overzichtelijk van de verkeerssituatie. De rotonde lijkt dus onvoldoende snelheidremmend te werken.

Ook is waargenomen dat (brom)fietsverkeer een rechtdoorgaande beweging maakt wanneer zij de rotonde passeren richting het noorden (zie figuur 3.16). Hierbij wordt de doorgetrokken streep overschreden en rijdt dit verkeer op de andere weghelft. Dit gedrag heeft gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot daadwerkelijk verkeersonveilige situaties met andere verkeersdeelnemers.



Figuur 3.15 Rechtdoorgaande beweging door een bestelbusje



Figuur 3.16 Rechtdoorgaande beweging door een bromfietser

Voetgangers gebruiken fietspad aan de noordkant
Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren waargenomen dat voetgangers gebruik maken van het fietspad op de noordelijke tak, zie figuur 3.17. Dit kan voor gemotoriseerd verkeer dat de rotonde oprijdt onverwacht zijn, aangezien voetgangers via het fietspad de rijbaan oversteken. De meeste voetgangers lijken bewust en voorzichtig over te steken, waarbij zij geen voorrang nemen. In de meeste gevallen krijgen ze voorrang van het gemotoriseerd verkeer. Gedurende de onderzoeksperiode heeft deze situatie eenmaal geleid tot hinder van fietsverkeer, zoals weergegeven in figuur 3.18. Er zijn geen daadwerkelijke verkeersonveilige situaties waargenomen.



Figuur 3.17 Voetganger steekt via de noordelijke fietsoversteek de rijbaan over



Figuur 3.18 Voetgangers steken via de noordelijke fietsoversteek de rijbaan over

(Brom-/snor)fietsers rijden op de rijbaan

Gedurende de onderzoeksperiode is een aantal keer geconstateerd dat bromfietsers vanaf de noordkant op verschillende plekken op de rotonde de rijbaan oprijden (zie figuur 3.19 en 3.20), in plaats van dat zij gebruik maken van de invoegstrook (bromfietsdoorsteekje). Tijdens de onderzoeksperiode heeft deze situatie niet geleid tot conflicten met andere weggebruikers.



Figuur 3.19 Bromfietser rijdt de rijbaan op



Figuur 3.20 Bromfietser verlaat de rotonde via de rijbaan

Ruimtegebruik op de rotonde

De rotonde is ruim opgezet, waardoor gemotoriseerd verkeer de rijbaan als twee rijstroken gebruikt. Dit gebeurt voornamelijk wanneer sprake is van gemotoriseerd verkeer dat staat te wachten voor het rode verkeerslicht (om de busbaan te kruisen) en gemotoriseerd verkeer dat tegelijkertijd de rotonde wil verlaten, zoals weergegeven in figuur 3.21 en 3.22.



Figuur 3.21 Personenauto haalt een stilstaand voertuig aan de rechterzijde in



Figuur 3.22 De rijbaan op de rotonde wordt als twee rijstroken gebruikt

Overige opvallendheden

Naast bovengenoemde bevindingen zijn ook de volgende overige opvallendheden geconstateerd. Gedurende de onderzoeksperiode:

- is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer afremt voor het kruisen van de busbaan, terwijl het verkeerslicht niet brandde. Deze voertuigen kwam hierdoor onnodig tot stilstand, vermoedelijk doordat deze bestuurders de verkeerssituatie in eerste instantie niet volledig begrijpen.
- is waargenomen dat vrijwel alle voetgangers die de oversteekplaats gebruiken om de Burgemeester Kasteleinweg over te steken, dit op een zorgvuldige en voorzichtige wijze doen. Zij kijken eerst goed of het gemotoriseerd verkeer hen daadwerkelijk voorrang verleent voordat zij oversteken.

- is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer stilstaat voor de fietsoversteek bij het verlaten van de rotonde richting de oostelijke tak, terwijl geen fietsers passeren. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het oplichtende B6-bord dat hier (tijdelijk) is geplaatst om gemotoriseerd verkeer te attenderen op kruisend fietsverkeer.
- is één keer waargenomen dat een personenauto de uitrit ter hoogte van Dorpsstraat 93 achteruit verlaat en hierbij gedeeltelijk over het fietspad rijdt, zie figuur 3.23.
- is één keer waargenomen dat een bromfietser geen gebruikt heeft gemaakt van de zuidelijke uitvoegstrook (bromfietsdoorsteekje) bij het naderen van de rotonde. Vervolgens haalt de bromfietser gemotoriseerd verkeer (rechts) in om het (brom)fietspad op te kunnen rijden, zie figuur 3.24.
- is één keer waargenomen dat een vrachtwagen bij het naderen van de rotonde vanuit het zuiden tijdelijk stilstaat voor de fiets- en voetgangersoversteek, terwijl er geen fietsers of voetgangers oversteken (zie figuur 3.25). Vermoedelijk dacht de bestuurder dat het rode verkeerslicht op de busbaan voor hem bedoeld is.
- is één keer waargenomen dat een personenauto gebruikmaakt van het middeneiland om ander gemotoriseerd verkeer op de rotonde in te halen, zie figuur 3.26.



Figuur 3.23 Personenauto verlaat achteruit de uitrit



Figuur 3.24 Bromfietser maakt gebruik van de rijbaan



Figuur 3.25 Vrachtwagen komt onnodig tot stilstand voor de fiets- en voetgangersoversteek (waarschijnlijk door het rode verkeerslicht voor het busverkeer)



Figuur 3.26 Personenauto maakt gebruik van het middeneiland om stilstaand verkeer in te halen

3.4 Human Factors Analyse

In deze paragraaf is voor de rotonde met de Dorpsstraat een Human Factors analyse uitgevoerd. De gedragingen die leiden tot potentiële verkeersveiligheidsrisico's en de mogelijke oorzaken van deze (deels geconstateerde) risico's zijn hierna weergegeven.

Waarnemen

- Over het algemeen zijn de zichtlijnen op en rondom deze rotonde goed, is de bebording duidelijk geplaatst en kan verkeer elkaar goed zien naderen.
- Een aandachtspunt betreft de zichtlijn op de oostelijke tak, met name voor (brom)fietsverkeer dat vanuit het noorden nadert. (Brom- en snor)fietsers kunnen hier vanuit een onverwachte rijrichting naderen, wat – in combinatie met de hogere snelheden van bijvoorbeeld fatbikes of brommers – kan leiden tot een mismatch met het verwachtingspatroon van andere weggebruikers en daarmee tot potentieel gevaarlijke situaties.

Begrijpen

- De voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak lijkt door weggebruikers niet altijd goed te worden begrepen. De combinatie van een rotonde met een busstrook die er dwars doorheen loopt, is ongebruikelijk en kan tot verwarring leiden. Dit wordt mogelijk versterkt doordat fietsers voorrang hebben op de eerste rijstrook (voor gemotoriseerd verkeer), óók als er dan al rood licht is voor de busbaan. Vervolgens kruisen de fietsers de busbaan, waarvoor het rode licht wél geldt. Dit onderscheid is niet altijd duidelijk. Daarbij suggereren de doorlopende rode kleur, blokmarkering en haaitentanden voor het fietspad, ook over de busbaan, voorrang voor de fietser. Het zebrapad is daarentegen niet over de busbaan doorgetrokken. Doordat de weginrichting niet consistent is, is het mogelijk voor weggebruikers niet altijd duidelijk wat de bedoeling is.
- Tijdens de conflictobservatie is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer afremt voor het kruisen van de busbaan, terwijl het verkeerslicht niet brandde. Deze voertuigen kwam hierdoor onnodig tot stilstand, mogelijk doordat deze bestuurders de verkeerssituatie in eerste instantie niet volledig begrijpen.
- De bebording voor bromfietsers is mogelijk lastig te begrijpen, waardoor zij zich niet altijd op de beoogde plek op de rotonde bevinden. Dit kan ook voor het overige verkeer tot verassingen en daarmee onveilige situaties leiden. Er doen zich twee concrete onduidelijke situaties voor:
  - Bromfietsers mogen op de oostelijke tak wel van zuid naar noord rijden, maar niet van noord naar zuid;
  - Bromfietsers worden op zuid-westelijke tak van het bromfietspad naar de rijbaan geleid. De bebording die dit aangeeft lijkt echter conflicterend.

Kunnen

Er zijn geen belemmeringen vastgesteld die erop wijzen dat weggebruikers fysiek of praktisch niet in staat zijn om het gewenste verkeersgedrag te vertonen. Er zijn op dit vlak geen knelpunten geconstateerd.

Willen

- Voetgangers kiezen in veel gevallen voor de kortste route. Voor een deel van de voetgangers die de rotonde van noord naar west willen oversteken, loopt deze route via de noordzijde van de rotonde. Aangezien daar geen trottoir aanwezig is, maken zij gebruik van het fietspad om over te steken, om zo een langere omlooproute te vermijden.

- De inrichting van de rotonde en het gedrag van gemotoriseerd verkeer wijzen erop dat snelheid een belangrijk aandachtspunt is in het verkeersbeeld. Zo vertoont gemotoriseerd verkeer gedrag dat duidt op de wens om met hogere snelheid te rijden:
  - Gemotoriseerd verkeer lijkt soms te accelereren om nog vóór overstekende voetgangers en fietsers langs te kunnen gaan. Door de boogstralen en het ontbreken van (verticale) snelheidsremmers is dit gedrag mogelijk.
  - Gemotoriseerd verkeer op de rotonde maakt regelmatig een rechtdoorgaande beweging, met name in noordelijke richting. Hierbij wordt de ononderbroken streep langs het middeneiland overschreden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere doorrijsnelheden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de tijd om te anticiperen op kruisend langzaam verkeer, of een rood (bus)verkeerslicht, waardoor de verkeersveiligheid negatief wordt beïnvloed.
  - De ruime opzet van de rotonde maakt het mogelijk voor bestuurders om met relatief hoge snelheid te blijven rijden. De vormgeving remt onvoldoende af, waardoor bestuurders minder tijd hebben om te anticiperen op overstekende fietsers.
  - De ruime inrichting van de rotonde leidt er toe dat gemotoriseerd verkeer de rijbaan soms als twee rijstroken gebruikt, met name wanneer voertuigen wachten voor een rood verkeerslicht bij de busbaan. Voertuigen die de rotonde willen verlaten halen het wachtende verkeer dan rechts in. In combinatie met kruisend fietsverkeer in de voorrang en de combinatie van deze verschillende voorrangssituaties, ontstaat een verkeersveiligheidsrisico. Dit vereist extra aandacht voor snelheidsbeheersing.
- Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voornamelijk voor direct nadat de bus was gepasseerd en lijkt dus willens en wetens te worden gedaan.
- Bromfietsers die vanuit het noorden komen, volgen niet altijd het bromfietspad en/of maken niet altijd gebruik van de invoegstrook (het bromfietsdoorsteekje) om op de rijbaan in te voegen. Zij rijden op verschillende plekken direct de rijbaan op.

3.5 Conclusies

De rotonde met de Dorpsstraat kent verschillende infrastructurele en gedragsmatige aandachtspunten die de verkeersveiligheidssituatie kunnen beïnvloeden en het uitvoeren van het gewenste verkeersgedrag bemoeilijkt. De rotonde wordt intensief gebruikt, met name op de noord-zuidas. Ook blijkt dat de bussen in zuid-noordrichting structureel te hard rijden. Sinds de herinrichting in 2021 zijn zes ongevallen geregistreerd, waarbij bij elk ongeval een (brom-/e-)fietser betrokken was, vaak in combinatie met een personenauto.

De conflictobservatie bevestigt dat met name de interactie tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer risico's met zich meebrengt. Er is sprake van laat voorrang verlenen door gemotoriseerd verkeer aan overstekende fietsers en voetgangers, blokkering van oversteekplaatsen en roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers. Daadwerkelijke verkeersonveilige situaties zijn grotendeels uitgebleven. Ook lijkt de rotonde onvoldoende snelheidsremmend te werken voor gemotoriseerd verkeer: er bestaat een risico op verkeersonveilige situaties doordat gemotoriseerd verkeer weinig lijkt af te remmen door de rechtdoorgaande beweging (met name richting het noorden) en gemotoriseerd verkeer af en toe bewust lijkt te accelereren om nog vóór overstekende voetgangers en fietsers langs te kunnen gaan. Hoewel er snelheidsremmende drempels aanwezig zijn, lijkt dit niet altijd te resulteren in aangepast rijgedrag. Tijdens het onderzoek zijn echter geen objectieve snelheidsmetingen uitgevoerd.

De Human Factors analyse wijst op knelpunten in waarnemen, begrijpen en willen. Zo kunnen op de oostelijke tak (brom-/snor)fietsers mogelijk onverwachts naderen. Ook is het mogelijk dat weggebruikers de voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak niet altijd goed begrijpen en wijken bromfietsers regelmatig af van de beoogde route, wat de voorspelbaarheid vermindert. Daarnaast blijkt uit het gedrag van gemotoriseerd verkeer een duidelijke wens om snelheid te behouden, wat wordt gefaciliteerd door de ruime opzet van de rotonde.

Al met al blijkt dat de rotonde met de Dorpsstraat intensief wordt gebruikt, onvoldoende snelheidsremmend werkt en dat een afwijkende en soms onduidelijke weginrichting leidt tot afwijkend en risicovol verkeersgedrag, met name bij de interactie tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer. Ongewenst verkeersgedrag wordt onvoldoende voorkomen.

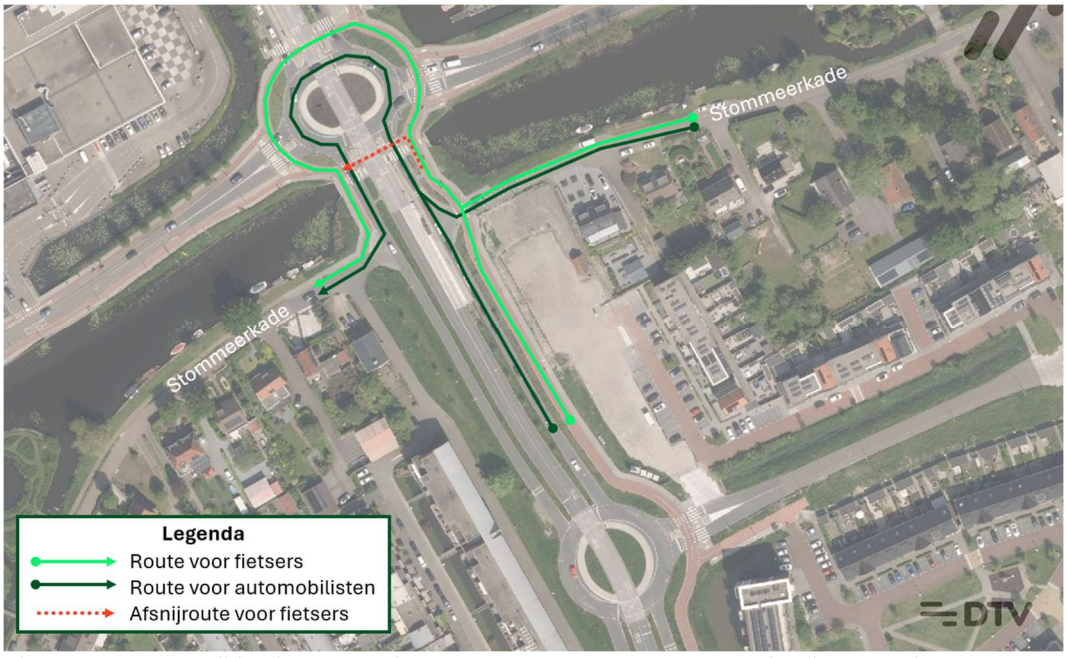
4 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Van Cleeffkade

4.1 Situatiebeschrijving

De rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Van Cleeffkade is vormgegeven als ovonde, waarbij de lengterichting in de oost-westrichting ligt. Zowel de Van Cleeffkade als de Burgemeester Kasteleinweg kent een snelheidslimiet van 50 km/h. Verkeer op de Burgemeester Kasteleinweg buigt door de ovondevorm licht uit. Ook bij deze rotonde rijden lijnbussen dwars over de rotonde heen, waarbij zij voorrang hebben op het overige verkeer. Dit wordt aangekondigd met een waarschuwingslicht en geluidssignaal.

Rond de rotonde zijn vrijliggende fietspaden aanwezig, waarvan drie takken zijn ingericht als éénrichtingsfietspaden. Bromfietsers dienen op de rijbaan te rijden. Aan de oostzijde bevindt zich een tweerichtingsfietspad met een verhoogde fietsoversteek. In de zuidoosthoek van de rotonde sluit het tweerichtingsfietspad aan op een éénrichtingsfietspad op de rotonde.

Deze rotonde ligt ten noorden van een watergang. Direct ten zuiden daarvan sluit de Stommeerkade aan op de Burgemeester Kasteleinweg. Door de aanwezigheid van een bushalte is hier geen oversteekmogelijkheid aanwezig. Gemotoriseerd verkeer en fietsverkeer dat vanuit het oosten (Stommeerkade) richting het westen (Stommeerkade) wil, moet driekwart rondrijden via de rotonde met de Van Cleeffkade (zie figuur 4.1). Dit levert met name voor fietsers een ongeloofwaardige route op, wat het risico op spookrijden bij de zuidelijke fietsoversteek vergroot. Ter ontmoediging hiervan is in de zuidoosthoek een C2-verkeersbord geplaatst. Opvallend is dat de smalle rijbaanscheiding in de zuidwesthoek, tussen de rijbaan en het fietspad, gelijkvloers is uitgevoerd. Dit maakt het voor fietsers fysiek eenvoudig om tegen de rijrichting in te rijden.



Figuur 4.1 Beoogde rijrichtingen voor fiets- en autoverkeer en de kortere zuidelijke route (in rood)

Rondom de rotonde zijn voetpaden aanwezig, voorzien van geleidetegels voor visuele geleiding. Voetgangers zijn overal in de voorrang (door de aanwezigheid van een voetgangersoversteekplaats), uitgezonderd bij het kruisen van de lijnbusbaan. Daar is de oversteek geregeld via een VRI. Opvallend zijn de voetpaden in de noordoost- en zuidoosthoek van de rotonde. Deze zijn met een breedte van circa 1,50 meter relatief smal en lopen af richting de aangrenzende watergang. Er is geen fysieke afscheiding aanwezig, wat het risico op afglijden vergroot. Daarnaast is heet trottoir op meerdere plekken ongelijk, wat het gebruik met bijvoorbeeld een rolstoel bemoeilijkt en mogelijk onveilig maakt.

Verder valt op dat de rotonde een duidelijk hoogteverschil bevat. Vanuit de zijstraten en vanuit noordelijke richting ligt de rotonde zichtbaar hoger. Dit hoogteverschil zorgt voor een ‘knik’ in het profiel, waardoor het voor weggebruikers lastiger kan zijn om de snelheid van tegemoetkomend verkeer correct in te schatten.



Figuur 4.2 Gelijkgestrate rijbaanscheiding en fietsers tegen de fietsrichting in



Figuur 4.3 Naar water aflopend trottoir zonder beveiliging



Figuur 4.4 Verkeersbord C2 om te attenderen op het eenrichtingsfietspad aan de zuidkant van de rotonde

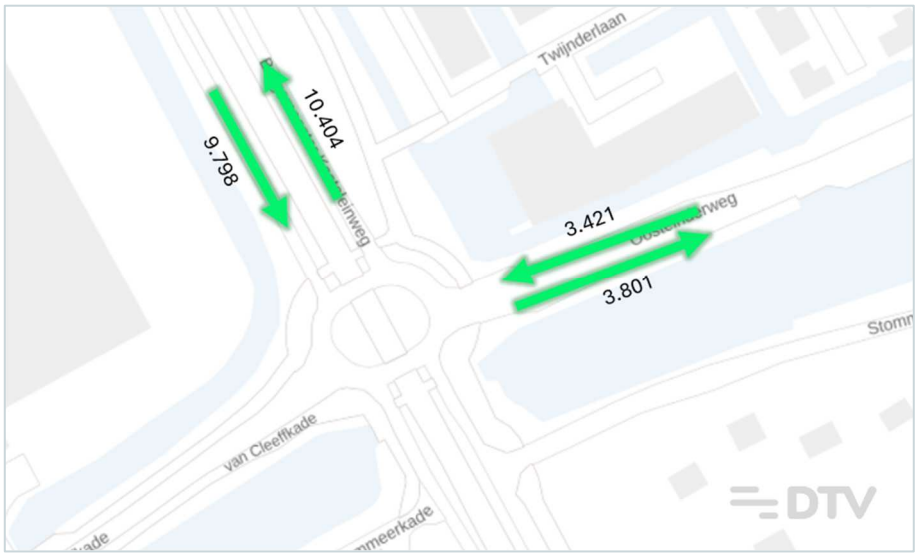


Figuur 4.5 ‘Knik’ op de rotonde, de Burgemeester Kasteleinweg ligt beduidend hoger dan de zijstraten

4.2 Verkeersdata

Verkeersintensiteiten

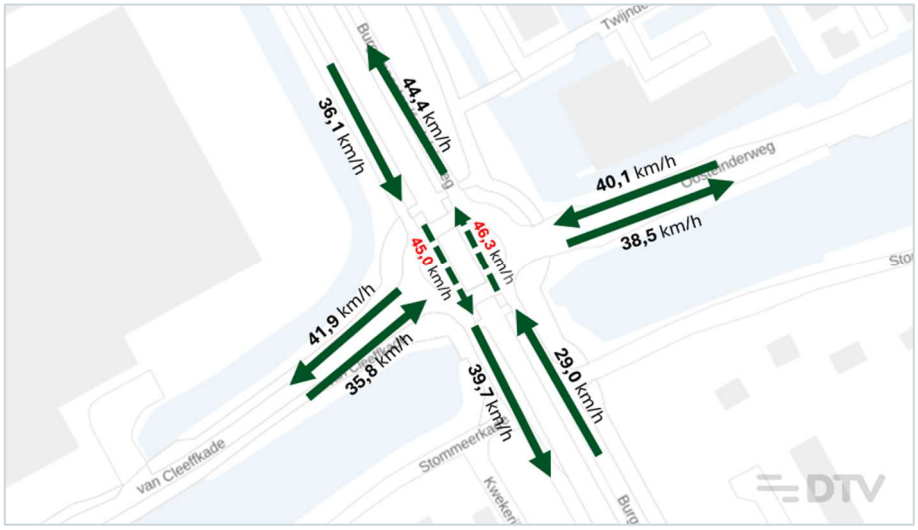
Bij de rotonde Van Cleeffkade zijn verkeersintensiteiten beschikbaar op twee assen. Ten noorden van de rotonde rijden circa 20.000 motorvoertuigen per etmaal. Hoewel rustiger dan op de noordelijke rotonde, rijdt ook hier erg veel verkeer voor een gebiedsontsluitingsweg binnen de bebouwde kom. Op de oostelijke tak is het beduidend rustiger, met circa 7.500 motorvoertuigen. Dit is passend bij een gebiedsontsluitingsweg, waarop diverse woonstraten ontsluiten en wat zich vervolgt als lang lint met diverse woonhuizen en kleinschalige bedrijvigheid.



Figuur 4.6 Rotonde Van Cleeffkade: gemiddelde etmaalintensiteit gemotoriseerd verkeer per rijrichting (indien beschikbaar)

Snelheden

Op alle toeleidende wegen geldt een snelheidsregime van 50 km/h. Op de Van Cleeffkade begint circa 200 meter na de rotonde een 30 km/h-zone. Door de afstand tot de rotonde en de afwijkende inrichting lijkt dit geen invloed te hebben op de gereden snelheid op deze tak. Verkeer dat de rotonde nadert remt doorgaans af, met uitzondering van verkeer op de oostelijke tak. Opvallend is dat lijnbussen, ondanks de nabijgelegen bushalte aan de zuidzijde van de rotonde, met relatief hoge snelheid (circa 45 km/h) over de rotonde rijden.



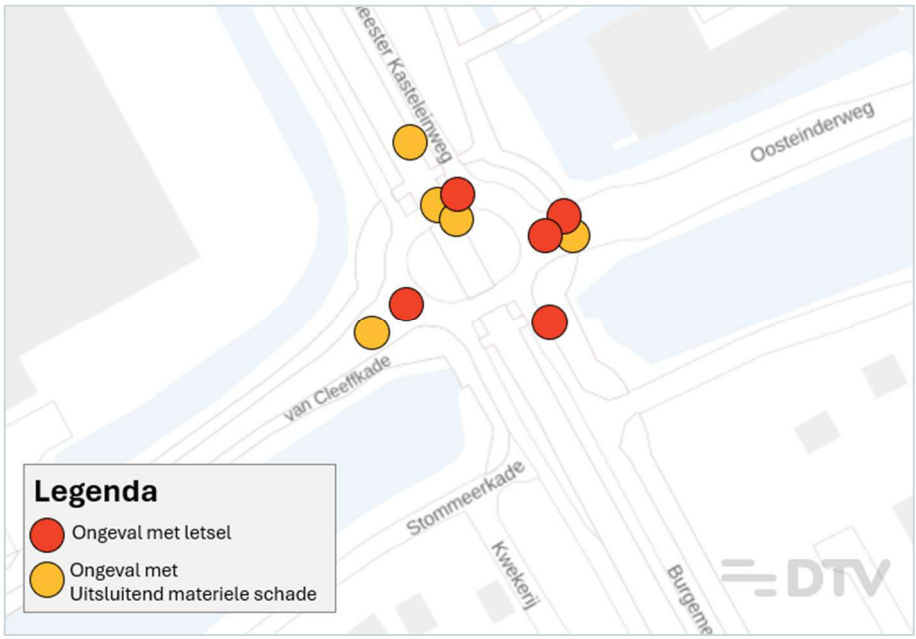
Figuur 4.7 Rotonde Van Cleeffkade: V85-snelheid gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Ongevallen
Op de rotonde met de Van Cleefkade zijn in 2023 en 2024 tien ongevallen geregistreerd op de rotonde. Bij vrijwel alle ongevallen was sprake van een aanrijding tussen een fietser en een gemotoriseerd voertuig. De meeste ongevallen vonden plaats op de noordelijke en oostelijke tak. Eén ongeval (14-11-2023) betrof een enkelzijdig ongeval, waarbij de betrokken bestuurder onder invloed van alcohol was. Opvallend is dat het merendeel van de ongevallen na de laatste aanpassingsronde (en dus in fase C) heeft plaatsgevonden, wat kan wijzen op resterende knelpunten in de huidige inrichting.

Fase	Datum	Tijd	Afloop	Vervoerswijze	Aard	Leeftijd	Wegdek toestand	Lichtgesteldheid/ Wegverlichting
A	20-05-2022	09:17	UMS	Personenauto Personenauto	Flank	30 jaar 79 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
A	06-04-2023	14:32	UMS	E-bike en personenauto	Flank	12 jaar 72 jaar	Nat	Daglicht / niet brandend
B	26-08-2023	14:02	Letsel	Fiets en personenauto	Flank	82 jaar 52 jaar	Nat	Niet aanwezig
B	14-11-2023	22:00	UMS	Wegmeubilair, personenauto		44 jaar	Nat	Donker / brandend
C	26-03-2024	07:39	Letsel	Fiets Person	Flank	32 jaar 53 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	27-03-2024	5:20	UMS	E-bike en personenauto	Flank		Droog	Donker / brandend
C	08-05-2024	13:59	Letsel	Fiets en bedrijfsauto	Flank	54 jaar 46 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	20-07-2024	13:23	UMS	Fiets en personenauto	Flank	42 jaar 52 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	13-09-2024	15:53	Letsel	E-bike en personenauto		83 jaar 71 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
C	11-11-2024	17:21	Letsel	E-bike en personenauto		55 jaar 24 jaar	Nat	Donker / brandend

Tabel 4.1 Ongevallen rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Van Cleeffkade

Naast bovenstaande fases heeft de gemeente in januari 2025 een maatregel getroffen bij de rotondes ter hoogte van de Dorpsstraat en de Van Cleeffkade. Voor de uitvoering van het cameraonderzoek heeft de gemeente bij deze rotondes oplichtende B6-borden geplaatst om gemotoriseerd verkeer op kruisend fietsverkeer te attenderen.



Figuur 4.8 Rotonde Van Cleeffkade: locaties geregistreerde ongevallen

4.3 Conflictobservatie

De volgende typen conflicten en opvallendheden zijn op basis van de camerabeelden bij de rotonde met de Van Cleeffkade geconstateerd:

- Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af;
- Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fiets- en/of voetgangersoversteek;
- Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer;
- Fietsers rijden tegen de rijrichting in;
- Fietsers snijden de bocht af;
- Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers;
- Bromfietsers rijden op het fietspad;
- Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag;
- Overige opvallendheden.

In onderstaande sub-paragrafen zijn de verschillende typen conflicten en opvallendheden nader beschreven.

Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer bij het op- en afrijden van de rotonde geen voorrang verleent aan fietsers en incidenteel ook aan voetgangers, of pas laat afremt. Dit gedrag deed zich met name voor op de noordelijke en oostelijke tak van de rotonde, zie figuur 4.9, en heeft op meerdere momenten geleid tot conflictsituaties en bijna-ongevallen (zie figuur 4.10). Dankzij het anticiperende gedrag van fietsers zijn daadwerkelijke botsingen voorkomen. Op de oostelijke tak zijn conflicten waargenomen met fietsers vanuit beide richtingen; op de noordelijke tak zijn het voornamelijk conflicten met afrijdend gemotoriseerd verkeer.



Figuur 4.9 Personenauto verleent geen voorrang aan fietser, waardoor fietser moet afremmen



Figuur 4.10 Bijna-ongeval: personenauto verleent geen voorrang aan fietser, waardoor fietser sterk moet afremmen

Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fiets- en/of voetgangersoversteek

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer de fiets- en/of voetgangersoversteek blokkeert. In enkele gevallen leidde dit niet tot hinder voor fietsers. In het merendeel van de gevallen werd het fietsverkeer echter wel (enigszins) belemmerd, waarbij fietsers moesten afremmen of uitwijken om een mogelijke aanrijding te voorkomen (zie figuur 4.11 en 4.12). Voetgangers ervaren ondanks de blokkade weinig tot geen hinder van het gemotoriseerd verkeer. Dit gedrag heeft gedurende de onderzoeksperiode enkele keren tot verkeersonveilige omstandigheden geleid.



Figuur 4.11 Personenauto blokkeert deels de fietsoversteek waardoor een fietser moet uitwijken



Figuur 4.12 Personenauto blokkeert deels de fietsoversteek waardoor een fietser moet uitwijken

Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat gemotoriseerd verkeer op de rotonde een rechtdoorgaande beweging probeert te maken door de ononderbroken streep langs het middeneiland te overschrijden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere snelheden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de verkeersveiligheid en de overzichtelijk van de verkeerssituatie.



Figuur 4.13 Rechtdoorgaande beweging van personenauto



Figuur 4.14 Rechtdoorgaande beweging van bestelbusje

Fietsers rijden tegen de rijrichting in

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat fietsers tegen de rijrichting in rijden. Dit gedrag lijkt te worden veroorzaakt door de behoefte aan een kortere route. Het gaat met name om fietsers die eerst de oostelijke tak van de rotonde oversteken en vervolgens tegen de richting in fietsen op de zuidelijke tak. Ook op de noordelijke tak is incidenteel waargenomen dat een fietser tegen de rijrichting in fietst (zie figuur 4.15). Tijdens de onderzoeksperiode heeft dit gedrag niet geleid tot verkeersonveilige situaties. Echter benaderen deze fietsers het overige verkeer vanuit een onverwachte richting, wat mogelijk tot onveilige situaties kan leiden. Bovendien is waargenomen dat ander fietsverkeer op de zuidelijke tak lichte hinder kan ervaren van fietsers die tegen de rijrichting in fietsen, zoals weergegeven in figuur 4.16.



Figuur 4.15 Fietser rijdt op noordelijke tak tegen de rijrichting in



Figuur 4.16 Fietser rijdt op de zuidelijke tak tegen de rijrichting in en passeert hierbij een andere fietser die in de juiste richting fietst

Fietsers snijden de bocht af

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers de bocht afsnijden, met name op de oostelijke tak van de rotonde, zie figuur 4.17 en 4.18. Fietsers die vanuit het noorden komen, maken hierbij gebruik van het zebrapad om af te slaan. Door het afsnijden van de bocht maken de fietsers een ruimere, comfortabelere beweging dan het volgen van de scherpe bocht van het fietspad. Hoewel het gaat om een onverwachte beweging die tot onduidelijkheid bij andere weggebruikers kan leiden, zijn tijdens de onderzoeksperiode geen verkeersonveilige situaties geconstateerd. Daarbij valt op dat fietsers die de bocht afsnijden doorgaans goed rekening houden met het overige verkeer.



Figuur 4.17 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad



Figuur 4.18 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad

Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voornamelijk voor direct nadat de bus was gepasseerd. Eenmaal is geconstateerd dat een voetganger het rode licht negeerde terwijl een bus gereedstond om de rotonde op te rijden. Uit de camerabeelden blijkt dat de voetganger oogcontact maakte met de buschauffeur alvorens over te steken, zie figuur 4.19. Deze gedragingen hebben gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot daadwerkelijk verkeersonveilige situaties.

Daarnaast is eenmaal waargenomen dat een personenauto bij het naderen van geel licht aanvankelijk door wilde rijden, maar op het laatste moment toch krachtig afremde toen het verkeerslicht naar rood sprong. Op basis van de beelden lijkt het erop dat de bestuurder schrok van een naderende bus die de rotonde op wilde rijden, zie figuur 4.20.



Figuur 4.19 Voetganger negeert het rode verkeerslicht



Figuur 4.20 Een personenauto remt pas laat af voor het verkeerslicht

Bromfietsers rijden op het fietspad

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat bromfietsers gebruikmaken van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan dienen te rijden, zie figuur 4.21. Het merendeel van de bromfietsers komt vanaf het tweerichtingsfietspad ten noorden van de rotonde en vervolgt zijn weg over het fietspad langs de Burgemeester Kasteleinweg. Er zijn ook enkele bromfietsers die de rijbaan van de rotonde op- en afrijden, zoals in figuur 4.22. Deze gedragingen suggereren dat bromfietsers zich bewust zijn van de geldende regels, maar om uiteenlopende redenen (zoals het vermijden van een wachtrij) toch het fietspad verkiezen boven de rijbaan. Tijdens de onderzoeksperiode hebben deze situaties niet geleid tot conflicten met andere weggebruikers.



Figuur 4.21 Bromfietser rijdt op het fietspad



Figuur 4.22 Bromfietser verlaat de rijbaan om zijn weg te vervolgen via het fietspad

Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag

De rotonde is ruim opgezet, waardoor gemotoriseerd verkeer regelmatig de rijbaan als twee rijstroken gebruikt. Dit gebeurt voornamelijk wanneer sprake is van gemotoriseerd verkeer dat staat te wachten voor het rode verkeerslicht (om de busbaan te kruisen) en gemotoriseerd verkeer dat tegelijkertijd de rotonde wil verlaten, zoals weergegeven in figuur 4.23.

De ruime opzet van de rotonde lijkt weggebruikers uit te nodigen tot afwijkend rijgedrag. Zo is tijdens de onderzoeksperiode ook enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer gebruikmaakt van het middeneiland om andere voertuigen in te halen (die de rotonde willen verlaten). Een opvallend voorbeeld is weergegeven in figuur 4.24, waarbij een blauwe personenauto via de binnenzijde van de rotonde drie afslaande voertuigen passeert en daarbij een aanzienlijk deel van het middeneiland gebruikt. Dit gedrag is niet wenselijk en kan mogelijk leiden tot verkeersonveilige situaties.



Figuur 4.23 Een personenauto passeert stilstaand gemotoriseerd verkeer om de rotonde te verlaten



Figuur 4.24 Een blauwe personenauto haalt drie stilstaande voertuigen via het middeneiland in om zijn weg te kunnen vervolgen

Overige opvallendheden

Naast bovengenoemde bevindingen zijn ook de volgende overige opvallendheden geconstateerd. Gedurende de onderzoeksperiode:

- is tijdens drukke momenten, met name in de spits, enkele keren waargenomen dat een rood verkeerslicht voor belemmering van de doorstroming op de rotonde zorgt. Dit leidt tot tijdelijke congestie op de rotonde, omdat er één of meerdere bussen moeten passeren. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 4.25, waarbij tevens zichtbaar is dat een zwarte bestelbus siltstaat op het witte kruis op de busbaan.

- is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer stilstaat voor de fietsoversteek bij het verlaten van de rotonde richting de oostelijke tak, terwijl geen fietsers passeren. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het oplichtende B6-bord dat hier (tijdelijk) is geplaatst om gemotoriseerd verkeer te attenderen op kruisend fietsverkeer.
- is tweemaal waargenomen dat hulpdiensten – een ambulance en een brandweervoertuig – gebruikmaakten van de busbaan. Behalve het regulier busverkeer zijn geen andere, niet-toegestane gemotoriseerde voertuigen op de busbaan waargenomen.
- is eenmalig geconstateerd dat het verkeerslicht voor gemotoriseerd verkeer onnodig op rood sprong. Ongeveer een minuut nadat een bus was gepasseerd en het licht was gedoofd, werd het verkeerslicht opnieuw rood. Er was op dat moment echter geen busverkeer.
- is eenmalig waargenomen dat een fietser afstapt op het tweerichtingsfietspad bij de noordelijke tak van de rotonde en te voet de Burgemeester Kasteleinweg oversteekt via het zebrapad (zie figuur 4.26). De fietser lijkt zich bewust te zijn van de mogelijkheid dat hij geen voorrang krijgt. Na het oversteken stapt de fietsers weer op om zijn weg fietsend te vervolgen.



Figuur 4.25 Het rode verkeerslicht zorgt voor belemmering van de doorstroming op de rotonde



Figuur 4.26 Een fietser stapt af om te voet de Burgemeester Kasteleinweg over te steken

4.4 Human Factors Analyse

In deze paragraaf is voor de rotonde met de Van Cleeffkade een Human Factors analyse uitgevoerd. De gedragingen die leiden tot potentiële verkeersveiligheidsrisico's en de mogelijke oorzaken van deze (deels geconstateerde) risico's zijn hierna weergegeven.

Waarnemen

- Fietsers die op het vrijliggende fietspad langs de oostelijk tak rijden en vervolgens afslaan richting het zuiden, zijn mogelijk minder goed zichtbaar voor gemotoriseerd verkeer dat vanuit de oostelijke tak de rotonde oprijdt. Hierdoor ontstaat het risico dat automobilisten hen te laat opmerkingen.
- De aanwezige pijlmarkering op het fietspad verhoogt de attentiewaarde van het tweerichtingsfietspad. Deze markering sluit aan bij de inrichting van de andere rotondes in het onderzoeksgebied, waar eveneens sprake is van een tweerichtingsfietsoversteek op de oostelijke tak, en draagt hiermee bij aan de uniformiteit met de andere rotondes. De uitvoering van de pijlmarkering is echter op deze rotonde niet overal consistent uitgevoerd. Hierdoor is het voor automobilisten niet altijd duidelijk dat zij fietsers uit twee richtingen kunnen verwachten, wat de voorspelbaarheid van de verkeerssituatie negatief kan beïnvloeden.

Begrijpen

- De voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak van de rotonde lijkt door weggebruikers niet altijd goed te worden begrepen. De combinatie van een rotonde met een busstrook die er dwars doorheen loopt is ongebruikelijk en kan tot verwarring leiden. Dit wordt mogelijk versterkt doordat fietsers voorrang hebben op de eerste rijstrook (voor gemotoriseerd verkeer), ook wanneer sprake is van rood licht op de busbaan. Vervolgens kruisen de fietsers de busbaan, waarvoor het rode licht wél geldt. Dit onderscheid is niet altijd duidelijk. Daarbij suggereren de doorlopende rode kleur, blokmarkering en haaientanden voor het fietspad (ook over de busbaan) voorrang voor de fietser. Het zebrapad is daarentegen niet over de busbaan doorgetrokken. Doordat de weginrichting niet consistent is, is het mogelijk voor weggebruikers niet duidelijk wat de bedoeling is.
- Tijdens de conflictobservatie is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer afremt voor het kruisen van de busbaan, terwijl het verkeerslicht niet brandde. Deze voertuigen kwam hierdoor onnodig tot stilstand, mogelijk doordat deze bestuurders de verkeerssituatie in eerste instantie niet volledig begrijpen.

Kunnen

Er zijn geen belemmeringen vastgesteld die erop wijzen dat weggebruikers fysiek of praktisch niet in staat zijn om het gewenste verkeersgedrag te vertonen. Er zijn op dit vlak geen knelpunten geconstateerd.

Willen

- Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat fietsers tegen de rijrichting in rijden. Dit gedrag lijkt te worden veroorzaakt door de behoefte aan een kortere route. Het gaat met name om fietsers die eerst de oostelijke tak van de rotonde oversteken en vervolgens tegen de richting in fietsen op de zuidelijke tak.
- De inrichting van de rotonde en het gedrag van gemotoriseerd verkeer wijzen erop dat snelheid een belangrijk aandachtspunt is in het verkeersbeeld. Zo vertoont gemotoriseerd verkeer gedrag dat duidt op de wens om met hogere snelheid te rijden:
    - Gemotoriseerd verkeer op de rotonde maakt regelmatig een rechtdoorgaande beweging, met name in noordelijke richting. Hierbij wordt de ononderbroken streep langs het middeneiland overschreden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere doorrijsnelheden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de tijd om te anticiperen op kruisend langzaam verkeer, of een rood (bus)verkeerslicht, waardoor de verkeersveiligheid negatief wordt beïnvloed.
    - De ruime opzet van de rotonde maakt het mogelijk voor bestuurders om met relatief hoge snelheid te blijven rijden. De vormgeving remt onvoldoende af, waardoor bestuurders minder tijd hebben om te anticiperen op overstekende fietsers. Met name in de rijrichting van west naar oost buigt de rotonde nauwelijks uit, waardoor relatief hoge snelheden mogelijk zijn. Daar komt bij dat de drempels op toeleidende takken een beperkt snelheidsremmend effect hebben (op de noordelijke en zuidelijke tak) of ontbreken (op de westelijke en oostelijke tak).
    - Ook lijnbussen rijden met relatief hoge snelheid (45 km/h) over de rotonde, ondanks de aanwezigheid van bushaltes aan weerszijden. Dit suggereert dat ook voor het openbaar vervoer de inrichting onvoldoende snelheidsbeperkend werkt.
- Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers de bocht afsnijden, met name op de oostelijke tak van de rotonde, komende vanaf de Oosteinderweg. Fietsers die vanuit het oosten komen, maken hierbij gebruik van het op gelijke hoogte gelegen zebrapad om af te slaan.

- Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voornamelijk voor direct nadat de bus was gepasseerd en lijkt een bewuste keuze om de route sneller te kunnen vervolgen.
- Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat bromfietsers gebruikmaken van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan dienen te rijden. Het merendeel van deze bromfietsers komt vanaf het tweerichtingsfietspad ten noorden van de rotonde en vervolgt zijn weg over het fietspad langs de Burgemeester Kasteleinweg. Ook is waargenomen dat enkele bromfietsers de rijbaan van de rotonde oprijden of verlaten. Deze gedragingen suggereren dat bromfietsers zich bewust zijn van de geldende regels, desondanks toch kiezen voor het fietspad.

4.5 Conclusies

De rotonde met de Van Cleeffkade kent verschillende infrastructurele en gedragsmatige aandachtspunten die de verkeersveiligheidssituatie kunnen beïnvloeden en het uitvoeren van het gewenste verkeersgedrag bemoeilijkt. De rotonde wordt intensief gebruikt, met name op de noordelijke tak, waar dagelijks circa 20.000 motorvoertuigen passeren. Opvallend is dat lijnbussen met relatief hoge snelheid de rotonde passeren, ondanks de nabijheid van de bushaltes. Sinds de herinrichting in 2021 zijn tien ongevallen geregistreerd, vrijwel allemaal met fietsers als slachtoffer.

De conflictobservatie bevestigt dat met name de interactie tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer risico's met zich meebrengt. Er is sprake van geen én laat voorrang verlenen door gemotoriseerd verkeer aan overstekende fietsers en voetgangers, blokkering van oversteekplaatsen en roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers. Deze gedragingen hebben op meerdere momenten geleid tot conflictsituaties en bijna-ongevallen. Ook lijkt de rotonde onvoldoende snelheidsremmend te werken voor gemotoriseerd verkeer: er bestaat een risico op verkeersonveilige situaties doordat gemotoriseerd verkeer weinig lijkt af te remmen. Daarnaast zijn opvallende gedragingen waargenomen zoals het afsnijden van bochten en tegen de rijrichting rijden door fietsers en het gebruik van het fietspad door bromfietsers komt frequent voor.

De Human Factors analyse wijst op knelpunten in waarnemen, begrijpen en willen. Zo zijn fietsers vanuit de oostelijke mogelijk niet goed zichtbaar voor gemotoriseerd verkeer vanuit dezelfde tak. Ook is het mogelijk dat weggebruikers de voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak niet altijd goed begrijpen. Daarnaast blijkt uit het gedrag van gemotoriseerd verkeer een duidelijke wens om snelheid te behouden, wat wordt gefaciliteerd door de ruime opzet van de rotonde.

Al met al blijkt dat de rotonde met de Van Cleeffkade intensief wordt gebruikt, onvoldoende snelheidsremmend werkt en dat een afwijkende en soms onduidelijke weginrichting leidt tot afwijkend en risicovol verkeersgedrag, met name bij de interactie tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer. Ongewenst verkeersgedrag wordt onvoldoende voorkomen.

5 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Burgemeester Hoffscholteweg

5.1 Situatiebeschrijving

De rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Burgemeester Hoffscholteweg betreft een drietaksrotonde, waarbij fietsers uitsluitend op de oostelijke tak het gemotoriseerde verkeer kruisen. Deze oversteek is ingericht voor tweerichtingsverkeer en (gedeeltelijk) voorzien van taludmarkering en pijlmarkering (zie figuur 5.1). Een verhoogd plateau ontbreekt echter, waardoor de oversteek minder opvalt en mogelijk minder snelheidsremmend werkt. De fietsoversteek is ter hoogte van de rotonde naar buiten afgebogen, wat ertoe leidt dat fietsers deze bocht afsnijden.

In de noordoosthoek van de rotonde vinden momenteel bouwactiviteiten plaats. Nabij de rotonde is een bouwinrit aanwezig, waarvan het aangrenzende trottoir in slechte staat verkeert: de tegels liggen ongelijk en zijn deels gebroken. Daarnaast wordt regelmatig op de bouwinrit geparkeerd, waardoor het zicht op fietsers vanuit noordelijke richting wordt belemmerd.

Voor gemotoriseerd verkeer dat vanuit het noorden komt, ligt de as van de rotonde vrijwel in het verlengde van de rijloper. Hierdoor kunnen bestuurders de rotonde met minimale stuurbewegingen en relatief hoge snelheid passeren. De Burgemeester Hoffscholteweg kent een snelheidsregime van 50 km/h en vormt vanaf 2026/2027 een belangrijke nieuwe ontsluitingsroute voor de wijk Polderzoom. Hierdoor zal de intensiteit van gemotoriseerd verkeer op deze tak naar verwachting toenemen, wat de noodzaak tot een veilige en overzichtelijke oversteek voor langzaam verkeer vergroot.



Figuur 5.1 Uitsluitend op de noordelijke tak van de fietsoversteek is pijlmarkering aanwezig. De fietsoversteek ligt gelijkvloers



Figuur 5.2 Bezien vanuit het zuiden, loopt de Burgemeester Kasteleinweg in noordelijke richting omhoog richting de brug

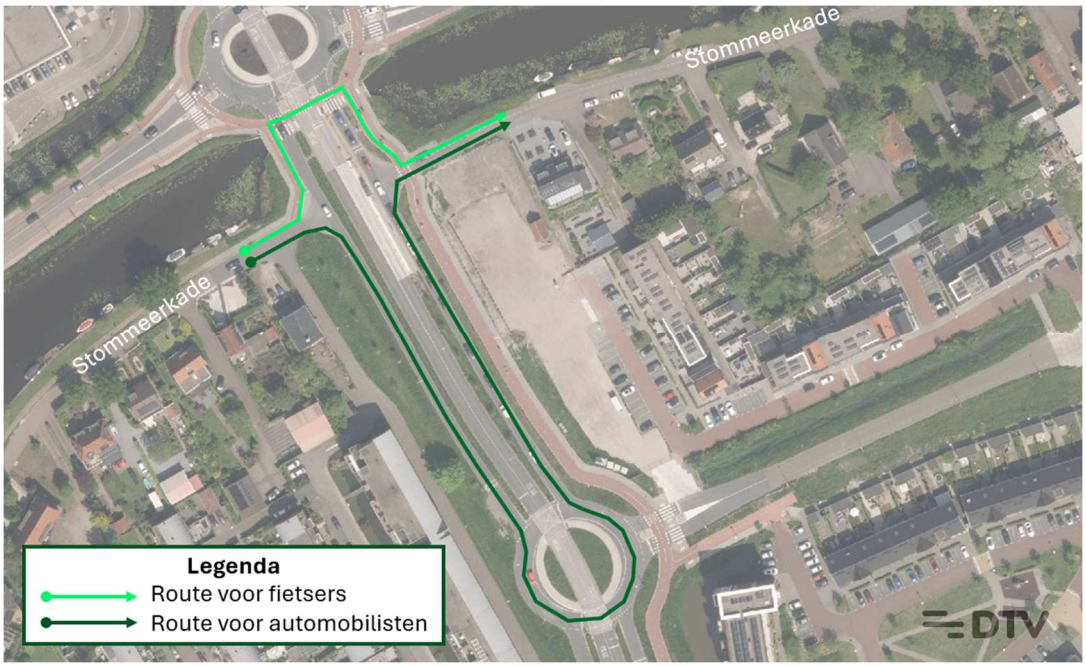


Figuur 5.3 Fietsers van zuid naar noord snijden de bocht af



Figuur 5.4 Inrit bouwverkeer nabij fietsoversteek en rotonde, gezien vanuit Burg. Hoffscholteweg

Ook op deze rotonde, in samenhang met de eerder beschreven rotonde bij de Dorpsstraat, komt het maken van een U-turn regelmatig voor. Om vanuit de westelijke Stommeerkade de oostelijke Stommeerkade te bereiken, dient gemotoriseerd verkeer de volledige rotonde te rijden. Voor fietsverkeer is een kortere, meer directe route beschikbaar via de rotonde met de Van Cleeffkade (zie figuur 5.5).

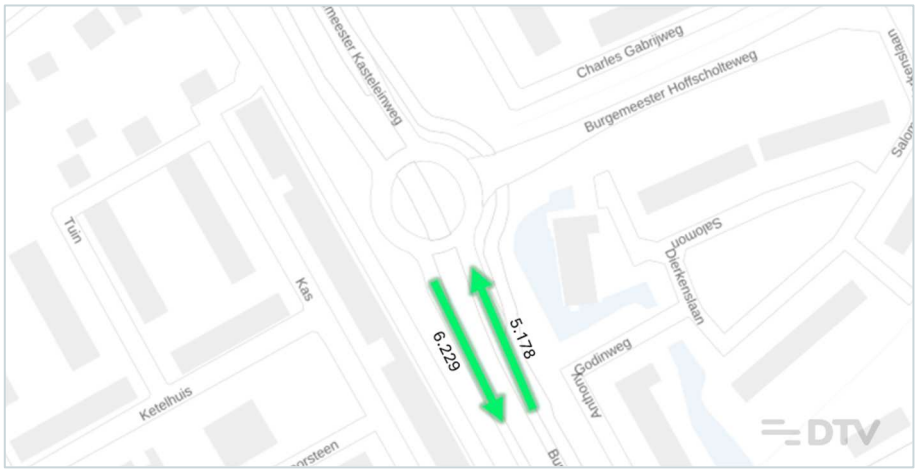


Figuur 5.5 Rijrichtingen fietsers en gemotoriseerd verkeer

5.2 Verkeersdata

Verkeersintensiteiten

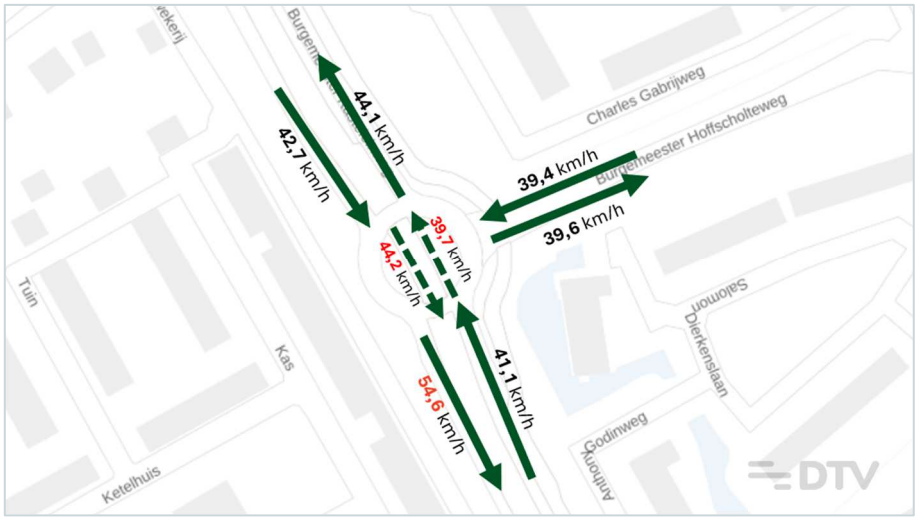
Op deze drietaksrotonde zijn verkeersintensiteiten beschikbaar op de zuidelijke tak. Daar passeren circa 11.500 motorvoertuigen per etmaal. Naar verwachting neemt de intensiteit op de Burgemeester Hoffscholteweg de komende jaren toe, als gevolg van het doortrekken van deze gebiedsontsluitingsweg richting de wijk Polderzoom. Uit de camerabeelden blijkt dat verkeer komende vanuit het noorden regelmatig gebruikmaakt van de rotonde om via een U-turn de Stommeerkade in te rijden. Hierbij wordt de centrale busbaan gekruist, maar geen fietsoversteek.



Figuur 5.6 Rotonde Burgemeester Hoffscholteweg: gemiddelde etmaalintensiteit gemotoriseerd verkeer per rijrichting (indien beschikbaar)

Snelheden

De gemeten snelheden liggen met name in de noord-zuidrichting relatief hoog. Verkeer dat vanuit noordelijke rijrichting de rotonde nadert, rijdt omlaag en hoeft nauwelijks uit te buigen, wat hogere snelheden mogelijk maakt. Ook lijnbussen rijden in zuidelijke richting met een snelheid van circa 44 km/h.



Figuur 5.7 Rotonde Burgemeester Hoffscholteweg: V85-snelheid gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Ongevallen
In de periode van oktober 2021 tot en met december 2024 zijn op de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg geen ongevallen geregistreerd.

5.3 Conflictobservatie

De volgende typen conflicten en opvallendheden zijn op basis van de camerabeelden bij de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg geconstateerd:

- U-turns en afwijkend rijgedrag door gemotoriseerd verkeer;
- Roodlichtnegatie door gemotoriseerd verkeer;
- Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer;
- Stilstaand verkeer voor verkeerslicht hindert verkeer op rotonde;
- Bromfietsers rijden op het fietspad;
- Fietsers snijden de bocht af;
- Werking verkeerslichten;
- Overige opvallendheden.

Onderstaand worden deze nader beschreven, op volgorde van meest voorkomend naar minst voorkomend.

U-turn en afwijkend rijgedrag door gemotoriseerd verkeer
Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat weggebruikers de rotonde gebruiken om een U-bocht te maken. Naar schatting betreft dit ongeveer één op de tien tot vijftien voertuigen. In de meeste gevallen gaat het om voertuigen vanuit het noorden de rotonde naderen en vervolgens op de rotonde keren om in tegengestelde rijrichting hun weg te vervolgen. Naast deze reguliere U-turns zijn twee opvallende manoeuvres waargenomen, waarbij bestuurders de rotonde oprijden en vervolgens tegen de rijrichting in over de busbaan manoeuvreren om sneller te kunnen keren, zie figuur 5.8 en 5.9. Hoewel deze gedragingen tijdens de onderzoeksperiode niet tot directe conflicten met andere weggebruikers hebben geleid, kan dit afwijkende rijgedrag mogelijk leiden tot verkeersonveilige situaties.



Figuur 5.8 Personenauto rijdt tegen de richting in op de rotonde om een u-turn te maken



Figuur 5.9 Personenauto rijdt tegen de richting in op de rotonde om een u-turn te maken

Roodlichtnegatie door gemotoriseerd verkeer
Gedurende de onderzoeksperiode is één keer geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer het rode verkeerslicht negeert. Dit moment deed zich voor direct nadat de bus was gepasseerd, zoals weergegeven in figuur 5.10. Dit gedrag heeft gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot een daadwerkelijke verkeersonveilige situatie.



Figuur 5.10 Personenauto negeert het rode verkeerslicht nadat de bus is gepasseerd

Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer

Gedurende de onderzoeksperiode is waargenomen dat gemotoriseerd verkeer op de rotonde vrijwel continu een rechtdoorgaande beweging maakt, waarbij de ononderbroken streep langs het middeneiland wordt overschreden. Dit gedrag wordt met name vertoond door bestuurders die vanuit het noorden komen en de zuidelijke afrit nemen. Een deel van deze voertuigen maken daarbij deels gebruik van het verharde middeneiland, zoals weergegeven in figuur 5.11 en 5.12. Door de bocht op deze wijze te verkorten, wordt nauwelijks snelheid verminderd. Dit kan leiden tot verhoogde rijsnelheden en mogelijke verkeersonveilige situaties. De rotonde lijkt hiermee onvoldoende snelheidremmend te functioneren.



Figuur 5.11 Personenauto maakt een rechtdoorgaande beweging en maakt hierbij gebruik van het verharde middeneiland



Figuur 5.12 Personenauto maakt een rechtdoorgaande beweging en maakt hierbij gebruik van het verharde middeneiland

Stilstaand verkeer voor verkeerslicht hindert verkeer op rotonde

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat gemotoriseerd verkeer vanuit het noorden tot stilstand komt voor het rode verkeerslicht, waarbij doorgaand verkeer op de rotonde wordt gehinderd. De voertuigen die voor het rode verkeerslicht staan te wachten, rijden onvoldoende door richting de stopstreep, zoals weergegeven in figuur 5.13. Hierdoor wordt achteropkomend verkeer dat de zuidelijke afrit van de rotonde wil nemen gehinderd en moeten zij in de meeste gevallen vaart minderen om deze voertuigen te kunnen passeren. Tijdens de onderzoeksperiode leidde dit gedrag één keer tot een verkeersonveilige situatie, waarbij een voertuig ruim van tevoren voor het rode verkeerslicht afremde en een achterligger sterk moest remmen om een botsing te voorkomen (zie figuur 5.14).



Figuur 5.13 Personenauto rijdt onvoldoende door richting de stopstreep en hindert hierdoor een achterligger



Figuur 5.14 Bijna-botsing tussen een personenauto die ruim van tevoren remt voor het rode verkeerslicht en een achterligger

Bromfietsers rijden op het fietspad

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat bromfietsers (en brommobielen) gebruikmaken van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan dienen te rijden, zie figuur 5.15 en 5.16. Deze bromfietsers lijken bovendien met een hoge snelheid op het fietspad te rijden. Tijdens de onderzoeksperiode hebben deze situaties niet geleid tot conflicten met andere weggebruikers.



Figuur 5.15 Bromfietser rijdt met (ogenschijnlijk) hoge snelheid op het fietspad



Figuur 5.16 Brommobiel rijdt op het fietspad

Fietsers snijden de bocht af

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren waargenomen dat fietsers de bocht afsnijden op de oostelijke tak van de rotonde, zie figuur 5.17 en 5.18. Fietsers die vanuit het noorden komen, maken hierbij gebruik van het zebrapad om af te slaan. Door het afsnijden van de bocht maken de fietsers een ruimere, comfortabelere beweging dan het volgen van de scherpe bocht van het fietspad. Hoewel het gaat om een onverwachte beweging die tot onduidelijkheid bij andere weggebruikers kan leiden, zijn tijdens de onderzoeksperiode geen verkeersonveilige situaties geconstateerd.



Figuur 5.17 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad



Figuur 5.18 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad

Werking verkeerslichten

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren waargenomen dat het verkeerslicht voor gemotoriseerd verkeer vanuit het noorden (om de busbaan te kruisen) circa 16 seconden op rood staat voordat de bus daadwerkelijk passeert. Op piekmomenten kan dit mogelijk bijdragen aan congestie en hinder voor het doorgaande verkeer op de rotonde.

Overige opvallendheden

Naast bovengenoemde bevindingen zijn ook de volgende overige opvallendheden geconstateerd. Gedurende de onderzoeksperiode:

- is eenmalig waargenomen dat een bus in noordelijke richting een rechtdoorgaande beweging maakt en daarbij gedeeltelijk gebruktmaakt van de busstrook die bedoeld is voor het busverkeer in tegengestelde richting, zie figuur 5.19.
- is eenmalig waargenomen dat een personenauto sterk afremt bij het oprijden van de rotonde, terwijl op dat moment geen ander verkeer de rotonde nadert. Mogelijk raakte de bestuurder in verwarring door het rode verkeerslicht op de busbaan, wat erop wijst dat de verkeerssituatie mogelijk als onduidelijk werd ervaren.
- is tweemaal waargenomen dat hulpdiensten – een ambulance en de politie – gebruikmaakten van de busbaan, zie figuur 5.20. Behalve het regulier busverkeer zijn geen andere, niet-toegestande gemotoriseerde voertuigen op de busbaan waargenomen.



Figuur 5.19 Een bus maakt een rechtdoorgaande beweging en maakt hierbij gebruik van de busstrook in tegengestelde rijrichting



Figuur 5.20 Ambulance (met blauwe zwaailichten) rijdt op de busbaan

5.4 Human Factors Analyse

In deze paragraaf is voor de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg een Human Factors analyse uitgevoerd. De gedragingen die leiden tot potentiële verkeersveiligheidsrisico's en de mogelijke oorzaken van deze (deels geconstateerde) risico's zijn hierna weergegeven.

Waarnemen

Er zijn geen belemmeringen vastgesteld die erop wijzen dat de visuele informatie op deze locatie onvoldoende waarneembaar is voor weggebruikers. De aanwezige markeringen en bebording geven in beginsel aan wat de bedoeling is. Op dit vlak zijn tijdens de analyse geen knelpunten geconstateerd.

Begrijpen

- Tijdens de conflictobservatie is één keer vastgesteld dat een personenauto sterk afremde bij het oprijden van de rotonde, terwijl er geen kruisend verkeer was. Mogelijk raakte de bestuurder in verwarring door het rode verkeerslicht op de busbaan, wat duidt op een onduidelijke verkeerssituatie.

Kunnen

Er zijn geen gedragingen vastgesteld die erop wijzen dat de mogelijke oorzaak van doen heeft met het kunnen uitvoeren van bepaalde verkeersbewegingen. Op dit vlak zijn geen knelpunten geconstateerd.

Willen

- Gedurende de onderzoeksperiode is waargenomen dat gemotoriseerd verkeer op de rotonde vrijwel continu een rechtdoorgaande beweging maakt, waarbij de ononderbroken streep langs het middeneiland wordt overschreden. Dit gebeurt vooral bij verkeer dat vanuit het noorden komt en in zuidelijke richting de rotonde verlaat.
- Bij de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg is opgemerkt dat bussen in één keer kunnen doorrijden, zonder dat zij – via een rood verkeerslicht – tot stilstand of vertraging worden gebracht.
- Er zijn twee opvallende manoeuvres waargenomen, waarbij bestuurders de rotonde vanuit het noorden oprijden en vervolgens tégen de rijrichting in over de busbaan keren. Deze manoeuvres lijken te worden uitgevoerd om sneller te kunnen draaien en terug te keren in noordelijke richting.
- Gedurende de onderzoeksperiode is één keer geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer het rode verkeerslicht negeert.
- Bromfietsers en brommobielen maken regelmatig gebruik van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan behoren te rijden. Mogelijk willen zij geen gebruik maken van de rijbaan.
- Fietsers kiezen bewust voor de kortste route door bochten af te snijden, met name op de oostelijke tak, waarbij zij gebruikmaken van het zebrapad om – komende vanuit het noorden – in oostelijke richting af te slaan.

5.5 Conclusies

De rotonde met de burgemeester Hoffscholteweg kent enkele infrastructurele en gedragsmatige aandachtspunten die de verkeersveiligheidssituatie kunnen beïnvloeden. Een belangrijke ontwikkeling is dat verwacht wordt dat de verkeersintensiteit op de Burgemeester Hoffscholteweg in de komende jaren toeneemt door de verdere ontwikkeling van de wijk Polderzoom.

Uit de conflictobservatie blijkt dat verkeer vanuit het noorden regelmatig gebruikmaakt van de rotonde om een volledige U-turn te maken, waarbij de busbaan wordt gekruist. Er zijn twee situaties waargenomen waarin gemotoriseerd verkeer tegen de rijrichting in op de busbaan keert. Daarnaast is sprake van een vrijwel continue rechtdoorgaande beweging over de rotonde, waarbij de ononderbroken streep wordt overschreden en het middeneiland deels wordt gebruikt. Dit gedrag leidt tot verhoogde snelheden; de rotonde lijkt dan ook niet voldoende snelheidsremmend te zijn ingericht. Ook is waargenomen dat stilstaand verkeer voor het verkeerslicht het doorgaande verkeer op de rotonde belemmert. Fietsers snijden bochten af en bromfietsers maken frequent gebruik van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan horen te rijden.

De Human Factors analyse wijst op een knelpunt in het begrijpen van de verkeerssituatie en voornamelijk het willen uitvoeren van het gewenste gedrag. Bestuurders lijken er enigszins niet op bedacht te zijn dat zij op de rotonde (voor het rode verkeerslicht) moeten stoppen, mede doordat de VRI zodanig is ingesteld dat zij al tot stilstand worden gebracht terwijl de bus nog niet in zicht is. Zo is tijdens de onderzoeksperiode meerdere keren waargenomen dat het verkeerslicht voor verkeer vanuit het noorden circa 16 seconden op rood staat voordat de bus daadwerkelijk passeert. Deze wachttijd kan zonder de direct zichtbare aanleiding de geloofwaardigheid van de VRI ondermijnen, wat mogelijk bijdraagt aan roodlichtnegatie en daarmee aan verkeersonveilige situaties.

Al met al blijkt dat de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg onvoldoende snelheidsremmend werkt en dat afwijkend en potentieel risicovol gedrag wordt vertoond door voornamelijk gemotoriseerd verkeer en (brom)fietsverkeer.

6 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Ophelialaan

6.1 Situatiebeschrijving

De rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Ophelialaan betreft een viertaksrotonde, voorzien van vrijliggende fietspaden en daaraan grenzende voetpaden rondom. Uitsluitend op de oostelijke tak is sprake van een tweerichtingsfietsoversteek, die is aangelegd op een verhoogd plateau en voorzien van taludmarkering. Direct na deze oversteek begint voor gemotoriseerd verkeer een 30 km/h-zone, die overgaat in een gebied met een gelijkwaardig kruispunt, diverse winkels en parkeervoorzieningen. Er is sprake van een levendige omgeving bij deze rotonde: naast de winkelvoorzieningen op de oostelijke tak zijn ook enkele bedrijven aan de westelijke tak gevestigd. Op drie locaties zijn overdekte fietsenstallingen aanwezig: aan weerszijden van de bushalte op de Burgemeester Kasteleinweg en nabij de winkels op de oostelijke tak. Deze geclusterde voorzieningen beperken enigszins het doorzicht op bepaalde punten rondom de rotonde.

Aan de noordzijde van de rotonde rijdt gemotoriseerd verkeer op eigen rijbanen, gescheiden van de centrale busbaan. Ten zuiden van de rotonde bevindt zich aan de westzijde een erftoegangsweg (tweerichtingsverkeer), waarop gemotoriseerd verkeer zijn weg in zuidelijke richting kan vervolgen. Op deze zijstraat is een fiets- en voetgangersoversteek aanwezig, gelegen op een plateau die tevens fungeert als overgang naar de 30 km/h-zone.



Figuur 6.1 Overgang naar 30 km/h-zone in zuidwesthoek rotonde, erftoegangsweg in zuidelijke richting



Figuur 6.2 Verkeersbord C2 bij zuidelijke fietsoversteek om het eenrichtingsverkeer te verduidelijken



Figuur 6.3 Verhoogd gelegen tweerichtingsfietsoversteek



Figuur 6.4 Zicht op winkels / bedrijvigheid

6.2 Verkeersdata

Verkeersintensiteiten

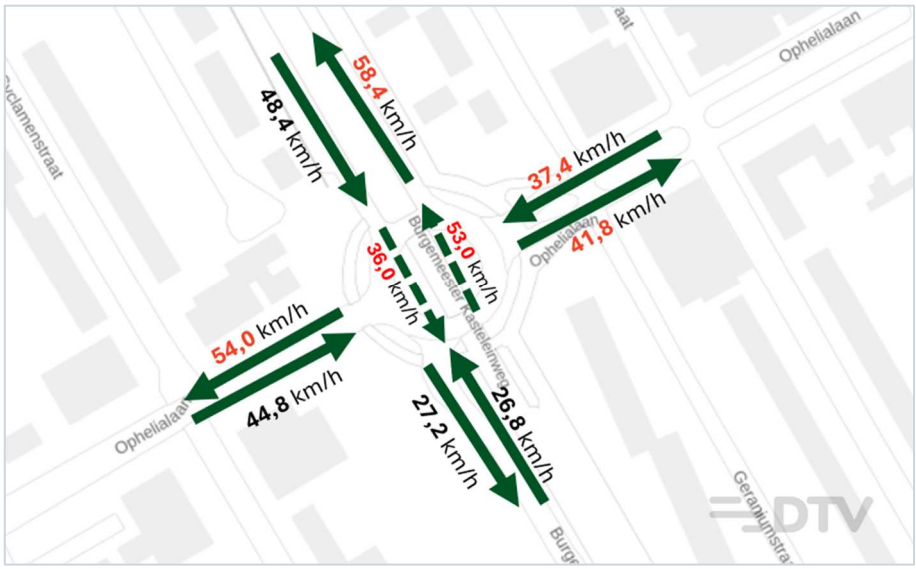
Van de rotonde met de Ophelialaan zijn verkeersintensiteiten beschikbaar op meerdere takken. De intensiteit op de noordelijke tak is met circa 11.400 motorvoertuigen per etmaal vergelijkbaar met de intensiteit van de zuidelijke tak bij de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg. Op het wegvak tussen de rotondes is geen sprake van in- of uitvoegmogelijkheden. In figuur 6.5 is duidelijk te zien dat in zuidelijke richting uitsluitend een parallelweg aanwezig is. Het merendeel van het doorgaande verkeer maakt gebruik van de Ophelialaan, aan de westzijde van de rotonde. Hier rijden dagelijks circa 8.200 motorvoertuigen. De parallelweg wordt aanzienlijk minder intensief gebruikt met circa 2.500 motorvoertuigen per etmaal.



Figuur 6.5 Rotonde Ophelialaan: gemiddelde etmaalintensiteit gemotoriseerd verkeer per rijrichting (indien beschikbaar)

Snelheden

De gemeten snelheden laten zien dat op meerdere takken van de rotonde met de Ophelialaan te hard wordt gereden. Op de Ophelialaan geldt in westelijke richting een snelheidslimiet van 50 km/h, maar bij het verlaten van de rotonde wordt met een snelheid van 54 km/h te hard gereden. Op de Burgemeester Kasteleinweg ligt bij het verlaten van de rotonde in noordelijke richting de snelheid rond de 58 km/h. In oostelijke richting geldt een limiet van 30 km/h, maar ook hier zijn overschrijdingen geconstateerd: voertuigen naderen de rotonde met circa 37 km/h en verlaten deze met 42 km/h. Het bord voor de 30 km/h-zone staat direct op de rotonde en wordt niet ondersteund door een duidelijke poortconstructie of visuele overgang, wat mogelijk bijdraagt aan het overschrijden van de limiet. Op de parallelweg wordt de snelheidslimiet wel nageleefd, mede dankzij de aanwezigheid van meerdere drempels.



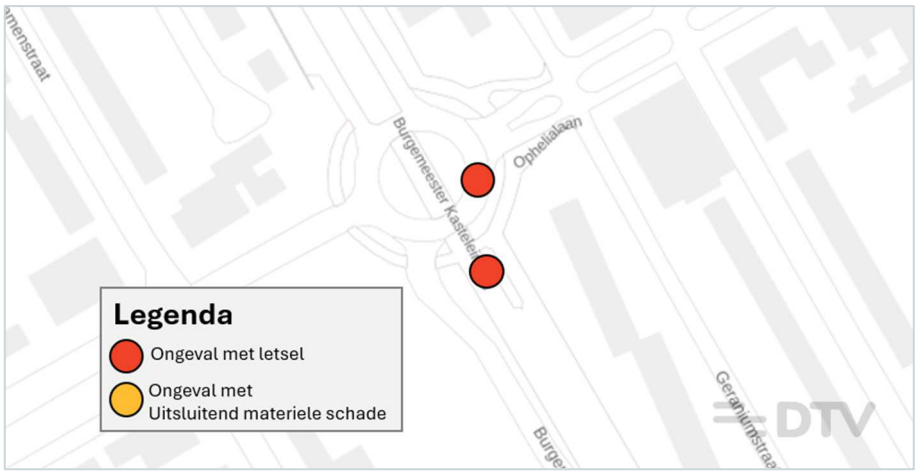
Figuur 6.6 Rotonde Ophelialaan: V85-snelheid gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Ongevallen

Op de rotonde met de Ophelialaan zijn in de periode oktober 2021 tot en met december 2024 twee ongevallen geregistreerd. Beide ongevallen vonden overdag plaats rond 12.00 uur in de middag en bij beide ongevallen was sprake van letsel.

Fase	Datum	Tijd	Afloop	Vervoerswijze	Aard	Leeftijd	Wegdek toestand	Lichtgesteldheid/ Wegverlichting
A	Wo 19-04-2023	12:07	Letsel	Vrachtauto, aanhanger, onbekend voertuig, voetganger		30 jaar 46 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
B	Do 22-06-2023	11:55	Letsel	Fiets en bromfiets	Flank	28 jaar 17 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend

Tabel 6.1 Ongevallen rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Ophelialaan



Figuur 6.7 Rotonde Ophelialaan: locaties geregistreerde ongevallen

6.3 Conflictobservatie

De volgende typen conflicten en opvallendheden zijn op basis van de camerabeelden bij de rotonde met de Ophelialaan geconstateerd:

- Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af;
- Roodlichtnegatie door gemotoriseerd verkeer;
- Ander verkeer op de busbaan;
- Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer;
- Fietsers rijden tegen de rijrichting in;
- Fietsers snijden de bocht af;
- Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers;
- Bromfietsers rijden op het fietspad;
- Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag;
- Werking verkeerslichten;
- Overige opvallendheden.

In onderstaande sub-paragrafen zijn de verschillende typen conflicten en opvallendheden nader beschreven.

Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer bij het op- en afrijden van de rotonde geen voorrang verleent aan fietsers en incidenteel ook aan voetgangers, of pas laat afremt. Dit gedrag deed zich met name voor op de zuidelijke tak van de rotonde, zie figuur 6.8, en heeft één keer geleid tot een conflictsituatie met een fietser waarbij de fietser tegen de rijrichting in fietst (zie figuur 6.9). Er is ook één situatie waargenomen waarbij een personenauto met een hoge snelheid de rotonde nadert en laat voorrang verleent aan een andere personenauto.



Figuur 6.8 Personenauto verleent laat voorrang aan twee overstekende voetgangers



Figuur 6.9 Personenauto verleent geen voorrang aan fietser (die tegen de rijrichting in rijdt), waardoor fietser moet afremmen

Roodlichtnegatie door gemotoriseerd verkeer

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer het rode verkeerslicht negeert. Zowel het verkeerslicht op de rotonde (voor het kruisen van de busbaan) als het verkeerslicht op de zuidelijke tak wordt genegeerd. Voorbeelden hiervan zijn weergegeven in figuur 6.10 en 6.11. Het valt hierbij op dat de voertuigen vanuit de zuidelijke tak het eerste rode verkeerslicht negeren om vervolgens wel te stoppen voor het verkeerslicht op de rotonde. Ondanks dat dit gedrag tijdens de onderzoeksperiode niet heeft geleid tot daadwerkelijke verkeersonveilige situaties, bestaat hierdoor wel een groot risico op botsingen tussen gemotoriseerd verkeer en busverkeer.



Figuur 6.10 Een personenauto negeert het rode verkeerslicht op de rotonde, terwijl de bus al is begonnen met oprijden



Figuur 6.11 Een personenauto negeert het rode verkeerslicht op de zuidelijke tak van de rotonde en wacht vervolgens wel voor het volgende verkeerslicht.

Ander verkeer op de busbaan

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat ander gemotoriseerd verkeer dan busverkeer gebruikmaakte van de busbaan (zie figuur 6.12 en 6.13). In de meeste gevallen zijn dit voertuigen die via de busbaan op de zuidelijke tak de rotonde oprijden en op de rotonde zelf de busbaan verlaten. Tijdens de onderzoeksperiode heeft dit gedrag niet geleid tot verkeersonveilige situaties.



Figuur 6.12 Personenauto rijdt op de busbaan



Figuur 6.13 Personenauto rijdt op de busbaan

Rechtdoorgaande beweging van gemotoriseerd verkeer

Gedurende de onderzoeksperiode is af en toe waargenomen dat gemotoriseerd verkeer op de rotonde een rechtdoorgaande beweging maakt, met name in de rijrichting naar het zuiden (zie figuur 6.14 en 6.15). Hierbij wordt de ononderbroken streep langs het middeneiland overschreden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere snelheden, wat negatieve gevolgen heeft voor de verkeersveiligheid en de overzichtelijk van de verkeerssituatie.



Figuur 6.14 Personenauto maakt een rechtdoorgaande beweging



Figuur 6.15 Bestelbus maakt een rechtdoorgaande beweging en maakt hierbij gebruik van het verharde middeneiland

Fietsers rijden tegen de rijrichting in

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat fietsers tegen de rijrichting in rijden. Dit gedrag lijkt te worden veroorzaakt door de behoefte aan een kortere route. Het gaat met name om fietsers op zowel de noordelijke als zuidelijke tak die via een kortere route bij het oostelijke tweerichtingsfietspad willen komen (of hiervandaan komen), zie figuur 6.16 en 6.17. Tijdens de onderzoeksperiode heeft dit gedrag niet geleid tot verkeersonveilige situaties. Echter benaderen deze fietsers het overige verkeer vanuit een onverwachte richting, wat mogelijk tot onveilige situaties kan leiden.



Figuur 6.16 Fietser rijdt op de zuidelijke tak tegen de rijrichting in



Figuur 6.17 Fietser rijdt op de noordelijke tak tegen de rijrichting in

Fietsers snijden de bocht af

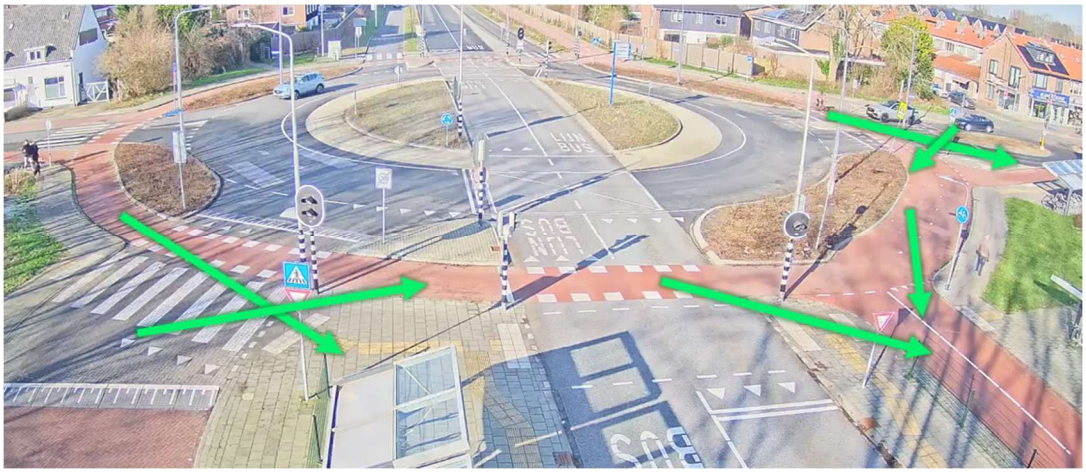
Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers diverse bochten afsnijden om hun route te verkorten, zie figuur 6.18 en 6.19. De verschillende afsnijdbewegingen zijn weergegeven in figuur 6.20. Fietsers die bijvoorbeeld vanuit het noorden komen, maken hierbij gebruik van het zebrapad om af te slaan. Door het afsnijden van de bocht maken de fietsers een ruimere, comfortabelere beweging. Ook rijden fietsers op het zuidelijke zebrapad richting de fietsparkeerplaatsen ter hoogte van de zuidelijke bushalte. Hoewel het gaat om een onverwachte beweging die tot onduidelijkheid bij andere weggebruikers kan leiden, zijn tijdens de onderzoeksperiode geen verkeersonveilige situaties geconstateerd.



Figuur 6.18 Fietser snijdt de bocht af op de zuidelijke tak van de rotonde, via het trottoir



Figuur 6.19 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad



Figuur 6.20 Weergave van verschillende afsnijdbewegingen door fietsverkeer

Roodlichtnegatie door fietsers en voetgangers

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat (brom)fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voor direct nadat de bus was gepasseerd, zoals weergegeven in figuur 6.21 of tijdig voordat de bus passeerde (zie figuur 6.22). Deze gedragingen hebben gedurende de onderzoeksperiode niet geleid tot daadwerkelijk verkeersonveilige situaties.



Figuur 6.21 Bromfietser negeert het rode verkeerslicht direct nadat de bus is gepasseerd



Figuur 6.22 Voetganger negeert het rode verkeerslicht voordat de bus vanuit het noorden is gepasseerd

Bromfietsers rijden op het fietspad

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat bromfietsers gebruikmaken van het fietspad, ondanks dat zij op de rijbaan dienen te rijden, zie figuur 6.23. Het merendeel van de bromfietsers is afkomstig vanaf het tweerichtingsfietspad ten zuiden of noorden van de rotonde en vervolgt zijn weg over het fietspad langs de Burgemeester Kasteleinweg. Er zijn ook enkele bromfietsers die de rijbaan van de rotonde op- en afrijden, zoals in figuur 6.24. Deze gedragingen suggereren dat bromfietsers zich bewust zijn van de geldende regels, maar om uiteenlopende redenen toch het fietspad verkiezen boven de rijbaan. Tijdens de onderzoeksperiode hebben deze situaties niet geleid tot conflicten met andere weggebruikers.



Figuur 6.23 Bromfietser rijdt op het fietspad



Figuur 6.24 Bromfietser verlaat de rijbaan om zijn weg te vervolgen via het fietspad

Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag

De rotonde is ruim opgezet, waardoor gemotoriseerd verkeer de rijbaan als twee rijstroken kan gebruiken. Tijdens de onderzoeksperiode komt dit af en toe voor. Dit gebeurt voornamelijk wanneer sprake is van gemotoriseerd verkeer dat de rotonde wil verlaten en staat te wachten voor een fiets- en voetgangersoversteek om voorrang te verlenen, zoals weergegeven in figuur 6.25.

De ruime opzet van de rotonde lijkt weggebruikers uit te nodigen tot afwijkend rijgedrag. Zo is tijdens de onderzoeksperiode ook enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer gebruikmaakt van het middeneiland om andere voertuigen in te halen (die de rotonde willen verlaten). Een opvallend voorbeeld is weergegeven in figuur 6.26, waarbij een wit busje via de binnenzijde van de rotonde twee afslaande voertuigen passeert en daarbij een deel van het middeneiland gebruikt. Dit gedrag is niet wenselijk en kan mogelijk leiden tot verkeersonveilige situaties.



Figuur 6.25 Een zwarte bestelbus passeert stilstaande voertuigen aan de binnenzijde van de rotonde om zijn weg te kunnen vervolgen



Figuur 6.26 Een wit busje passeert stilstaande voertuigen via het middeneiland in om zijn weg te kunnen vervolgen

Werking verkeerslichten

Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren per uitgekeken uur waargenomen dat het verkeerslicht voor gemotoriseerd verkeer op rood springt, zonder dat een bus de rotonde nadert. Dit leidt tot onnodig oponthoud voor het overige verkeer op de rotonde en mogelijk verwarring bij weggebruikers. Een bijkomend risico is dat weggebruikers het verkeerslicht als ongeloofwaardig gaan beschouwen. Dit kan leiden tot (meer) roodlichtnegatie en vergroot de kans op conflicten met kruisend busverkeer.

Overige opvallendheden

Naast bovengenoemde bevindingen zijn ook de volgende overige opvallendheden geconstateerd. Gedurende de onderzoeksperiode:

- is herhaaldelijk waargenomen dat voetgangers gebruikmaken van het vrijliggende tweerichtingsfietspad, zie figuur 6.27. Dit gedrag lijkt voor te komen uit het ontbreken van een aparte voetgangersvoorziening langs het fietspad. Meerdere malen zijn voetgangers waargenomen die zich via het hekwerk langs het fietspad verplaatsen, zowel in de richting van als vanuit de nabijgelegen bushalte. Deze situatie kan mogelijk leiden tot conflicten tussen voetgangers en fietsers.
- is eenmalig waargenomen dat een fietser op de rijbaan van de rotonde rijdt in plaats van op het fietspad, zie figuur 6.28.



Figuur 6.27 Voetganger loopt langs het fietspad



Figuur 6.28 Fietser rijdt op de rijbaan

6.4 Human Factors Analyse

In deze paragraaf is voor de rotonde met de Ophelialaan een Human Factors analyse uitgevoerd. De gedragingen die leiden tot potentiële verkeersveiligheidsrisico's en de mogelijke oorzaken van deze (deels geconstateerde) risico's zijn hierna weergegeven.

Waarnemen

- Op de noordelijke tak zijn voetgangers die vanuit het westen komen slecht of pas laat zichtbaar voor gemotoriseerd verkeer vanuit het noorden, door de aanwezigheid van een trafo-/elektriciteitshuisje.

Begrijpen

- De voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak van de rotonde lijkt door weggebruikers niet altijd goed te worden begrepen. De combinatie van een rotonde met een busstrook die er dwars doorheen loopt is ongebruikelijk en kan tot verwarring leiden. Dit wordt mogelijk versterkt doordat fietsers voorrang hebben op de eerste rijstrook (voor gemotoriseerd verkeer), ook wanneer sprake is van rood licht op de busbaan. Vervolgens kruisen de fietsers de busbaan, waarvoor het rode licht wél geldt. Dit onderscheid is niet altijd duidelijk. Daarbij suggereren de doorlopende rode kleur, blokmarkering en haaientanden voor het fietspad (ook over de busbaan) voorrang voor de fietser. Het zebrapad is daarentegen niet over de busbaan doorgetrokken. Doordat de weginrichting niet consistent is, is het mogelijk voor weggebruikers niet duidelijk wat de bedoeling is.
- Tijdens de conflictobservatie is enkele keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer afremt voor het kruisen van de busbaan, terwijl het verkeerslicht niet brandde. Deze voertuigen kwam hierdoor onnodig tot stilstand, mogelijk doordat deze bestuurders de verkeerssituatie in eerste instantie niet volledig begrijpen.

Kunnen

Er zijn geen gedragingen vastgesteld die erop wijzen dat de mogelijke oorzaak van doen heeft met het kunnen uitvoeren van bepaalde verkeersbewegingen. Op dit vlak zijn geen knelpunten geconstateerd.

Willen

- De inrichting van de rotonde en het gedrag van gemotoriseerd verkeer wijzen erop dat snelheid een belangrijk aandachtspunt is in het verkeersbeeld. Zo vertoont gemotoriseerd verkeer gedrag dat duidt op de wens om met hogere snelheid te rijden:
  - Gemotoriseerd verkeer op de rotonde maakt regelmatig een rechtdoorgaande beweging, met name in zuidelijke richting (richting de parallelweg). Hierbij wordt de ononderbroken streep langs het middeneiland overschreden. Dit gedrag lijkt te resulteren in hogere doorrijsnelheden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de tijd om te anticiperen op kruisend langzaam verkeer, of een rood (bus)verkeerslicht, waardoor de verkeersveiligheid negatief wordt beïnvloed.
  - De ruime opzet van de rotonde maakt het mogelijk voor bestuurders om met relatief hoge snelheid te blijven rijden. De vormgeving remt onvoldoende af, waardoor bestuurders minder tijd hebben om te anticiperen op overstekende fietsers.
  - De ruime inrichting van de rotonde leidt er toe dat gemotoriseerd verkeer de rijbaan soms als twee rijstroken gebruikt, met name wanneer gemotoriseerd verkeer de rotonde wil verlaten en staat te wachten voor een fiets- en voetgangersteek om voorrang te verlenen. Enkele voertuigen maken hierbij gebruik van het middeneiland om deze stilstaande voertuigen te passeren.

- Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer het rode verkeerslicht negeert. Zowel het verkeerslicht op de rotonde (voor het kruisen van de busbaan) als het verkeerslicht op de zuidelijke tak wordt genegeerd. Dit wordt vermoedelijk bewust gedaan en mogelijk ingegeven door een gebrek aan vertrouwen in de werking en geloofwaaridgheid van de verkeerslichten.
- Gedurende de onderzoeksperiode is ook enkele keren geconstateerd dat (brom)fietsers en voetgangers het rode verkeerslicht negeren. Dit gedrag deed zich voornamelijk voor direct nadat de bus was gepasseerd en lijkt dus willens en wetens te worden gedaan.
- Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers tegen de rijrichting in rijden. Dit gedrag lijkt te worden veroorzaakt door de behoefte aan een kortere route. Het gaat met name om fietsers op zowel de noordelijke als zuidelijke tak die via een kortere route bij het oostelijke tweerichtingsfietspad willen komen (of hiervandaan komen).
- Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers de bocht afsnijden of gebruik maken van het trottoir. Doordat het fietspad en trottoir op gelijke hoogte liggen, is dit ook fysiek eenvoudig uitvoerbaar. Mogelijk wordt dit gedrag ingegeven door tijdsdruk, bijvoorbeeld om een bus te halen.
- Bromfietsers maken in de praktijk veelvuldig gebruik van het fietspad rondom de rotonde, ondanks dat zij formeel op de rijbaan horen te rijden. Dit wijst op een bewuste keuze om af te wijken van de beoogde route.
- Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat ander gemotoriseerd verkeer dan busverkeer gebruikmaakt van de busbaan. In de meeste gevallen zijn dit voertuigen die via de busbaan op de zuidelijke tak de rotonde oprijden en op de rotonde zelf de busbaan verlaten. Dit gedrag lijkt bewust te worden vertoond.

6.5 Conclusies

De rotonde met de Ophelialaan kent zowel infrastructurele als gedragsmatige aandachtspunten die de verkeersveiligheidssituatie kunnen beïnvloeden en het uitvoeren van het gewenste verkeersgedrag bemoeilijkt. Ook is sprake van een levendige omgeving met de aanwezigheid van winkels, bushaltes en fietsenstallingen in nabijheid van de rotonde. Op meerdere takken van de rotonde wordt te hard gereden, met name bij het verlaten van de rotonde.

Uit de conflictobservatie blijkt dat sprake is van opvallend verkeersgedrag dat kan leiden tot verkeersonveilige situaties. Zo is sprake van roodlichtnegatie door zowel gemotoriseerd verkeer als langzaam verkeer, gemotoriseerd verkeer verleent niet altijd voorrang of remt laat af, en bromfietsers maken gebruik van het fietspad. Ook is waargenomen dat ander gemotoriseerd verkeer dan busverkeer incidenteel gebruikmaakt van de busbaan, lijkt de rotonde onvoldoende snelheidsremmend te werken voor gemotoriseerd verkeer, vinden opvallende inhaalbewegingen plaats via het middeneiland, snijden fietsers hun routes af en rijden zij tegen de richting in op de fietspaden. Deze gedragingen hebben op enkele momenten geleid tussen conflictsituaties tussen verschillende weggebruikers. Ook is geconstateerd dat de verkeerslichten voor gemotoriseerd op meerdere momenten op rood springt, zonder dat een bus de rotonde nadert.

De Human Factors analyse wijst op knelpunten in waarnemen, begrijpen en willen. De zichtbaarheid van voetgangers op de noordelijke tak is beperkt door een trafohuisje, wat het tijdig anticiperen door gemotoriseerd verkeer bemoeilijkt. Ook is het mogelijk dat weggebruikers de voorrangssituatie op de noordelijke en zuidelijke tak niet altijd goed begrijpen. Daarnaast blijkt uit het gedrag van gemotoriseerd verkeer een duidelijke wens om snelheid te behouden, wat wordt gefaciliteerd door de ruime opzet van de rotonde.

Hoewel het aantal geregistreerde ongevallen beperkt is (twee met letsel sinds oktober 2021), wijzen de resultaten op risicovolle gedragingen die de verkeersveiligheid onder druk zetten. De combinatie van de deze gedragingen, de ruime opzet van de rotonde en afwijkende en soms onduidelijke weginrichting leidt tot afwijkend verkeersgedrag. Bovendien leidt het op rood springen van het verkeerslicht (zonder dat een bus de rotonde nadert), tot onnodig oponthoud en kunnen weggebruikers hierdoor het verkeerslicht als ongeloofwaardig beschouwen. Dit kan leiden tot (meer) roodlichtnegatie en vergroot de kans op conflicten met kruisend busverkeer. Al met al voorkomt de huidige inrichting ongewenst gedrag onvoldoende.

7 Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Zwarteweg

7.1 Situatiebeschrijving

De rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Zwarteweg met de zuidelijke ontsluitingsroute richting Uithoorn is vormgegeven als een ruime viertaksrotonde en wijkt af ten opzichte van de andere rotondes binnen het onderzoeksgebied: de bus rijdt met het overige gemotoriseerd verkeer mee (er dus geen sprake van centrale busbaan). Op de toeleidende takken geldt een snelheidslimiet van 50 km/h. Vanuit het noordwesten sluit de parallelweg voor gemotoriseerd verkeer, die bij de rotonde met de Ophelialaan begint, op 35 afstand van de rotonde aan op de oostelijk gelegen Zwarteweg.

Deze rotonde heeft veruit de grootste straal van alle onderzochte rotondes binnen het onderzoeksgebied. Deze ruime opzet zorgt ervoor dat verkeer verder moet uitbuigen om de rotonde te passeren, wat invloed heeft op het rijgedrag en de gereden snelheden. Ook is dit de enige rotonde binnen het onderzoeksgebied waarbij het middeneiland is voorzien van groenvoorzieningen en het doorzicht beperkt is.

Rondom de rotonde zijn vrijliggende fiets-/bromfietspaden aanwezig voor tweerichtingsverkeer, met aanliggende voetpaden en bijbehorende voetgangersoversteekplaatsen. De oversteekvoorzieningen voor (brom)fietsverkeer zijn duidelijk met B6 bebording, ondersteund met een onderbord ((brom)fietsers uit twee richtingen) én fluorescerende achtergrond aangeduid. Bij de oostelijke fietsoversteek is taludmarkering aanwezig, bij de westelijke oversteek is dubbele pijlmarkering aanwezig en voor de westelijke en zuidelijke oversteek zijn drempels aanwezig om de snelheid van gemotoriseerd verkeer af te remmen.



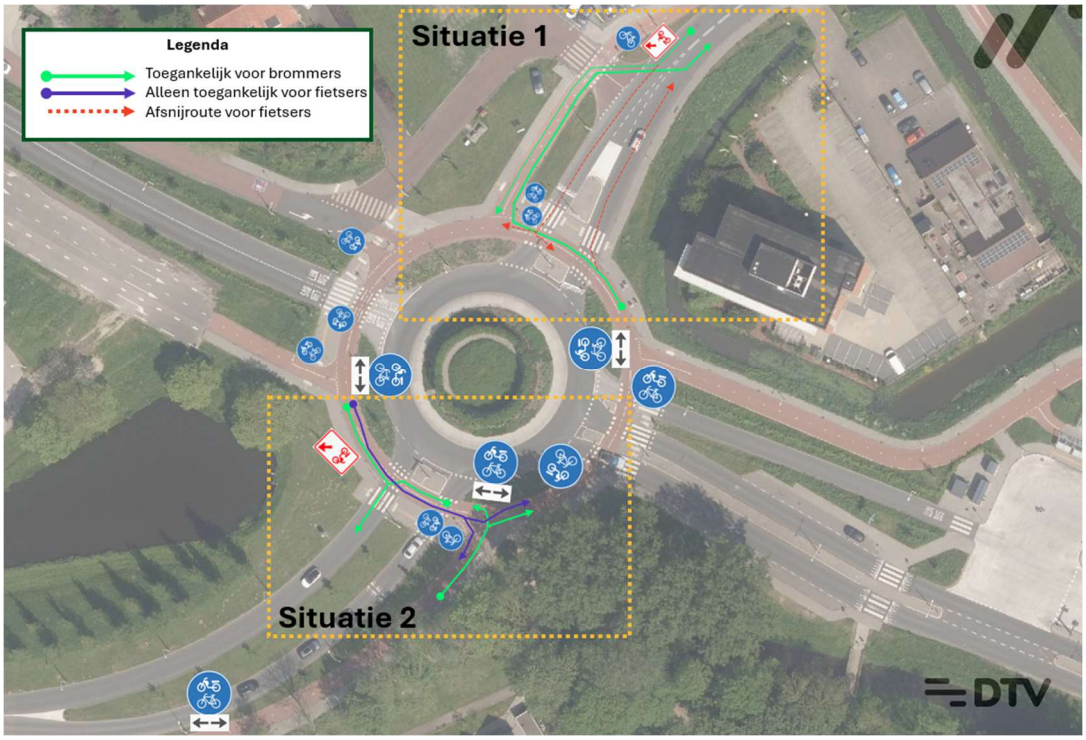
Figuur 7.1 Afbuiging parallelweg in noordoosthoek, doorsteekje voor fietsers, afgezet met flexibele paal



Figuur 7.2 Conflicterende bebording voor bromfietsers

De bebording voor bromfietsers is niet overal even duidelijk of logisch. In figuur 7.3, situatie 1, is te zien dat bromfietsers komende vanuit het zuiden of westen wel het tweerichtingsfietspad op worden geleid, om dat na 30 meter weer te moeten verlaten. Zij maken hierbij een omrijdbeweging en hebben een extra oversteek. Gedurende de onderzoeksperiode van het cameraonderzoek is opgevallen dat brommers geregeld direct de rijbaan opreden.

Op de zuidwesttak van de rotonde (zie situatie 2 in figuur 7.3) is ook sprake van onduidelijke en mogelijk verwarrende bebording voor bromfietsers. Verkeer dat vanuit noordelijke richting nadert, wordt met een wit-rood D103-verkeersbord de rijbaan opgestuurd. De fysieke inrichting ondersteunt deze aanwijzing echter onvoldoende: de verhoogde trottoirband en het ontbreken van een specifieke bromfietsdoorsteek bemoeilijken de toegang tot de rijbaan. Voor bromfietsers die vanuit de Zwarteweg de rotonde naderen, ontbreekt een duidelijke aanwijzing dat zij het bromfietspad dienen op te rijden.



Figuur 7.3 Bebording (brom)fietsers en beoogde routes

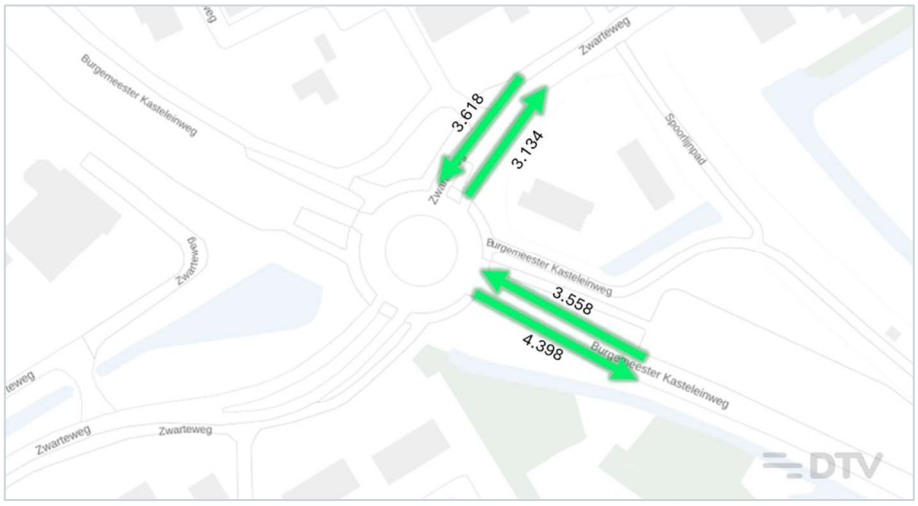

Figuur 7.4 Bebording bromfietsers naar rijbaan, zonder infrastructurele ondersteuning


Figuur 7.5 Bebording (brom)fietspad

7.2 Verkeersdata

Verkeersintensiteiten

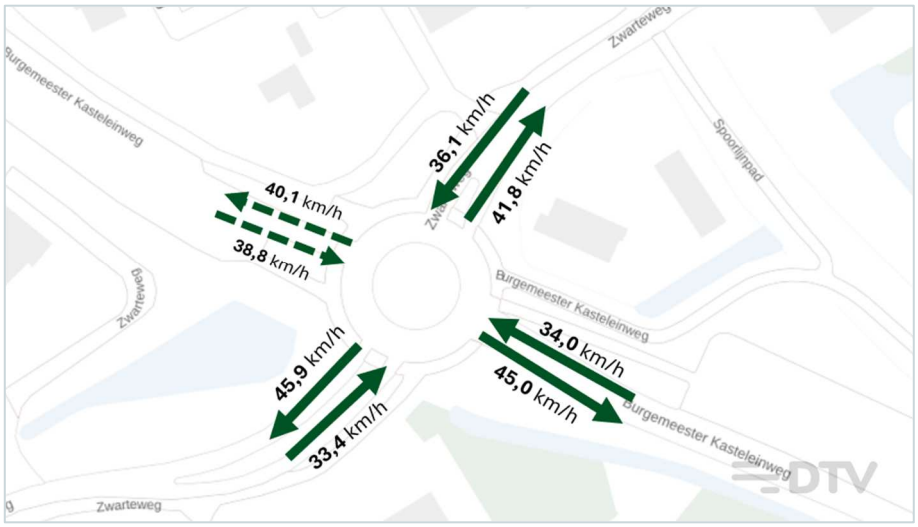
Op de meest zuidelijke rotonde binnen het onderzoeksgebied zijn verkeersintensiteiten beschikbaar op twee takken. Op de oostelijke tak van de Zwarteweg rijden dagelijks circa 7.000 motorvoertuigen. In zuidelijke richting, richting Uithoorn, bedraagt de intensiteit circa 8.000 motorvoertuigen per etmaal. Deze intensiteiten sluiten aan bij de functie van de weg en de positie van deze rotonde binnen het gemeentelijk wegennet.



Figuur 7.6 Rotonde Zwarteweg: gemiddelde etmaalintensiteit gemotoriseerd verkeer per rijrichting (indien beschikbaar)

Snelheden

De gemeten snelheden laten zien dat verkeer bij het naderen van de rotonde duidelijk afremt. De naderingssnelheden liggen tussen de 33 en 36 km/h, wat wenselijk is gezien de aanwezigheid van overstekende (brom- en snor)fietsers vanuit twee richtingen. Bij het verlaten van de rotonde worden hogere snelheden gemeten, al lijkt het acceleratiegedrag hier gematigder dan bij de andere rotondes binnen het onderzoeksgebied. Mogelijk speelt de grotere straal van deze rotonde hierbij een rol: het verkeer moet verder uitbuigen om deze rotonde te passeren, in tegenstelling tot andere locaties waar een meer rechtdoorgaande beweging mogelijk is. Ook het beperkte doorzicht op de rotonde kan bijdragen aan een voorzichtiger rijgedrag.



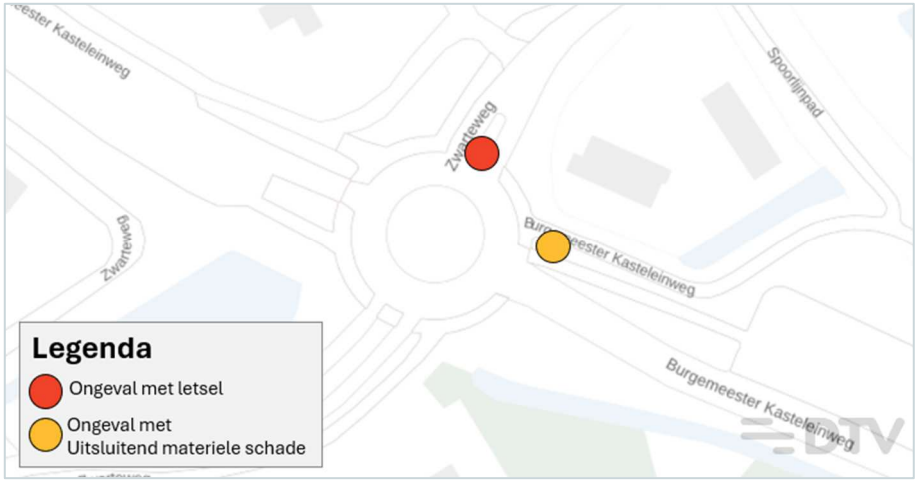
Figuur 7.7 Rotonde Zwarteweg: V85-snelheid gemotoriseerd verkeer per rijrichting

Ongevallen

Op de rotonde bij de Zwarteweg zijn in de periode van oktober 2021 tot en met december 2024 in totaal twee ongevallen geregistreerd. Er zijn geen inhoudelijke overeenkomsten tussen deze ongevallen vastgesteld.

Fase	Datum	Tijd	Afloop	Vervoerswijze	Aard	Leeftijd	Wegdek toestand	Lichtgesteldheid/ Wegverlichting
A	Ma 18-04-2022	14:55	UMS	E-bike E-bike Fiets	Frontaal	84 jaar 70 jaar 56 jaar	Droog	Daglicht / niet brandend
B	Di 30-01-2024	17:27	Letsel	Bromfiets en personenauto		40 jaar 63 jaar	Nat	Donker / brandend

Tabel 7.1 Ongevallen rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Zwarteweg



Figuur 7.8 Rotonde Zwarteweg: locaties geregistreerde ongevallen

7.3 Conflictobservatie

De volgende typen conflicten en opvallendheden zijn op basis van de camerabeelden bij de rotonde met de Zwarteweg geconstateerd:

- Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af;
- Ander verkeer op de busbaan;
- Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fietsoversteek;
- (Brom-/snor)fietsers snijden de bocht af;
- Bromfietsers rijden op het fietspad (westelijke tak);
- Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag;
- Overige opvallendheden.

In onderstaande sub-paragrafen zijn de verschillende typen conflicten en opvallendheden nader beschreven.

Gemotoriseerd verkeer verleent geen voorrang of remt laat af

Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer bij het op- en afrijden van de rotonde geen voorrang verleent aan voornamelijk (brom)fietsverkeer en incidenteel ook aan ander gemotoriseerd verkeer, of pas laat afremt (zie figuur 7.9 t/m 7.12). Dit gedrag deed zich met name voor op de oostelijke tak van de rotonde en heeft op meerdere momenten geleid tot conflictsituaties en bijna-ongevallen. Dankzij het anticiperende gedrag van fietsers zijn daadwerkelijke botsingen voorkomen.



Figuur 7.9 Personenauto verleent geen voorrang aan fatbike, waardoor fatbike moet uitwijken



Figuur 7.10 Personenauto vanuit oostelijke tak verleent geen voorrang aan personenauto op de rotonde, waardoor laatstgenoemde moet afremmen



Figuur 7.11 Personenauto remt laat af om voorrang te verlenen aan fietser, waardoor fietser moet uitwijken



Figuur 7.12 Personenauto remt laat af om voorrang te verlenen aan bromfietser, waardoor bromfietser moet uitwijken

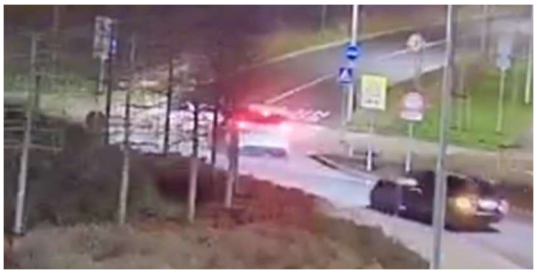
Ander verkeer op de busbaan

Gedurende de onderzoeksperiode is tweemaal geconstateerd dat ander gemotoriseerd verkeer dan busverkeer gebruikmaakte van de busbaan. In één geval vervolgt het voertuig zijn volledige route over de busbaan (zie figuur 7.13). In het andere geval reed het voertuig na het oprijden van de busbaan achteruit terug de rotonde op, waarbij het overige verkeer werd gehinderd (zie figuur 7.14). Tijdens de onderzoeksperiode heeft dit gedrag niet geleid tot verkeersonveilige situaties.

Er is ook één situatie waargenomen waarin een bestelbusje via de busbaan het fietspad opreed en zijn route vervolgde via de fietsstraat (zie figuur 7.15). Ondanks dat deze situatie niet tot verkeersonveilige omstandigheden heeft geleid, is dit gedrag ongewenst en werd het overige verkeer hierdoor enigszins gehinderd.



Figuur 7.13 Personenauto rijdt op de busbaan



Figuur 7.14 Personenauto rijdt achteruit terug de rotonde op



Figuur 7.15 Bestelbus rijdt via busbaan en fietspad richting de fietsstraat

Gemotoriseerd verkeer blokkeert (deels) de fietsoversteek

Gedurende de onderzoeksperiode is enkele keren geconstateerd dat gemotoriseerd verkeer de fietsoversteek blokkeert. In het merendeel van de gevallen werd het fietsverkeer hierdoor enigszins belemmerd, waarbij fietseres moesten afremmen en/of uitwijken om een mogelijke botsing te voorkomen (zie figuur 7.16 en 7.17). Dit gedrag heeft gedurende de onderzoeksperiode niet tot daadwerkelijke verkeersonveilige situaties geleid.



Figuur 7.16 Bestelbusje blokkeert deels de fietsoversteek waardoor een fietser moet uitwijken



Figuur 7.17 Personenauto blokkeert deels de fietsoversteek waardoor een fietser moet uitwijken

(Brom-/snor)fietsers snijden de bocht af

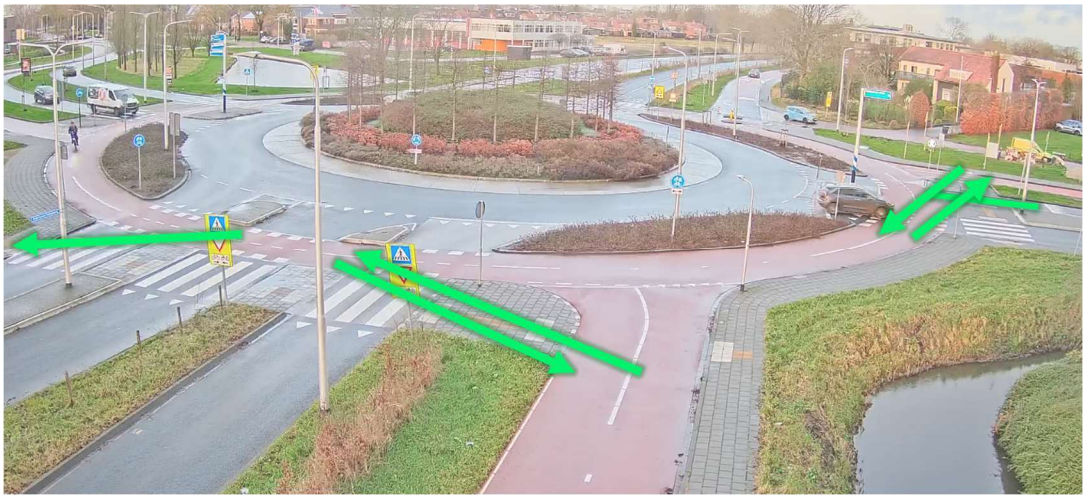
Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren waargenomen dat (brom)fietsers diverse bochten afsnijden om hun route te verkorten, zie figuur 7.18 en 7.19. De verschillende afsnijdbewegingen zijn weergegeven in figuur 7.20. Het komt ook voor dat (brom)fietsers een gedeelte van hun route op de verkeerde weghelft rijden. Door het afsnijden van de bocht maken de fietsers een ruimere, comfortabelere beweging. Hoewel het gaat om een onverwachte beweging die tot onduidelijkheid bij andere weggebruikers kan leiden, zijn tijdens de onderzoeksperiode geen verkeersonveilige situaties geconstateerd.



Figuur 7.18 Fietser snijdt de bocht af op de zuidelijke tak van de rotonde, via het trottoir



Figuur 7.19 Fietser snijdt de bocht af op de oostelijke tak van de rotonde, via het zebrapad



Figuur 7.20 Weergave van verschillende afsnijdbewegingen door fietsverkeer

Tijdens de onderzoeksperiode is opgevallen dat meerdere fietsers richting het oosten ervoor kiezen om af te slaan via de rijbaan, bedoeld voor gemotoriseerd verkeer, in plaats van het daarvoor bestemde (brom)fietspad (zie figuur 7.21 en 7.22). Vermoedelijk is tijdens de onderzoeksperiode sprake van (tijdelijke) wegwerkzaamheden aan het (brom)fietspad langs de Zwarteweg, waardoor (brom)fietsers genoodzaakt waren hun route via de rijbaan te vervolgen.



Figuur 7.21 Fietsers maken gebruik van de rijbaan om af te slaan richting het oosten



Figuur 7.22 Fatbike-bestuurders maken gebruik van de rijbaan om af te slaan richting het oosten

Bromfietsers rijden op het fietspad (westelijke tak)

Langs de westelijke tak van de rotonde is sprake van een fietspad, wat betekent dat bromfietsers het fiets-/bromfietspad dienen te verlaten en de rijbaan moeten gebruiken. Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat bromfietsers het fiets-/bromfietspad niet verlaten en dus gebruik maken van het fietspad richting het westen. Tijdens de onderzoeksperiode heeft deze situatie niet geleid tot conflicten met andere weggebruikers.

Ruimtegebruik op de rotonde en opvallend inhaalgedrag

Ondanks dat de rotonde Zwarteweg niet zo ruim is opgezet als de andere rotondes, is gedurende de onderzoeksperiode met regelmaat waargenomen dat de rijbaan van de rotonde als twee rijstroken wordt gebruikt. Dit gebeurt voornamelijk wanneer sprake is van gemotoriseerd verkeer dat de rotonde wil verlaten en staat te wachten voor een fiets- en voetgangersoversteek om voorrang te verlenen, zoals weergegeven in figuur 7.23.

Ook is tijdens de onderzoeksperiode meerdere keren waargenomen dat gemotoriseerd verkeer gebruikmaakt van het middeneiland om andere voertuigen in te halen (die de rotonde willen verlaten). Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 7.24. Dit gedrag is niet wenselijk en kan mogelijk leiden tot verkeersonveilige situaties.



Figuur 7.23 Een personenauto passeert stilstaande voertuigen aan de binnenzijde van de rotonde om zijn weg te kunnen vervolgen



Figuur 7.24 Een personenauto haalt stilstaande voertuigen in via het middeneiland om zijn weg te kunnen vervolgen

Overige opvallendheden

Naast bovengenoemde bevindingen zijn ook de volgende overige opvallendheden geconstateerd. Gedurende de onderzoeksperiode:

- is waargenomen dat bromfietsers met regelmaat een hoge snelheid aanhouden bij het naderen van de rotonde en zelden vaart minderen bij het gebruik van het (brom)fietspad. Hierdoor bestaat het risico dat zij door bestuurders van gemotoriseerd verkeer te laat opgemerkt worden, wat de kans op onveilige situaties vergroot.
- is een situatie waargenomen waarin een voetganger vanuit westelijke richting de rijbaan oversteekt richting het voetpad langs het fietspad en zijn weg wil vervolgen richting het zuiden (zie figuur 7.25). In plaats van zijn route via dit voetpad voort te zetten, keert hij om en vervolgt zijn weg richting het zuiden via de rijbaan.
- is een conflictsituatie waargenomen tussen een fietser en een personenauto ter hoogte van de fietsstraat. De fietser kwam vanuit zuidelijke richting en reed in de richting van de fietsstraat. Tegelijkertijd verliet een personenauto de fietsstraat vanuit het noorden en sloeg af richting het oosten. De automobilist merkte de naderende fietser pas laat op, waardoor de fietser moest uitwijken en de personenauto hard moest remmen om een botsing te voorkomen, zie figuur 7.26.
- is een situatie waargenomen waarin een graafmachine vanuit oostelijke richting de rotonde nadert. Het voertuig maakt gebruik van het (brom)fietspad en de voetgangersoversteek om richting het noorden verder te kunnen rijden.



Figuur 7.25 Voetganger maakt gebruik van de rijbaan



Figuur 7.26 Conflict tussen personenauto en fietser

7.4 Human Factors Analyse

In deze paragraaf is voor de rotonde met de Zwarteweg een Human Factors analyse uitgevoerd. De gedragingen die leiden tot potentiële verkeersveiligheidsrisico's en de mogelijke oorzaken van deze (deels geconstateerde) risico's zijn hierna weergegeven.

Waarnemen

- Op twee van de vier fietsoversteken is pijlmarkering aangebracht, wat de attentiewaarde verhoogt en bijdraagt aan uniformiteit met de andere rotondes binnen het onderzoeksgebied. Op de overige twee oversteken ontbreekt deze markering echter, wat de voorspelbaarheid vermindert en het tijdig waarnemen van fietsers – met name bij tweerichtingsverkeer – bemoeilijkt.
- Het kleurconstrast bij de overgang naar de busbaan is beperkt. Hierdoor is het onderscheid tussen de reguliere rijbaan en de busbaan mogelijk onvoldoende duidelijk (waarneembaar) voor weggebruikers.

Begrijpen

- Gedurende de onderzoeksperiode is een personenauto op de busbaan waargenomen. Dit duit mogelijk op een onvoldoende fysieke of visuele afbakening van de busbaan. Het kan niet met zekerheid gezegd worden of deze bestuurder bewust of onbewust gebruikmaakt van de busbaan, waardoor dit gedrag zowel bij ‘begrijpen’ als bij ‘willen’ is opgenomen.

Kunnen

- De hoeveelheid aanwezige bebording is groot en veel verkeersborden zijn geplaatst op losse flessenpalen. Daarnaast komen overlappende borden voor, zoals een C1-bord (verboden in te rijden, uitgezonderd lijnbussen) in combinatie met een F13-bord (rijbaan uitsluitend voor lijnbussen). Deze overdaad aan informatie verhoogt de cognitieve belasting (taakcomplexiteit) voor weggebruikers, waardoor niet alle informatie effectief wordt waargenomen en verwerkt.
- Bromfietsers die vanuit het noorden komen en richting het westen afslaan, moeten een scherpe bocht maken langs een opstaande trottoirband met een rechte hoek. Deze bocht is niet aangepast voor afslaand bromfietsverkeer, wat de uitvoerbaarheid van deze manoeuvre beperkt en mogelijk tot onveilige situaties leidt.

Willen

- Gemotoriseerd verkeer vertoont gedrag dat duidt op de wens om met hogere snelheid te rijden. Zo leidt de ruime inrichting van de rotonde er toe dat gemotoriseerd verkeer de rijbaan soms als twee rijstroken gebruikt, met name wanneer gemotoriseerd verkeer de rotonde wil verlaten en staat te wachten voor een fiets- en voetgangersteek om voorrang te verlenen. Enkele voertuigen maken hierbij gebruik van het middeneiland om deze stilstaande voertuigen te passeren.
- Gedurende de onderzoeksperiode is een personenauto op de busbaan waargenomen. Dit duidt mogelijk op een onvoldoende fysieke of visuele afbakening van de busbaan. Het kan niet met zekerheid gezegd worden of deze bestuurder bewust of onbewust gebruikmaakt van de busbaan, waardoor dit gedrag zowel bij ‘begrijpen’ als bij ‘willen’ is opgenomen.
- Eenmaal is waargenomen dat een bestuurder van een bestelbus via het fietspad naar de fietsstraat is gereden. Deze manoeuvre is niet eenvoudig en vereist een keerbeweging, wat erop wijst dan het om een doelbewuste actie ging, ondanks de fysieke belemmeringen.
- Gedurende de onderzoeksperiode is waargenomen dat bromfietsers met regelmaat een hoge snelheid aanhouden bij het naderen van de rotonde en zelden vaart minderen bij het gebruik van het (brom)fietspad. Hierdoor bestaat het risico dat zij door bestuurders van gemotoriseerd verkeer te laat opgemerkt worden, wat de kans op onveilige situaties vergroot.
- Langs de westelijke tak van de rotonde is sprake van een fietspad, wat betekent dat bromfietsers het fiets-/bromfietspad dienen te verlaten en de rijbaan moeten gebruiken. Gedurende de onderzoeksperiode is meerdere keren geconstateerd dat bromfietsers het fiets-/bromfietspad niet verlaten en dus gebruik maken van het fietspad richting het westen.
- Gedurende de onderzoeksperiode is regelmatig waargenomen dat fietsers de bocht afsnijden of gebruik maken van het trottoir. Doordat het fietspad en trottoir op gelijke hoogte liggen, is dit ook fysiek eenvoudig uitvoerbaar.

7.5 Conclusies

De rotonde met de Zwarteweg vormt een belangrijke schakel in de zuidelijke ontsluitingsroute richting Uithoorn en wijkt qua vormgeving af van de andere onderzochte rotondes binnen het onderzoeksgebied. Zo rijdt het busverkeer hier mee met het reguliere gemotoriseerde verkeer en is sprake van een ruime rotonde (qua uitbuiging van de rijbaan) met een beperkte doorkijk door de aanwezigheid van groenvoorzieningen op het middeneiland. De verkeersintensiteiten zijn in lijn met de functie van de weg en de gemeten naderingssnelheden liggen op een wenselijk niveau. Bij het verlaten van de rotonde zijn wel hogere snelheden gemeten, maar deze zijn gematigder dan op andere rotondes binnen het onderzoeksgebied. Ook deze rotonde kent zowel infrastructurele als gedragsmatige aandachtspunten die de verkeersveiligheidssituatie kunnen beïnvloeden.

Uit de conflictobservatie blijkt dat sprake is van uiteenlopend verkeersgedrag dat kan leiden tot verkeersonveilige situaties. Zo verleent gemotoriseerd verkeer niet altijd voorrang (of pas laat) aan (brom)fietsers en wordt de fietsoversteek regelmatig geblokkeerd. Ook is geconstateerd dat bromfietsers het fietspad blijven volgen waar zij de rijbaan moeten gebruiken, en dat fietsers bochten afsnijden of gebruikmaken van het trottoir. Daarnaast is waargenomen dat een personenauto gebruikmaakt van de busbaan en is af en toe opvallend inhaalgedrag op de rotonde geconstateerd via het middeneiland. Hoewel deze gedragingen tijdens de onderzoeksperiode niet tot daadwerkelijke ongevallen hebben geleid, zijn er meerdere conflicten tussen verschillende weggebruikers waargenomen, met name op de oostelijke tak tussen gemotoriseerd verkeer en (brom)fietsverkeer.

De Human Factors analyse wijst op knelpunten in waarnemen, begrijpen, kunnen en willen. Zo ontbreekt op twee van de fietsoversteken pijlmarkering, wat de voorspelbaarheid van overstekende fietsers (uit twee richtingen) vermindert. De visuele afbakening van de busbaan is mogelijk enigszins beperkt. De hoeveelheid en positionering van verkeersborden verhoogt de taakcomplexiteit voor weggebruikers. Ook blijkt uit de gedragingen van zowel gemotoriseerde voertuigen als bromfietsers een duidelijke wens om snelheid te behouden: de rijbaan van de rotonde wordt af en toe als twee rijstroken gebruikt, er vinden opvallende inhaalbewegingen plaats via het middeneiland en bromfietsers lijken met regelmaat een hoge snelheid aan te houden bij het naderen van de rotonde.

Hoewel het aantal geregistreerde ongevallen beperkt is (twee sinds oktober 2021), wijzen de resultaten op risicovol verkeersgedrag dat de verkeersveiligheid onder druk zet. Het gaat om een combinatie van deze gedragingen en de geconstateerde aandachtspunten in de weginrichting en bebording – met name op het gebied van herkenbaarheid en voorspelbaarheid – waardoor de huidige inrichting ongewenst verkeersgedrag onvoldoende voorkomt.

8 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies en de aanbevelingen gepresenteerd op basis van de onderzoeksresultaten. Sommige bevindingen en adviezen zijn specifiek van toepassing op één of enkele rotondes binnen het onderzoeksgebied. In dergelijke gevallen wordt dit expliciet vermeld. Waar mogelijk zijn de aanbevelingen generiek geformuleerd.

8.1 Conclusies

De vijf onderzochte rotondes op de Burgemeester Kasteleinweg in Aalsmeer tonen een gemengd beeld wat betreft verkeersveiligheid, doorstroming en inrichting. De busbaan die centraal over vier van de vijf rotondes ligt, vormt een bron van complexiteit en draagt bij aan de taakverzwaring bij het overige verkeer. De rotondes wijken in aanzienlijke mate af van een ‘reguliere’ verkeerssituatie. Er is dan ook incidenteel waargenomen dat weggebruikers de busbaan ongeoorloofd gebruiken. Hoewel het aantal geregistreerde ongevallen relatief beperkt is, zijn structureel risicovol gedrag en potentieel gevaarlijke situaties waargenomen. In het bijzonder blijkt de interactie tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) een terugkerend aandachtspunt.

De rotondes en de hoofdas (Burgemeester Kasteleinweg) worden gekenmerkt door een breed profiel met veel verharding, waaronder brede rijbanen en een parallelstructuur met busbaan die tevens over (vier van de vijf) rotondes loopt. Bovendien wordt de rechtstand van de weg visueel nauwelijks onderbroken. Hierdoor behoudt de weg het karakter van een doorgaande hoofdroute met een hoge verkeersfunctie, wat van invloed is op de snelheid en het gedrag van weggebruikers.

Deze ruime opzet van de rotondes maakt relatief hoge snelheden mogelijk, waarmee het tijdig waarnemen en correct inschatten van andere weggebruikers wordt belemmerd. Gemotoriseerd verkeer vertoont op meerdere locaties opvallend gedrag om snelheid te behouden (en neigt tot versnellen), wat de veiligheid van overstekende fietsers en voetgangers in gevaar brengt. De inrichting van de fietsoversteken is daarbij niet altijd optimaal: het zicht is niet overal goed, de oversteek is soms lastig waarneembaar of niet verhoogd aangelegd, en fietsers naderen vanuit onverwachte richtingen door het gebruik van tweerichtingsfietspaden.

Op bijna alle rotondes is sprake van roodlichtnegatie, zowel door gemotoriseerd verkeer als door voetgangers en fietsers. Met name direct na het passeren van een bus blijkt het verkeerslicht niet altijd geloofwaardig, doordat het soms onterecht op rood springt. Dit ondermijnt het vertrouwen in de VRI en vergroot de kans op risicovol gedrag. Ook is op meerdere plekken waargenomen dat voertuigen de rotonde gebruiken als een ‘tweestrooksweg’, waarbij voertuigen elkaar zowel links als rechts passeren. Ook dit gedrag wordt mede gefaciliteerd door het ruime ontwerp van de rotondes, net als het inhalen via het overrijdbare gedeelte van het middeneiland. Met name wanneer voertuigen wachten voor kruisend langzaam verkeer of een passerende bus, maken andere weggebruikers gebruik van deze ruimte om in te halen.

De Human Factors analyse bevestigt deze bevindingen. Bij alle rotondes spelen knelpunten op het vlak van *begrijpen* en *willen*. De onduidelijke voorrangssituatie, met name bij de combinatie van fietsoversteken en busbanen, leidt tot verwarring en onvoorspelbaarheid. Ook het gedrag van bromfietsers wijkt structureel af van de bedoelde route, vaak vanwege onduidelijke bebording of praktische overwegingen zoals het vermijden van omrijden. Fietsers snijden bochten af of rijden tegen de rijrichting in, wat weliswaar logisch kan zijn vanuit gebruiksgemak, maar tegelijkertijd bijdraagt aan een verhoogd risico op conflicten.

Hoewel veel knelpunten overkoepelend zijn, kennen de rotondes ook unieke aandachtspunten. Zo wordt de rotonde bij de Dorpsstraat intensief gebruikt en valt daar een relatief hoog aantal ongevallen op (ten opzichte van de andere rotondes) met fietsers in de zuidoosthoek. Bij de rotonde met de Van Cleeffkade valt op dat ondanks eerdere aanpassingen veel conflicten en bijna-ongevallen plaatsvinden en fietsers frequent onvoorspelbaar gedrag vertonen, zoals het afsnijden van bochten en spookrijden. De rotonde bij de Burgemeester Hoffscholteweg lijkt in eerste instantie rustig, maar laat veel U-turns zien en enkele afwijkende gedragingen, waaronder keren over de busbaan (tegen de rijrichting in) door gemotoriseerd verkeer. De rotonde met de Ophelialaan kenmerkt zich door een levendige omgeving, waarbij opvallende gedragingen plaatsvinden bij de aansluiting van de parallelweg. Bij de rotonde met de Zwarteweg komen vergelijkbare knelpunten aan bod, zoals het geen of laat voorrang verlenen door gemotoriseerd verkeer aan (brom)fietsverkeer en opvallende inhaalbewegingen door gemotoriseerd verkeer.

Concluderend tonen de resultaten aan dat de huidige inrichting van de rotondes op meerdere punten tekortkomingen kent en varieert, waardoor de herkenbaarheid en eenduidigheid niet overal consequent is doorgevoerd. Gewenst en veilig verkeersgedrag wordt niet voldoende gestimuleerd. De inrichting sluit niet volledig aan bij de verwachtingen en (gewenste) gedragingen van de verschillende verkeersdeelnemers. Hoewel daadwerkelijke ongevallen relatief beperkt zijn, is het aantal potentieel risicovolle situaties – met name tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer – significant.

8.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf zijn op basis van de uitgevoerde analyses en bevindingen aanbevelingen geformuleerd. Ze richten zich op structurele knelpunten in de inrichting, het verkeersgedrag en de wisselwerking tussen infrastructuur en Human Factors. De aanbevelingen zijn onderverdeeld in korte en lange termijn maatregelen.

8.2.1 Lange termijn aanbevelingen

Deze aanbevelingen vereisen ontwerpaanpassingen, bredere afstemming of fysieke herinrichting van de infrastructuur:

1. **Integreer lijnbussen in de reguliere rijbaan voor gemotoriseerd verkeer**

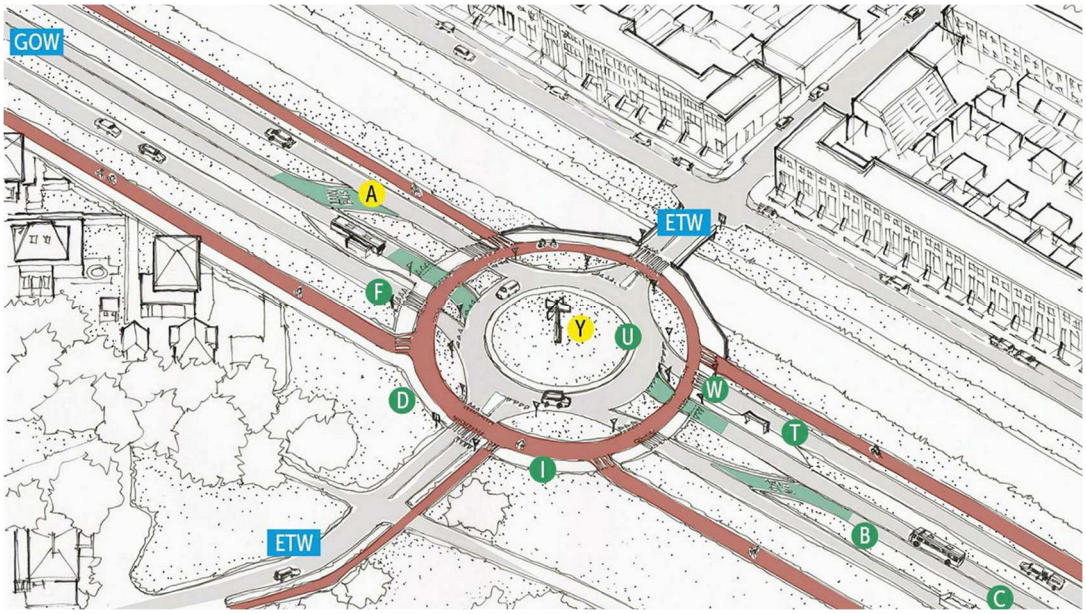
De busbaan die centraal over de rotondes ligt, vormt een bron van complexiteit en draagt bij aan de taakverzwaring bij het overige verkeer. De rotondes wijken in aanzienlijke mate af van een ‘reguliere’ verkeerssituatie. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt wordt daarom aanbevolen om de lijnbus niet gescheiden te laten rijden, maar mee te laten rijden met het overige gemotoriseerde verkeer op de rotondes. Door bussen te integreren in de reguliere rijbaan:

- wordt de uniformiteit en herkenbaarheid van de rotondes voor alle weggebruikers vergroot, doordat het gewenste en verwachte verkeersgedrag beter aansluiting bij de inrichting en praktijk van rotondes elders in Nederland.
- wordt de complexiteit van de verkeerssituatie gereduceerd, net als de cognitieve belasting van weggebruikers, waardoor bestuurders zich beter kunnen concentreren op het veilig kruisen van langzaam verkeer, zoals fietsers en voetgangers.
- vervalt de noodzaak voor aparte verkeersregelinstallaties (VRI’s) op de rotondes. Dit verhoogt de doorstroming, vermindert wachttijden en voorkomt verwarring bij weggebruikers.
- wordt het risicio op kop-staartbotsingen tussen wachtende voertuigen en doorgaand gemotoriseerd verkeer gereduceerd, omdat verkeersstromen minder abrupt veranderen.

Het uitwerken van de integratie van de busbaan in de rotondestructuur op de Burgemeester Kasteleinweg vraagt om meerdere locatie-specifieke ontwerpen en nader onderzoek. Daarbij kunnen grofweg twee ruimtelijke oplossingsrichtingen worden onderscheiden:

- *Vóór de rotonde integreren in de reguliere rijbaan:*
  In deze variant voegt de vrijliggende busbaan vóór de rotonde in op de rijstrook voor gemotoriseerd verkeer. Bussen rijden vervolgens met het overige verkeer mee over de rotonde, zonder aparte VRI’s of kruisende busbanen. Omdat bussen bij het invoegen vanaf de busbaan relatief lastig zichtbaar kunnen zijn voor overige bestuurders, is een voorrangsregeling noodzakelijk. Idealiter wordt de bus op dit punt prioriteit verleend. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door een detectiegestuurd verkeerslicht dat het overige verkeer kortstondig stopt. Zie bijlage A voor een praktijkvoorbeeld.

- *Aansluiten van de busbaan direct op de rotonde*:
  Een andere variant is om de vrijliggende busbaan, zoals in de huidige situatie, direct te laten aansluiten op de rotonde en vervolgens mee te laten rijden met het overige verkeer. Deze variant is weergegeven in figuur 8.1, afkomstig uit CROW-publicatie Basiskenmerken kruispunten en rotondes. Hierbij is de busbaan als een aparte tak op de rotonde aangesloten, zodat bussen de rotonde oprijden via een eigen aansluiting. Voetgangers en fietsers dienen dan echter alsnog de busbaan over te steken.



Figuur 8.1 Voorbeeld van een rotonde met een busbaan (in groen) in middenligging binnen de bebouwde kom

2. Vergroot de uniformiteit en herkenbaarheid van de rotondes

De rotondes vertonen onderlinge variatie in markering, hoogteverschillen en positionering van fietsoversteken. Dit gaat ten koste van de herkenbaarheid en voorspelbaarheid voor weggebruikers, met name voor fietsers en automobilisten die de locatie niet kennen. Door de inrichting van oversteekplaatsen, bebording en markering te standaardiseren, wordt de verkeerssituatie eenduidiger. Met name de inrichting van de fietsoversteken in tweerichtingsverkeer verdient standaardisering. Hanteer consistent gebruik van markering (pijlmarkeringen in twee richtingen en zowel bij de toerit als afrit) en verhoogde plateaus inclusief taludmarkering (aan beide zijden van het plateau) om snelheid af te remmen, de verkeerssituatie zo voorspelbaar mogelijk te maken en hiermee het gedrag van weggebruikers te sturen. Een uniforme inrichting ondersteunt de verwachting van weggebruikers, verkleint de kans op interpretatiefouten en bevordert de begrijpelijkheid en herkenbaarheid van de verkeerssituatie.

3. Verhoog het snelheidsremmende karakter van de rotondes

De huidige ruime opzet van de rotondes, gecombineerd met de rechte ligging van de Burgemeester Kasteleinweg, nodigt uit tot hoge snelheden. Hierdoor wordt het lastiger om tijdig te anticiperen op overstekend langzaam verkeer of veranderende verkeerssituaties, zoals bij het kruisen van de busbaan. Het wordt dan ook aanbevolen om de rijsnelheid op de rotonde te verlagen naar 30 km/h. Denk hierbij aan het wijzigen van boogstralen, de verharding van de middeneiland minder comfortabel uitvoeren, het versmallen van rijbanen en het aanbrengen van verhoogde plateaus of optische versmallingen. Deze ingrepen kunnen ervoor zorgen dat weggebruikers hun snelheid aanpassen, wat de interactie met kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers en voetgangers aanzienlijk veiliger maakt.

In de CROW-publicatie Eenheid in Rotondes is een formule opgenomen om de maximaal te rijden snelheid op een rotonde te kunnen berekenen. Geadviseerd wordt om deze tool te gebruiken om tot een aanpassing van de rotondes te komen, waardoor een lagere passeersnelheid wordt afgedwongen.

4. **Beperk doorzicht op rotondes ter versterking van de attentiewaarde**

Op vier van de vijf onderzochte rotondes kruist de busbaan centraal over de rotonde, waarbij het wegprofiel tonrond is vormgegeven: de Burgemeester Kasteleinweg ligt op het hoogste punt. Dit resulteert in een visueel rechtlijnige weginrichting, met name in noord-zuidrichting, waardoor verkeersdeelnemers over de rotonde heen kunnen kijken zonder duidelijke onderbreking in hun zichtlijn. Volgens de CROW-publicatie ASVV (2021) is het wenselijk dat middeneilanden geen doorzicht toelaten, zodat weggebruikers op afstand de aanwezigheid van de rotonde als obstakel ervaren. Geadviseerd wordt om grondwerk van ten minste 1,10 meter hoog toe te passen, eventueel in combinatie met lage beplanting of bebakening. Dit draagt bij aan de attentiewaarde van de rotonde, stimuleert afremgedrag en beperkt het risico dat automobilisten de rotonde als doorgaande route blijven interpreteren. Visuele afscherming helpt bovendien bij het verminderen van ongewenst inhaalgedrag over het middeneiland, zoals in dit onderzoek is waargenomen.

8.2.2 Korte termijn aanbevelingen

Deze aanbevelingen zijn relatief eenvoudig en snel te realiseren, bijvoorbeeld via het wijzigen van de VRI-instellingen, het aanpassen van bebording of via onderhoud.

1. **Optimaliseer de VRI-instellingen bij de busbanen**

Indien ervoor wordt gekozen om lijnbussen mee te laten rijden met het overige gemotoriseerde verkeer op de rotondes, vervalt de noodzaak voor aparte verkeersregelinstallaties op de rotonde zelf. Desondanks blijkt dat op korte termijn optimalisaties van de VRI-instellingen bij de busbanen op meerdere rotondes mogelijk en gewenst zijn. Zo is bij diverse rotondes waargenomen dat de verkeerslichten voor het oversteken van de busbaan op rood springen zonder dat zich een bus aandient. Dit leidt tot onnodig oponthoud en vermindert het vertrouwen in de verkeersregeling. Weggebruikers gaan hierdoor eerder het rode licht negeren, wat het risico op conflicten met kruisend busverkeer vergroot.

Het wordt daarom aanbevolen om de VRI-instellingen beter af te stemmen op daadwerkelijke busdetectie, zodat het verkeerslicht uitsluitend wordt geactiveerd wanneer er daadwerkelijk een bus nadert. Dit verhoogt de geloofwaardigheid en acceptatie van de regeling en verkleint de kans op roodlichtnegatie en conflicten op de busbaanoversteken.

Ook wordt aanbevolen om bij de rotonde met de Burgemeester Hoffscholteweg de wachttijd voor het verkeerslicht bij de busbaan te verkorten en/of de detectie aan te passen, zodat het licht pas op rood springt vlak vóór de aankomst van de bus. Gedurende de onderzoeksperiode is immers meerdere keren waargenomen dat het verkeerslicht voor verkeer vanuit het noorden circa 16 seconden op rood staat voordat de bus daadwerkelijk passeert. Voor de rotonde met de Ophelialaan wordt aanvullend aanbevolen om de VRI op de parallelweg te herpositioneren om de geloofwaardigheid van het verkeerslicht te vergroten en roodlichtnegatie te beperken.

2. **Verduidelijk de route voor bromfietsers**

Bromfietsers wijken frequent af van de bedoelde route en maken gebruik van fietspaden die daarvoor niet bestemd zijn. Dit leidt tot gevaarlijke interacties met fietsers en onduidelijke situaties voor automobilisten. De huidige infrastructuur en bebording lijken niet voldoende om dit gedrag te voorkomen. Door bromfietsers een duidelijke, aantrekkelijke en goed geleide route te bieden — bijvoorbeeld via doorsteekjes en expliciete bewegwijzering — wordt de kans kleiner dat zij het fietspad gebruiken. Bij de rotonde met de Dorpsstraat gaat het hierbij voornamelijk om de zuidwestelijke en oostelijke tak om ongewenst gebruik van de rijbaan te

voorkomen. Bij de rotonde met de Zwarteweg wordt expliciet aanbevolen om de uitvoerbaarheid van bromfietsbewegingen door logische, fysiek toegankelijke routes te creëren, inclusief duidelijke doorsteekjes.

3. Verwijder oude markeringen volledig

Op de vier rotondes met busbaan is waargenomen dat de oude rijrichtingscheiding (blokmarkering en pijlmarkering) is overschilderd, maar nog deels zichtbaar blijft. Onder specifieke weers- en lichtomstandigheden, zoals regen, direct zonlicht of straatverlichting, reflecteert deze onderliggende markering waardoor deze alsnog zichtbaar wordt. Dit kan onbewust leiden tot verwarring bij bestuurders en beïnvloedt mogelijk het rijgedrag. Weggebruikers kunnen onbedoeld worden gestuurd door een verouderde rijstrookindeling, wat de uniformiteit en duidelijkheid van de verkeerssituatie ondermijnt. Het wordt aanbevolen om de oude markeringen volledig te verwijderen (bijvoorbeeld door zandstralen) zodat deze – ook onder specifieke weers- en lichtomstandigheden – niet meer zichtbaar zijn.

4. Overige specifieke aanbevelingen per rotonde

Voor alle rotondes, met uitzondering van de rotonde Dorpsstraat, zijn aanvullende aanbevelingen opgesteld. Deze aanbevelingen zijn separaat benoemd, omdat ze niet direct aansluiten bij de bredere aanbevelingen, maar wel van waarde kunnen zijn voor de optimalisatie per locatie.

Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Van Cleeffkade

- Ontmoedig spookrijden op de zuidelijke fietsoversteek door bijvoorbeeld de inrichting aan te passen met fysieke geleiding.
- Verbeter de voetgangersveiligheid door het verbreden van de trottoirs in de noordoost- en zuidoosthoek en het aanbrengen van fysieke afscheidingen langs de watergang.

Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Burgemeester Hoffscholteweg

- Beperk ongewenst rijgedrag bij de bouwinrit door het instellen van een (tijdelijk) parkeerverbod en/of intensievere handhaving, om het zicht op kruisend langzaam verkeer te verbeteren.

Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Ophelialaan

- Beïnvloed het gedrag van fietsers en voetgangers door maatregelen te treffen tegen afsnijden en spookfietsen, bijvoorbeeld via fysieke geleiding of gedragsgerichte communicatie.
- Verbeter de zichtbaarheid op de noordwesttak door het trafohuisje te verplaatsen of aanvullende visuele waarschuwingen te plaatsen, zoals ‘Let op of je gezien wordt’.

Rotonde Burgemeester Kasteleinweg – Zwarteweg

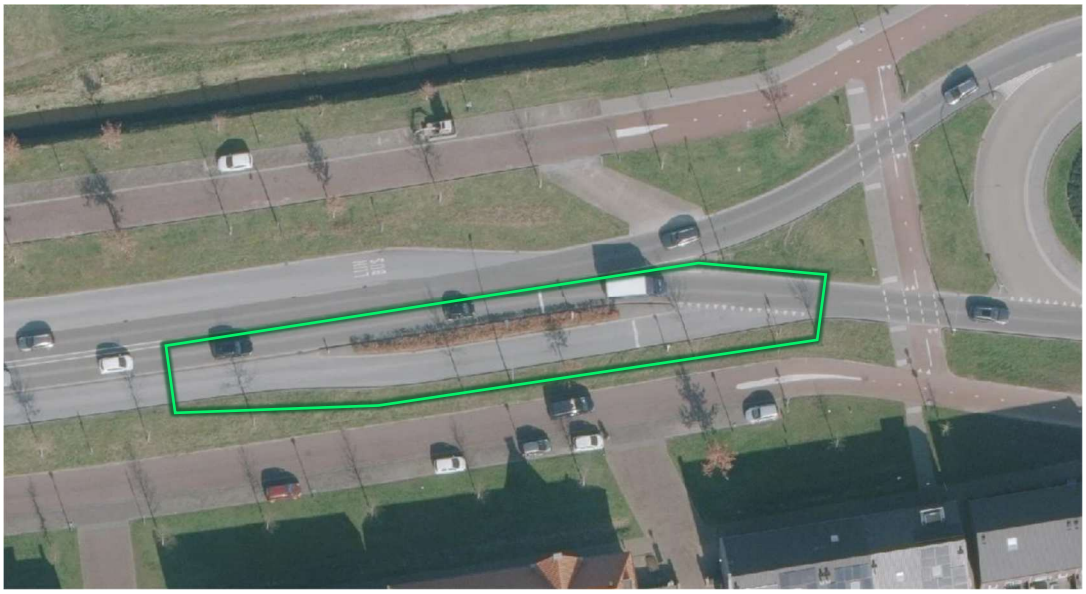
- Verminder visuele complexiteit door verkeersborden te combineren en overlappende of tegenstrijdige bebording te vermijden. Bij uitsluitend de rotonde met de Zwarteweg wordt aanbevolen om bij alle fietsoversteken (met tweerichtingsverkeer) van correcte onderborden (bijv. onderbord 101 of 103 bij bord D1) te voorzien.
- Verhoog het contrast en de herkenbaarheid van de busbaan op de noordelijke tak.

Bijlage A Praktijkvoorbeeld Europalaan, Nuenen

Het integreren van de busbaan in de rotondestructuur op de Burgemeester Kasteleinweg vraagt om een zorgvuldige afweging van verschillende oplossingsrichtingen. Eén van de mogelijke oplossingen is het vóór de rotonde laten invoegen van de busbaan in de reguliere rijbaan. In deze bijlage is een praktijkvoorbeeld weergegeven van een dergelijke situatie bij een voorrangsplein, die als inspiratie kan dienen voor de verdere uitwerking en afstemming van het ontwerp voor de Burgemeester Kasteleinweg. Het gaat hierbij om de Europalaan in Nuenen, waarbij de busbaan vóór het voorrangsplein integreert in de reguliere rijbaan. De busbaan is voorzien van een negenoog en de rijbaan voor regulier verkeer kent een verkeerslicht.



Figuur 8.2 Europalaan Nuenen (bron: Google Maps)



Figuur 8.3 Bovenaanzicht Europalaan Nuenen (bron: PDOK Viewer)

DTV

DTV.
Waar we nieuwe wegen vinden