Provincie Utrecht

Eindrapport

Trajectanalyse N210

Omdat we ons verplaatsen

adviseurs mobiliteit

Goudappel Coffeng

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng

Provincie Utrecht

Trajectanalyse N210

Datum 26 maart 2020
Kenmerk 003098.20190917.R1.04
Auteur Erik Jan Westra

www.goudappel.nl
goudappel@goudappel.nl

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Provincie Utrecht
Titel rapport	Trajectanalyse N210
Kenmerk	003098.20190917.R1.04
Datum publicatie	26 maart 2020
Projectteam opdrachtgever(s)	Jesse Oijevaar, Bram van de Vrande - Vos
Projectteam Goudappel Coffeng	Erik Jan Westra, Arno de Koning
Projectomschrijving	Verkeerskundige analyse N210
Trefwoorden	N210, kruispuntanalyses, trajectanalyse

Inhoud Pagina

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Vraagstelling en leeswijzer	2
2	**Uitgangspunten en werkwijze**	**3**
2.1	Verkeersintensiteiten huidig en toekomst	3
2.2	Solitaire capaciteitsberekeningen	3
2.3	Dynamische modelsimulaties	5
2.4	Scope voor maatregelen	5
3	**Resultaten kruispuntanalyse**	**6**
3.1	N210 - Nicolaas van Catsweg - Duiker	6
3.2	N210 - Zijdeweg-zuid	8
3.3	N210 - Vrijheidslaan	10
3.4	N210 - Europasingel	12
3.5	N210 - S.L. van Alterenlaan	14
3.6	Kruispunt Graaf	16
3.7	N210 - Copenweg	18
3.8	N204 - N210	21
3.9	N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg	24
3.10	N210 - Weg der Verenigde Naties	27
3.11	N210 - Parklaan	29
4	**Analyse kruispunt Graaf**	**31**
4.1	Oplossingsrichtingen en onderzochte varianten	31
4.2	Ongeregelde (turbo-)rotonde	32
4.3	Ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling	34
4.4	Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210	36
5	**Resultaten analyse op trajectniveau**	**38**
5.1	2019 en autonoom 2030H	38
5.2	Korte- en langetermijnmaatregelen	41
6	**Conclusies en aanbevelingen**	**45**
6.1	Kruispuntanalyses	45
6.2	Analyse op trajectniveau	46
6.3	Aanbevelingen	47
	Bijlagen	
1	Invoer Wegenscan Lopikerweg-oost - Ingenieur F.E.D. Enschedeweg	
2	Invoer Wegenscan Zuiderparklaan – Zijdeweg-zuid	
3	Schematisch overzicht doorgerekende aanpassingen kruispunt Graaf	

1

Inleiding

1.1 Aanleiding

De provinciale weg N210 is een weg in Zuid-Holland en Utrecht, die loopt vanaf de A16 bij de afslag Rotterdam-Centrum door de Krimpener- en Lopikerwaard naar de A2 bij de afslag Nieuwegein. Deze weg heeft een lengte van circa 45 kilometer, waarvan de lengte van het Utrechtse deel 19 kilometer bedraagt.

Deze trajectanalyse richt zich op het gedeelte van de N210 tussen de provinciale grens met Zuid-Holland en het zuidwestelijke deel van IJsselstein. Op dit wegvak bevinden zich een 11-tal kruispunten, bestaande uit voorrangskruispunten, VRI-geregelde kruispunten en rotondes (zie ook figuur 1.1):

1. Nicolaas van Catsweg (voorrangskruispunt);
2. N210 - Zijdeweg-zuid (3-taksvoorrrangskruispunt);
3. kruispunt N210 - Vrijheidslaan in Lopik (VRI);
4. kruispunt N210 - Europasingel in Lopik (VRI);
5. N210 - S.L. van Alterenlaan (3-taksvoorrrangskruispunt);
6. kruispunt N210 - Lopikerweg-oost bij het buurtschap Graaf (VRI);
7. enkelstrooksrotonde N210 - Copenweg;
8. tweestrooksrotonde N210 - N204;
9. enkelstrooksrotonde N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg (Benschop);
10. tweestrooksrotonde N210 - Weg der Verenigde Naties;
11. tweestrooksrotonde N210 – Parklaan.

Daarnaast bevinden zich over het gehele beschouwde traject van de N210 parallelwegen.

In deze trajectanalyse is onderzocht of en in hoeverre de kruispuntlocaties nu en in de toekomst een probleem (gaan) vormen voor de doorstroming en verkeersveiligheid op de N210.

Figuur 1.1: Studiegebied

1.2 Vraagstelling en leeswijzer

Vraagstelling

Deze trajectanalyse geeft antwoord op de volgende vragen:

- Beschikken de kruispunten op de N210 over voldoende capaciteit om de verkeersvraag nu en in de toekomst te kunnen verwerken?
- Hoe is de afwikkelingskwaliteit nu en in de toekomst over het gehele traject?
- Welke infrastructurele en/of verkeersregeltechnische maatregelen zijn mogelijk om de verkeersafwikkeling op een acceptabel niveau te krijgen?

Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt eerst beschreven wat is onderzocht en welke uitgangspunten daarbij zijn gehanteerd. De resultaten van de solitaire kruispuntanalyses staan beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op kruispunt Graaf. Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de verkeerskundige analyse op trajectniveau. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 6.

2

Uitgangspunten en werkwijze

2.1 Verkeersintensiteiten huidig en toekomst

De kruispuntanalyse is uitgevoerd voor de huidige (2019) en toekomstige situatie (2030). Voor de huidige situatie is gebruik gemaakt van de meest recente telcijfers uit april 2019. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de groei van de verkeersvraag volgens het GUO-projectmodel 3.3 (scenario Laag en Hoog). Voor het opstellen van de toekomstige verkeersintensiteiten is in de basis uitgegaan van de tellingen van de verschillende kruispunten. Vervolgens is hier de modelmatige groei bovenop gezet en gekalibreerd met de afslagpercentages uit de verkeerstellingen.
Gebleken is dat op deze locatie in het Laag-scenario tussen 2015 en 2030 nauwelijks sprake is van een toename van de verkeersintensiteiten. De groei in het Hoog-scenario tussen 2015 en 2030 bedraagt circa 12%. Om meer inzicht te krijgen in de robuustheid van de onderzochte oplossingen is in aanvulling op het Hoog-scenario een gevoeligheids-analyse uitgevoerd, waarin de verkeersintensiteiten van het Hoog-scenario van 2030 met 10% zijn opgehoogd. Daarmee wordt geanticipeerd op het mogelijk aantrekken van extra verkeer als gevolg van een verbeterde doorstroming door routekeuze-effecten of latente vraag.

2.2 Solitaire capaciteitsberekeningen

De capaciteitsberekeningen voor het VRI-geregelde kruispunt zijn uitgevoerd met behulp van het verkeersregeltechnische rekenprogramma COCON.
De kwaliteit van de verkeersafwikkeling is beoordeeld aan de hand van de berekende cyclustijd op basis van de hiernavolgende classificatie.

beoordeling afwikkeling	cyclustijd viertaks kruispunt (sec)	cyclustijd drietaks kruispunt (sec)
goed	< 90	< 80
redelijk/matig	90-120	80-90
slecht	120-150	90-120
onregelbaar	> 150	> 120

Tabel 2.1: Grenswaarden gemiddelde cyclustijd (sec)

De rotondeberekeningen zijn uitgevoerd met de Meerstrooksrotondeverkenner. Voor de beoordeling van de rotondes wordt gekeken naar de verzadigingsgraad. Daarvoor wordt de volgende classificatie toegepast. Bij berekeningen met de Meerstrooksrotondeverkenner wordt geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van overstekend fietsverkeer.

beoordeling afwikkeling	verzadigings-graad	toelichting
goed	< 0,7	geen problemen met verkeersafwikkeling
redelijk/matig	0,7-0,8	kans op problemen met verkeersafwikkeling met wachtrijen tot gevolg
slecht	> 0,8	de vormgeving biedt onvoldoende capaciteit om het verkeersaanbod te verwerken

Tabel 2.2: Grenswaarden gemiddelde verzadiging rotondes

De kwaliteit van de verkeersafwikkeling op ongeregelde kruispunten wordt vooral bepaald door de verliestijden. Tabel 2.3 geeft een classificatie van de afwikkeling. De grenswaarden zijn door Goudappel Coffeng BV opgesteld op basis van meerdere bronnen, zoals de ASVV (aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom), de HCM (Highway Capacity Manual) en op basis van eigen onderzoek.

	hoofdrichting		zijrichting	
	motorvoertuigen	fiets/voetganger	motorvoertuigen	fiets/voetganger
goed	0-25 sec	0-10 sec	0-40 sec	0-20 sec
redelijk/matig	25-45 sec	10-20 sec	40-60 sec	20-40 sec
slecht	> 45 sec	> 20 sec	> 60 sec	> 40 sec

Tabel 2.3: Grenswaarden gemiddelde verliestijd (sec) op voorrangskruispunten en rotondes

2.3 Dynamische modelsimulaties

Om inzicht te verkrijgen in de verkeersafwikkeling op trajectniveau is een analyse uitgevoerd met behulp van een dynamisch verkeersmodel (VISSIM). In een dergelijke analyse wordt rekening gehouden met de onderlinge afhankelijkheid tussen de kruispunten.

2.4 Scope voor maatregelen

Deze studie richt zich op de korte en middellange termijn (tot 2030). De aanbevelingen, die in deze studie voor de korte termijn worden gedaan, kunnen mogelijk worden meegenomen in het eerstvolgend Groot Onderhoud.
Uitgangspunt voor de in deze studie onderzochte maatregelen is dat deze in principe ruimtelijk inpasbaar zijn.

3

Resultaten kruispuntanalyse

In dit hoofdstuk staan de resultaten van de uitgevoerde kruispuntanalyses beschreven voor alle onderzochte kruispuntlocaties.

3.1 N210 - Nicolaas van Catsweg - Duiker

Het kruispunt N210 - Nicolaas van Catsweg – Duiker is een viertaks voorrangskruispunt, waarbij de oost- en westtak de doorgaande rijrichting van de N210 vormen, de noordtak een verbinding vormt met het dorp Cabauw en de zuidtak de parallelweg ontsluit.

3.1.1 Beoordeling verkeersafwikkeling

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Nicolaas van Catsweg – Duiker staat weergegeven in tabel 3.1. De verkeersafwikkeling voor dit type kruispunt (voorrangskruispunt) is uitgedrukt in verliestijden en maximale wachtrijlengtes per kruispunttak.

jaar	spitsperiode	verkeersafwikkeling	Nicolaas van Catsweg	N210-oost	Duiker	N210-west
2019	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	0	0	5
2019	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	10	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	10	5	0	5
2030L	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	5	0	5
2030L	AS	gem. verliestijd auto (s)	5	10	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	5	0	5
2030H	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	5	0	5
2030H	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	10	0	10
		gem. maximale wachtrij (m)	10	5	0	5

Tabel 3.1: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 – Nicolaas van Catsweg – Duiker

In alle doorgerekende situaties zijn de verliestijden maximaal 10 seconden en bedraagt de wachtrijlengte maximaal 10 meter, hetgeen overeenkomt met maximaal twee voertuigen. Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat het kruispunt de verkeersvraag in zijn huidige vormgeving nu en in de toekomst probleemloos kan verwerken.

3.1.2 Beoordeling verkeersveiligheid/oversteekbaarheid

Het kruispunt is behalve op verkeersafwikkeling ook beoordeeld op de veiligheid van de vormgeving. Het kruispunt heeft door de locatie te maken met een drukke hoofdrichting (1.100 mvt) en relatief rustige zijrichtingen (90 mvt) met weinig afslaand verkeer.

Op basis van de intensiteiten op de hoofdrichting is een voorrangskruispunt met middengeleider wenselijk. Een middengeleider maakt het voor linksafslaande voertuigen vanuit Cabauw mogelijk om de oversteek naar de N210 in twee keer te maken.
Het middeneiland dat nu aanwezig is, is gedimensioneerd op de linksafstrook voor verkeer vanuit de richting Schoonhoven naar Cabauw, maar is te smal voor voertuigen komende uit de richting van Cabauw om zich halverwege op te stellen.

Om de oversteekbaarheid van verkeer vanuit Cabauw te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden tot een middeneiland, zodat voertuigen zich daar veilig kunnen opstellen. Om het risico van afdekongevallen te beperken (zichtbeperking van verkeer dat halverwege staat op doorgaand verkeer van rechts door verkeer dat op het linksafvak staat) bevelen we aan om de aparte linksafstrook te laten vervallen. Het verbreden van het middeneiland heeft ook een positief effect op de oversteekbaarheid van het fietsverkeer. Het middensteunpunt is nu zo smal dat het voor de overstekende fietser niet aantrekkelijk is om halverwege stil te staan.

Resumé:

- Het kruispunt beschikt over voldoende capaciteit om het verkeer nu en in de toekomst op een veilige wijze af te wikkelen.
- Om de oversteekbaarheid van verkeer komende vanuit de zijrichtingen te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden en het linksafvak te verwijderen, zodat voertuigen zich veilig halverwege kunnen opstellen en in twee keer kunnen oversteken.

3.2 N210 - Zijdeweg-zuid

Het kruispunt N210 - Zijdeweg-zuid is een drietaks voorrangskruispunt, waarbij de oost- en westtak de doorgaande rijrichting van de N210 vormen, en de zuidtak via de Zijdeweg-zuid een verbinding vormt met de Lekdijk-west.

3.2.1 Beoordeling verkeersafwikkeling

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Zijdeweg-zuid staat weergegeven in tabel 3.2. De verkeersafwikkeling voor dit type kruispunt (voorrangskruispunt) is uitgedrukt in verliestijden en maximale wachtrijlengtes per kruispunttak.

jaar	spitsperiode	verkeersafwikkeling	N210-oost	Zijdeweg-zuid	N210-west
2019	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	0
2019	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	0	0
2030L	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	0
2030L	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	0	0
2030H	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	5	0
2030H	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	0

Tabel 3.2: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - Zijdeweg-zuid

In alle doorgerekende situaties zijn de verliestijden maximaal 10 seconden en bedraagt de wachtrijlengte maximaal 10 meter, hetgeen overeenkomt met maximaal twee voertuigen. Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat het kruispunt de verkeersvraag in zijn huidige vormgeving nu en in de toekomst probleemloos kan verwerken.

3.2.2 Beoordeling verkeersveiligheid/oversteekbaarheid

Het kruispunt is behalve op verkeersafwikkeling ook beoordeeld op de veiligheid van de vormgeving. De vormgeving van dit kruispunt komt in grote lijnen overeen met die van het kruispunt N210 - Nicolaas van Catsweg. Dat geldt ook voor de intensiteit op de hoofdrichting, waarmee ook voor dit kruispunt geldt dat op basis van de intensiteiten op de hoofdrichting een voorrangskruispunt met middengeleider wenselijk is.
Het middeneiland dat nu aanwezig is, is gedimensioneerd op de linksafstrook voor verkeer vanuit de richting Graaf, maar is te smal voor voertuigen komende vanaf de Zijdeweg-zuid om zich halverwege op te stellen.

Om de oversteekbaarheid van verkeer vanaf de Zijdeweg-zuid te vergroten, bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden tot een middeneiland, zodat voertuigen zich daar veilig kunnen opstellen. Om het risico van afdekongevallen te beperken (zichtbeperking van verkeer dat halverwege staat op doorgaand verkeer van rechts door verkeer dat op het linksafvak staat) bevelen we aan om de aparte linksafstrook te laten vervallen.

Resumé:
- Het kruispunt beschikt over voldoende capaciteit om het verkeer nu en in de toekomst op een veilige wijze af te wikkelen.
- Om de oversteekbaarheid van verkeer komende vanuit de zijrichtingen te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden en het linksafvak te verwijderen, zodat voertuigen zich veilig halverwege kunnen opstellen en in twee keer kunnen oversteken.

3.3 N210 - Vrijheidslaan

Het kruispunt N210 - Vrijheidslaan is een met verkeerslichten geregeld viertaks kruispunt. De oostelijke en westelijk tak betreft de hoofdrichting van de N210, de noordtak (Vrijheidslaan) ontsluit het westelijk deel van Lopik en de zuidelijke tak sluit aan op de parallelweg (M.A. Reinaldaweg).

3.3.1 Beoordeling huidige vormgeving als VRI-geregeld kruispunt

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Vrijheidslaan staat weergegeven in tabel 3.3. Uit een analyse van de VRI-data blijkt dat in zowel de ochtend- als avondspits in circa 25% van de cycli voetgangers aanwezig zijn. Op basis daarvan is in de kruispuntberekening de situatie met overstekende voetgangers als maatgevend gehanteerd.

	2019		2030L		2030H		2030H +10%	
	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving	120	100	120	100	130	120		
beide opstelvakken voor rechtdoor op de N210 verdubbelen	75	70	75	70	85	75	95	80

Tabel 3.3: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 – Vrijheidslaan, gemiddelde cyclustijd (sec)

Op basis van de gemiddelde cyclustijd kan geconcludeerd worden dat de huidige vormgeving het verkeersaanbod in de huidige situatie kan verwerken, maar dat er in de maatgevende ochtendspits geen restcapaciteit meer resteert. Wanneer naar de toekomstige situatie wordt gekeken valt te concluderen dat de huidige vormgeving te weinig capaciteit heeft en de verkeersvraag in 2030 niet goed kan verwerken. Doordat de N210 te maken heeft met een duidelijke spitsrichting is het noodzakelijk om beide opstelvakken voor rechtdoor richtingen van de N210 uit te breiden van één naar twee rijstroken. Met deze uitbreiding is de vormgeving robuust en toekomstbestendig.

3.3.2 Beoordeling kruispunt bij toepassing van een rotonde

Aanvullend is dit kruispunt geanalyseerd in een ongeregelde situatie waarin het verkeer met een rotonde wordt afgewikkeld.

Het resultaat van die berekening is weergegeven in tabel 3.4. Daaruit blijkt dat een enkelstrooksrotonde de huidige verkeersvraag (2019) kan verwerken; in de maatgevende avondspits komt de gemiddelde verzadiging uit op 0,63. In deze berekening is geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van overstekend fietsverkeer. Daardoor zal de gemiddelde verzadiging in werkelijkheid wat hoger uitvallen, maar naar verwachting nog wel onder de 0,7 blijven, waarbij sprake is van een probleemloze verkeersafwikkeling.
Voor de situatie in 2030 (Hoog) blijft de gemiddelde verzadiging in de maatgevende avondspits nog net onder de 0,7 (0,69). Daarmee is de restcapaciteit beperkt; met 10% extra verkeer komt de gemiddelde verzadiging uit op circa 0,8 hetgeen voor een nog te realiseren rotonde niet robuust is.
Om te zorgen voor een situatie die niet overbelast is, zal de hoofdrichting op de N210 moeten worden uitgebreid naar twee doorgaande rijstroken. De meest geschikte rotondevorm hierbij is de eirotonde. De verzadigingsgraad voor 2030 komt daarmee onder de 0,4 te liggen, zelfs in een situatie met 10% extra verkeer.

Echter wordt het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooks-rotonde met een dubbelstrookse toe- en afrit in de Richtlijnen Turborotondes (CROW 257) sterk afgeraden in verband met de verkeersonveiligheid.
Uitgaande van een toekomstvaste en verkeersveilige oplossing wordt een rotonde op deze locatie niet aanbevolen.

		minimale vormgeving		oplossing		
jaar	spits-periode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	1str. rotonde	0,61			
2019	AS	1str. rotonde	0,63			
2030L	OS	1str. rotonde	0,53			
2030L	AS	1str. rotonde	0,60			
2030H	OS	1str. rotonde	0,62	eirotonde	0,29	0,33
2030H	AS	1str. rotonde	0,69	eirotonde	0,33	0,37

Tabel 3.4: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 – Vrijheidslaan, gemiddelde cyclustijd (sec)

Resumé:

- De restcapaciteit op het kruispunt is in de huidige situatie beperkt en in de toekomst dreigt overbelasting. Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van de intensiteiten op dit kruispunt goed in de gaten te houden en op termijn rekening te houden met een capaciteitsuitbreiding, waarbij een extra rijstrook voor rechtdoor op de hoofdrichting wordt toegevoegd
- Een rotonde op deze locatie wordt niet aanbevolen, omdat een enkelstrooksrotonde niet toekomstvast is en een meerstrooksrotonde leidt tot een verkeersveiligheids-conflict met overstekende fietsers.

3.4 N210 - Europasingel

Het kruispunt N210 - Europasingel heeft qua vormgeving veel gelijkenis met het kruispunt N210 - Vrijheidslaan. Net als dat kruispunt betreft het een met verkeerslichten geregeld viertaks kruispunt, waarbij de oostelijke en westelijk tak de hoofdrichting van de N210 betreft en de noordtak (Europasingel) in dit geval het oostelijke deel van Lopik ontsluit. De zuidelijke tak sluit aan op de parallelweg (M.A. Reinaldaweg) en de doorlopende Zuiderparklaan.

3.4.1 Beoordeling huidige vormgeving als VRI-geregeld kruispunt

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Europasingel staat weergegeven in tabel 3.5. Uit de capaciteitsberekeningen is gebleken dat de overstekende voetgangers een grote impact hebben op de cyclustijd. Net als het westelijk gelegen kruispunt N210 – Vrijheidslaan zijn voetgangers in de spitsperiode frequent aanwezig. Op basis daarvan is in de kruispuntberekening de situatie met overstekende voetgangers als maatgevend gehanteerd.

	2019		2030L		2030H		2030H +10%	
	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving	115	100	115	100	125	115		
beide opstelvakken voor rechtdoor op de N210 verdubbelen	75	70	75	70	85	75	85	75

Tabel 3.5: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - Europasingel

De huidige vormgeving kan het verkeersaanbod in de huidige situatie op een acceptabele manier verwerken. In de toekomstige 2030 situatie neemt het verkeersaanbod dermate toe dat de huidige vormgeving het verkeer niet goed kan verwerken. Met een cyclustijd van 125 seconden in de maatgevende ochtendspits voldoet de huidige vormgeving niet aan de grenswaarden.

Om de vormgeving robuust en toekomstbestendig te maken is het uitbreiden van de capaciteit van de doorgaande N210 het meest effectief. Doordat de N210 te maken heeft met een duidelijke spitsrichting is het noodzakelijk om beide opstelvakken voor recht-door richtingen van de N210 uit te breiden van één naar twee rijstroken. Met deze uitbreiding is de vormgeving robuust en toekomstbestendig.

3.4.2 Beoordeling kruispunt bij toepassing van een rotonde

Aanvullend is ook dit kruispunt geanalyseerd in een ongeregelde situatie waarin het verkeer met een rotonde wordt afgewikkeld.

Het resultaat van die berekening is weergegeven in tabel 3.6. Daaruit blijkt dat een enkelstrooksrotonde de huidige verkeersvraag (2019) kan verwerken; in de maatgevende avondspits komt de gemiddelde verzadiging uit op 0,68. In deze berekening is geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van overstekend fietsverkeer. Daardoor zal de gemiddelde verzadiging in werkelijkheid boven de 0,7 uitstijgen.
Voor de situatie in 2030 (Hoog) komt de gemiddelde verzadiging in de maatgevende avondspits uit op 0,76 zonder fietsverkeer. Een enkelstrooksrotonde op deze locatie is daarmee geen robuuste oplossing.
Bij het toepassen van een eirotonde daalt de verzadigingsgraad voor 2030 tot maximaal 0,4, zelfs in een situatie met 10% extra verkeer.

Net als bij het kruispunt N210 – Vrijheidslaan geldt ook hier dat het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooksrotonde met een dubbelstrooks toe- en afrit sterk wordt afgeraden in verband met de verkeersonveiligheid.
Uitgaande van een toekomstvaste en verkeersveilige oplossing wordt een rotonde op deze locatie daarom niet aanbevolen.

		minimale vormgeving		oplossing		
jaar	spits-periode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	1str. rotonde	0,67			
2019	AS	1str. rotonde	0,68			
2030L	OS	1str. rotonde	0,60			
2030L	AS	1str. rotonde	0,66			
2030H	OS	1str. rotonde	0,68	eirotonde	0,33	0,36
2030H	AS	1str. rotonde	0,76	eirotonde	0,36	0,4

Tabel 3.6: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 – Vrijheidslaan, gemiddelde cyclustijd (sec)

Resumé:

- Het kruispunt beschikt over voldoende capaciteit om het verkeer in de huidige situatie op een veilige wijze af te wikkelen, maar in de toekomst dreigt overbelasting.
- Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van de intensiteiten op dit kruispunt goed in de gaten te houden en op termijn rekening te houden met een capaciteitsuitbreiding, waarbij een extra rijstrook voor rechtdoor op de hoofdrichting wordt toegevoegd.
- Een rotonde op deze locatie wordt niet aanbevolen, omdat een ei-rotonde (benodigde vormgeving) leidt tot een verkeersveiligheidsconflict met overstekende fietsers.

3.5 N210 - S.L. van Alterenlaan

Het kruispunt N210 - S.L. van Alterenlaan is een drietaks voorrangskruispunt, waarbij de oost- en westtak de doorgaande rijrichting van de N210 vormen, en de zuidtak via de S.L. van Alterenlaan een verbinding vormt met Jaarsveld.

3.5.1 Beoordeling verkeersafwikkeling

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - S.L. van Alterenlaan staat weergegeven in tabel 3.7. De verkeersafwikkeling voor dit type kruispunt (voorrangskruispunt) is uitgedrukt in verliestijden en maximale wachtrijlengtes per kruispunttak.

jaar	spitsperiode	verkeersafwikkeling	N210-oost	S.L. van Alterenlaan	N210-west
2019	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	0
2019	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	5
2030L	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	0
2030L	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	5
2030H	OS	gem. verliestijd auto (s)	5	5	10
		gem. maximale wachtrij (m)	5	5	0
2030H	AS	gem. verliestijd auto (s)	10	5	5
		gem. maximale wachtrij (m)	0	5	5

Tabel 3.7: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - S.L. van Alterenlaan

In alle doorgerekende situaties zijn de verliestijden maximaal 10 seconden en bedraagt de wachtrijlengte maximaal 10 meter, hetgeen overeenkomt met maximaal twee voertuigen. Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat het kruispunt de verkeersvraag in zijn huidige vormgeving nu en in de toekomst probleemloos kan verwerken.

3.5.2 Beoordeling verkeersveiligheid/oversteekbaarheid

Het kruispunt is behalve op verkeersafwikkeling ook beoordeeld op de veiligheid van de vormgeving. De vormgeving van dit kruispunt komt in grote lijnen overeen met de twee andere ongeregelde voorrangskruispunten op het beschouwde deel van de N210 (N210 - Nicolaas van Catsweg en N210 - Zijdeweg Zuid). Dat geldt ook voor de intensiteit op de hoofdrichting, waarmee ook voor dit kruispunt geldt dat op basis van de intensiteiten op de hoofdrichting een voorrangskruispunt met middengeleider wenselijk is.
Het middeneiland dat nu aanwezig is, is gedimensioneerd op de linksafstrook voor verkeer vanuit de richting Graaf, maar is te smal voor voertuigen komende vanaf de S.L. van Alterenlaan om zich halverwege op te stellen.

Om de oversteekbaarheid van verkeer vanaf de S.L. van Alterenlaan te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden tot een middeneiland, zodat voertuigen zich daar veilig kunnen opstellen. Om het risico van afdekongevallen te beperken (zichtbeperking van verkeer dat halverwege op doorgaand verkeer van rechts staat door verkeer dat op het linksafvak staat) bevelen we aan om de aparte linksafstrook te laten vervallen.

Resumé:

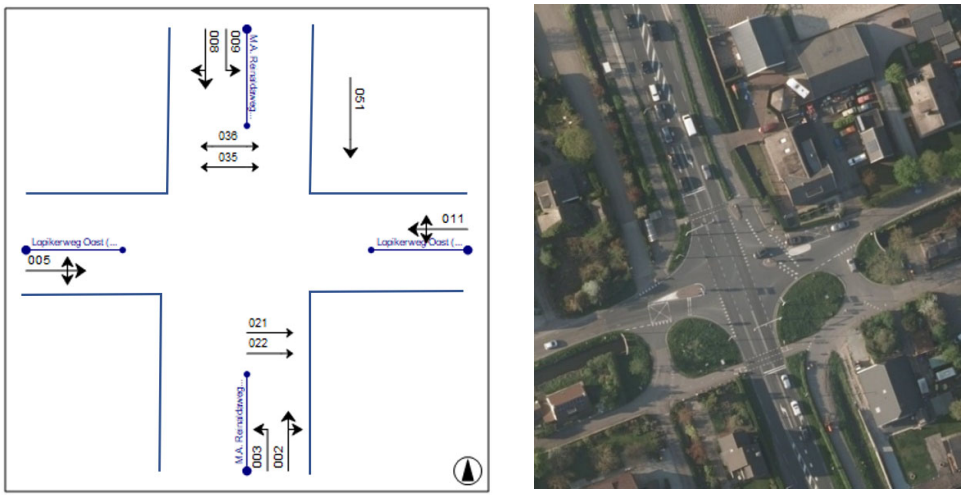
- Het kruispunt beschikt over voldoende capaciteit om het verkeer nu en in de toekomst op een veilige wijze af te wikkelen.
- Om de oversteekbaarheid van verkeer komende vanuit de zijrichtingen te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden en het linksafvak te verwijderen, zodat voertuigen zich veilig halverwege kunnen opstellen en in twee keer kunnen oversteken.

3.6 Kruispunt Graaf

Op het kruispunt Graaf kruist de gemeentelijke Lopikerweg-oost met de provinciale M.A. Reinaldaweg (N210). De N210 heeft een belangrijke functie voor de regionale ontsluiting van de Lopikerwaard. De Lopikerweg-oost is een veel gebruikte fietsroute tussen Lopik en IJsselstein. Het kruispunt wordt geregeld met een verkeersregelinstallatie.

3.6.1 Huidige situatie

De huidige vormgeving van het kruispunt Graaf met de bijbehorende signaalgroepen is weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1: Huidige vormgeving van het kruispunt Graaf met de bijbehorende signaalgroepen

Het resultaat van de uitgevoerde kruispuntanalyse voor de huidige vormgeving van het kruispunt is weergegeven in tabel 3.8.

	ochtendspits	avondspits
huidige vormgeving 2019	150+	150+

Tabel 3.8: Berekende cyclustijden huidige vormgeving kruispunt Graaf

Uit de tabel kan worden afgeleid dat het kruispunt in de huidige situatie, zowel in de ochtend- als in de avondspits zwaar overbelast is (cyclustijd > 150 seconden).

3.6.2 Geoptimaliseerde vormgeving 2030L en 2030H

Aan de hand van kruispuntanalyses is nagegaan welke aanpassingen aan het kruispunt mogelijk zijn om voor de huidige en toekomstige situatie te komen tot een niet-over-verzadigde situatie. In bijlage 3 is per variant een schematisch overzicht opgenomen van de doorgerekende aanpassingen.

	2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtend -spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving	150+	150+	150+	150+		
noordtak elke richting een aparte signaalgroep	150+	150+	150+	150+		
noord- en zuidtak alle richtingen een aparte signaalgroep	130	125	140	125		
noord- en zuidtak alle richtingen een aparte signaalgroep, minus SG51 (autoverkeer vanaf parallelweg)	130	125	140	125		
huidige vormgeving met fietsers- en voetgangers ongelijkvloers	120	140	140	150+		
extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210	80	80	85	95	90	115
extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210 + met fietsers- en voetgangers ongelijkvloers	75	70	75	85	80	95
extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210 en zonder linksaf van N210 zuid naar Lopikerweg-oost (SG03)	80	80	85	95	90	115

Tabel 3.9: Berekende cyclustijden voor doorgerekende kruispuntaanpassingen

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat alleen door de capaciteit van de beide doorgaande rijrichtingen op de N210 te verruimen (van noord naar zuid en van zuid naar noord) het verkeer goed verwerkt kan worden. Met deze vormgevingsvariant dienen de noord- en zuidtak met twee rijstroken te worden uitgebreid. Dat betekent niet alleen een extra opstelvak voor de doorgaande richting maar ook een extra rijstrook stroomafwaarts van het kruispunt over een lengte van circa 100 meter, om het verkeer weer van twee naar één rijstrook terug te brengen. Wanneer de fietsers- en voetgangers ongelijkvloers onder de N210 worden geleid kan er circa 10 seconden aan gemiddelde cyclustijd gewonnen worden. Het weghalen van de linksafbeweging vanaf de N210-zuid naar de Lopikerweg-oost (SG03) leidt niet tot lagere cyclustijden.

Het uitbreiden van het kruispunt met extra rijstroken op de hoofdrichting is ruimtelijk gezien niet zonder meer mogelijk. De benodigde aanpassingen zijn niet daarmee realiseerbaar als kleinschalige maatregel die eventueel in het kader van het Groot Onderhoud kan worden meegenomen. Er zijn mogelijk grootschalige aanpassingen

noodzakelijk, die ruimtelijk gezien beter in te passen zijn, om het toekomstige verkeersaanbod goed te kunnen verwerken. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op deze grootschalige maatregelen voor kruispunt Graaf.

Resumé:
- Het kruispunt is in de huidige situatie zwaar overbelast, hetgeen in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen verder zal verergeren.
- Aanbevolen wordt om na te gaan of capaciteitsuitbreiding van de doorgaande rijrichtingen met het verwijderen van de linksafbeweging vanuit het zuiden ruimtelijk in te passen is.

3.7 N210 - Copenweg

Het kruispunt N210 - Copenweg is momenteel een enkelstrooksrotonde met drie takken. Twee van de drie takken (noord- en zuidtak) betreffen de hoofdrichting op de N210. De derde tak (westtak) geeft toegang tot het bedrijventerrein De Copen.

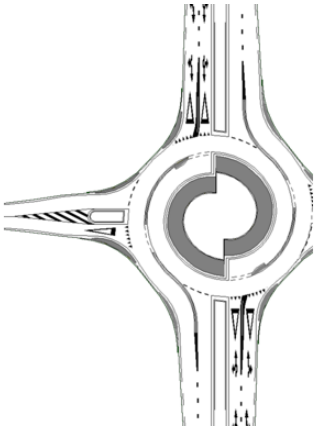
3.7.1 Kruispunt in huidige vormgeving als rotonde

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Copenweg staat weergegeven in tabel 3.10.

		huidige vormgeving		oplossing		
jaar	spitsperiode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	enkelstrooksrotonde	0,84	eirotonde	0,41	
2019	AS	enkelstrooksrotonde	0,74	eirotonde	0,46	
2030L	OS	enkelstrooksrotonde	0,76	eirotonde	0,37	0,41
2030L	AS	enkelstrooksrotonde	0,70	eirotonde	0,37	0,44
2030H	OS	enkelstrooksrotonde	0,87	eirotonde	0,42	0,47
2030H	AS	enkelstrooksrotonde	0,82	eirotonde	0,55	0,69

Tabel 3.10: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 – Copenweg

Uit de kruispuntanalyse blijkt dat de huidige vormgeving de verkeersvraag zowel in de huidige situatie als in de toekomst niet goed kan verwerken. Om te zorgen voor een situatie die niet overbelast is, zal de hoofdrichting op de N210 moeten worden uitgebreid naar twee doorgaande rijstroken. De meest geschikte rotondevorm hierbij is de eirotonde (zie figuur 3.2).



Figuur 3.2: Benodigde vormgeving kruispunt N210 - Copenweg

Het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooksrotonde met een dubbelstrookse toe- en afrit wordt in de Richtlijnen Turborotondes (CROW 257) in verband met de verkeersonveiligheid sterk afgeraden. Consequentie van toepassing van een eirotonde op deze locatie is dat er een alternatief voor het fietsverkeer dient te worden gezocht, door het fietsverkeer om te leiden of door een ongelijkvloerse fiets-oversteek realiseren.

3.7.2 Kruispunt Copen geregeld met verkeerslichten

Uit vorenstaande kruispuntanalyse blijkt dat een dubbelstrookse toe- en afrit benodigd is om het verkeer goed te kunnen verwerken. Dit kan voor het overstekende fietsverkeer tot gevaarlijke situaties leiden. Om fietsverkeer op een veilige wijze gelijkvloers over te laten steken is onderzocht met welke geregelde vormgeving het verkeer afgewikkeld zou kunnen worden. Het resultaat van deze kruispuntanalyse is weergegeven in tabel 3.11.

	2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
1 rijstrook per richting	68	72	73	89	80	109
1 rijstrook per richting zonder Langzaam verkeer			49	80	55	100

Tabel 3.11: Berekende cyclustijden voor doorgerekende kruispuntvariant

Uit deze kruispuntanalyse blijkt dat het kruispunt in een compacte vormgeving met verkeerslichten te regelen is, waarbij elke richting over een aparte signaalgroep beschikt. Daarmee blijft de cyclustijd onder de gestelde grens van 90 seconden voor een drietaks kruispunt. Hierbij moet opgemerkt worden dat langzaam verkeer in elke cyclustijd wordt meegerekend en dat de cyclustijd is bepaald aan de hand van de optimale cyclustijdformule. Hierdoor is de cyclustijd voor een worst case-situatie bepaald en zal de cyclustijd in werkelijkheid op straat lager uitvallen.

Voor een verdere toename van de verkeersvraag (+10%) is een vormgeving waarbij elke richting over een aparte signaalgroep beschikt niet robuust. Bij een eventuele ombouw van de rotonde naar een VRI dient daarom rekening te worden gehouden met een toekomstige capaciteitsuitbreiding van de doorgaande rijrichtingen op de N210.

Figuur 3.3: Huidige vormgeving rotonde Copen en schematische signaalgroepindeling

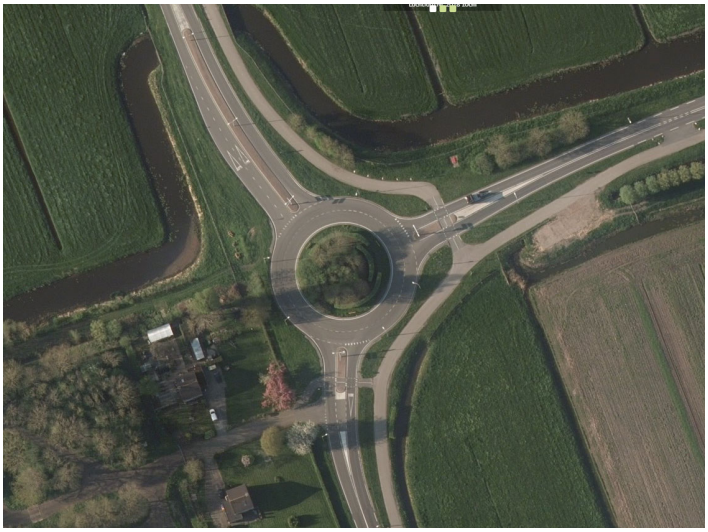
Resumé:

- De enkelstrooksrotonde N210 - Copenweg voldoet nu en in de toekomst niet meer aan de gestelde afwikkelingskwaliteit.
- Er zijn twee mogelijkheden om te zorgen voor voldoende afwikkelingskwaliteit:
  - Rotonde ombouwen tot eirotonde en realisatie ongelijkvloerse fietsoversteek of fietsverkeer omleiden.
  - Rotonde ombouwen naar een VRI-geregeld kruispunt, waarmee het veiligheidsprobleem van de combinatie turborotonde met een fietsoversteek wordt voorkomen.

3.8 N204 - N210

3.8.1 Kruispunt in huidige vormgeving als rotonde

Het kruispunt N204 - N210 is momenteel een dubbelstrooksrotonde met drie takken en een concentrische belijning. Twee van de drie takken (noord- en oosttak) betreffen de hoofdrichting op de N210. De derde tak (westtak) sluit aan op de N204.



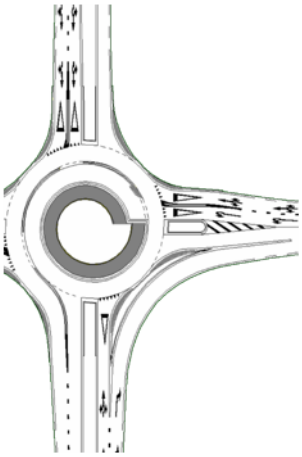
Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N204 - N210 staat weergegeven in tabel 3.12. De berekende waarden gelden alleen voor de situatie dat er amper fietsers oversteken, hetgeen op deze locatie ook het geval is.

		huidige vormgeving		oplossing		
jaar	spitsperiode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	huidige rotonde	0,92	knierotonde	0,29	
2019	AS	huidige rotonde	0,90	knierotonde	0,42	
2030L	OS	huidige rotonde	0.86	knierotonde	0,28	0,32
2030L	AS	huidige rotonde	0,86	knierotonde	0,40	0,45
2030H	OS	huidige rotonde	0,99	knierotonde	0,33	0,38
2030H	AS	huidige rotonde	0,99	knierotonde	0,46	0,51

Tabel 3.12: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N204 - N210

Uit de kruispuntanalyse blijkt dat de huidige vormgeving de verkeersvraag, zowel in de huidige situatie als in de toekomst (2030), niet goed kan verwerken. Als gevolg van de concentrische belijning op de rotonde zelf wordt de tweede strook op deze dubbel-strooksrotonde niet goed gebruikt en functioneert deze in feite als een enkelstrooks-rotonde waardoor de hoofdstroom (van oost naar zuid en vice versa) onvoldoende

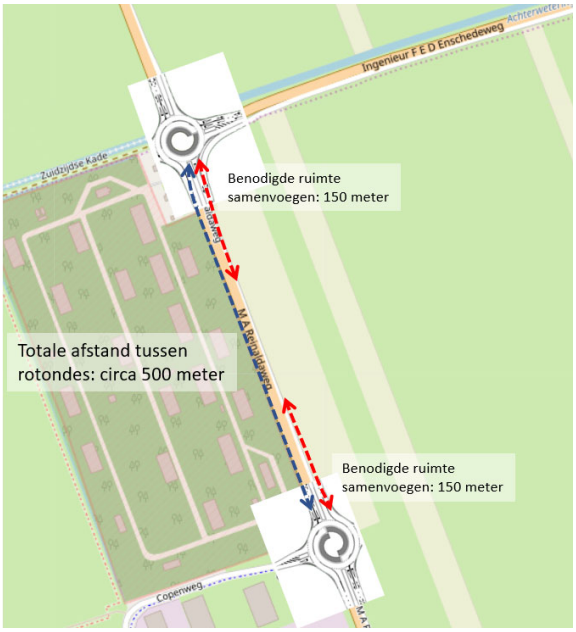
gefaciliteerd wordt. Als de rotonde wordt omgebouwd tot een turborotonde met op de hoofdrichting twee stroken (knierotonde) wordt de hoofdstroom beter gefaciliteerd en daalt de verzadiging tot acceptabele waardes (zie figuur 3.4).



Figuur 3.4: Benodigde vormgeving kruispunt N204 - N210

Het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooksrotonde met een dubbelstrooks toe- en afrit wordt in de Richtlijnen Turborotondes (CROW 257) in verband met de verkeersonveiligheid sterk afgeraden. Consequentie van toepassing van een eirotonde op deze locatie is dat er een alternatief voor het fietsverkeer dient te worden gezocht, door het fietsverkeer om te leiden of door een ongelijkvloerse fietsoversteek realiseren.

Gevolgen voor wegvak tussen kruispunt N204 - N210 en kruispunt Copenweg – N210
Door de aanpassing van een dubbelstrooksrotonde met concentrische belijning tot een turborotonde met op de hoofdrichting twee rijstroken (knierotonde) kan er vanaf de N210 met twee rijstroken de rotonde worden opgereden. Ontwerptechnisch heeft dit als consequentie dat er circa 150 meter voor- en na de rotonde nodig is om het verkeer veilig te laten samenvoegen. De afstand tussen de rotondes Copenweg – N210 en N204 – N210 is circa 500 meter, wanneer ook de rotonde Copenweg wordt aangepast blijft er circa 200 meter over waar de N210 met één rijstrook zou kunnen worden uitgevoerd. Uit het oogpunt van verkeersveiligheid en uniformiteit wordt geadviseerd om het tussenliggende wegvak ook met twee rijstroken uit te voeren.



3.8.2 Kruispunt N204 - N210 geregeld met verkeerslichten

Uit vorenstaande kruispuntanalyse blijkt dat een dubbelstrookse toe- en afrit benodigd is om het verkeer op de doorgaande richting van de N210 goed te kunnen verwerken. Dit kan voor het overstekende fietsverkeer tot gevaarlijke situaties leiden. Om fietsverkeer op een veilige wijze gelijkvloers over te laten steken, is onderzocht met welke geregelde vormgeving het verkeer afgewikkeld zou kunnen worden. Het resultaat van deze kruispuntanalyse is weergegeven in tabel 3.13.

	2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
1 rijstrook per richting	79	62	88	85	105	93
1 rijstrook per richting zonder Langzaam verkeer			56	67	60	83

Tabel 3.13: Berekende cyclustijden voor doorgerekende kruispuntvariant

Uit deze kruispuntanalyse blijkt dat het kruispunt in een compacte vormgeving met verkeerslichten te regelen is, waarbij elke richting over een aparte signaalgroep beschikt. Daarmee blijft de cyclustijd onder de gestelde grens van 90 seconden voor een drietaks kruispunt. Hierbij moet opgemerkt worden dat langzaam verkeer hierbij elke cyclustijd wordt meegerekend, op de zuidtak zal dit naar alle waarschijnlijk zeker niet het geval zijn. Daarnaast is dat de cyclustijd bepaald aan de hand van de optimale cyclustijdformule. Hierdoor is de cyclustijd voor een worst case-situatie bepaald en zal de cyclustijd in werkelijkheid op straat lager uitvallen.

Voor een verdere toename van de verkeersvraag (2030H +10%) is de hiervoor beschreven compacte vormgeving niet robuust. Bij een eventuele ombouw van de rotonde naar een VRI dient daarom rekening te worden gehouden met een toekomstige capaciteitsuitbreiding van de doorgaande rijrichtingen op de N210.

Figuur 3.5: Huidige vormgeving rotonde N204 - N210 en schematische signaalgroepindeling

Gevolgen voor wegvak tussen kruispunt N204 - N210 en kruispunt Copenweg – N210
Als de kruispunten N204 - N210 en kruispunt Copenweg – N210 beiden worden uitgevoerd als (compact) VRI-geregeld kruispunt is er geen aanleiding om het tussenliggende wegvak met een extra rijstrook per rijrichting uit te voeren. Dat is wel het geval op het moment dat op de kruispunten de doorgaande richtingen worden verdubbeld.

3.9 N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg

Het kruispunt N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg is momenteel een enkelstrooks-rotonde met drie takken. Twee van de drie takken (west- en oosttak) betreffen de hoofd-richting op de N210. Op de derde tak (noordtak) haakt de Ingenieur F.E.D. van Enschede-weg, die de verbinding vormt met Benschop.

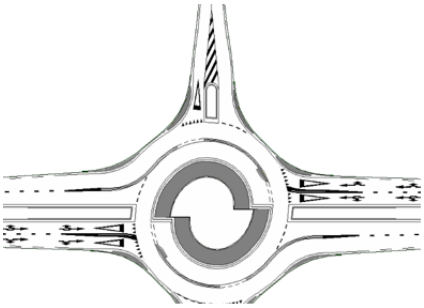
3.9.1 Kruispunt in huidige vormgeving als rotonde

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg staat weergegeven in tabel 3.14. De berekende waarden gelden alleen voor de situatie dat er amper fietsers oversteken, hetgeen op deze locatie ook het geval is.

		huidige vormgeving		oplossing		
jaar	spits-periode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	enkelstrooksrotonde	0,84	eirotonde	0,4	
2019	AS	enkelstrooksrotonde	0,86	eirotonde	0,39	
2030L	OS	enkelstrooksrotonde	0,81	eirotonde	0,38	0,43
2030L	AS	enkelstrooksrotonde	0,84	eirotonde	0,.39	0,43
2030H	OS	enkelstrooksrotonde	0,90	eirotonde	0,42	0,47
2030H	AS	enkelstrooksrotonde	0,93	eirotonde	0,42	0,47

Tabel 3.14: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg

Uit de kruispuntanalyse blijkt dat de huidige vormgeving te weinig capaciteit heeft om het verkeersaanbod te kunnen verwerken. Door de doorgaande richting op de N210 middels een knierotonde te faciliteren, daalt de gemiddelde verzadigingsgraad tot acceptabele waarden (zie figuur 3.6).



Figuur 3.6: Benodigde vormgeving kruispunt N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg

Het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooksrotonde met een dubbelstrooks toe- en afrit wordt in de Richtlijnen Turborotondes (CROW 257) in verband met de verkeersonveiligheid sterk afgeraden. Consequentie van toepassing van een eirotonde op deze locatie is dat er een alternatief voor het fietsverkeer dient te worden gezocht, door het fietsverkeer om te leiden of door een ongelijkvloerse fiets-oversteek te realiseren.

3.9.2 Rotonde N204 - Ing. F.E.D. van Enschedeweg geregeld met verkeerslichten

Uit vorenstaande kruispuntanalyse blijkt dat een dubbelstrookse toe- en afrit benodigd is om het verkeer op de doorgaande richting van de N210 goed te kunnen verwerken. Dit kan voor het overstekende fietsverkeer tot gevaarlijke situaties leiden. Om fietsverkeer op een veilige wijze gelijkvloers over te laten steken, is onderzocht met welke geregelde vormgeving het verkeer afgewikkeld zou kunnen worden. Het resultaat van deze kruispuntanalyse is weergegeven in tabel 3.15.

	2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
1 rijstrook per richting	71	66	85	81	113	113
1 rijstrook per richting zonder Langzaam verkeer			46	69	50	96

Tabel 3.15: Berekende cyclustijden voor doorgerekende kruispuntvariant

Uit deze kruispuntanalyse blijkt dat het kruispunt in een compacte vormgeving met verkeerslichten te regelen is, waarbij elke richting over een aparte signaalgroep beschikt. Daarmee blijft de cyclustijd onder de gestelde grens van 90 seconden voor een drietaks kruispunt. Hierbij moet opgemerkt worden dat langzaam verkeer hierbij elke cyclustijd wordt meegerekend, op de zuidtak zal dit naar alle waarschijnlijk zeker niet het geval zijn. Daarnaast is dat de cyclustijd bepaald aan de hand van de optimale cyclustijdformule. Hierdoor is de cyclustijd voor een worst case-situatie bepaald en zal de cyclustijd in werkelijkheid op straat lager uit vallen.

Figuur 3.7: Huidige vormgeving rotonde N204 – Ing. F.E.D. van Enschedeweg en schematische signaalgroepindeling

Voor een verdere toename van de verkeersvraag (+10%) is de hiervoor beschreven compacte vormgeving niet robuust. Bij een eventuele ombouw van de rotonde naar een VRI dient daarom rekening te worden gehouden met een toekomstige capaciteitsuitbreiding van de doorgaande rijrichtingen op de N210.

Resumé:

- De enkelstrooksrotonde N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg voldoet nu en in de toekomst niet meer aan de gestelde afwikkelingskwaliteit.
- Er zijn twee mogelijkheden om te zorgen voor voldoende afwikkelingskwaliteit:
  - Rotonde ombouwen tot knierotonde en realisatie ongelijkvloerse fietsoversteek of fietsverkeer omleiden.
  - Rotonde ombouwen naar een VRI-geregeld kruispunt, waarmee het veiligheidsprobleem van de combinatie turborotonde met een fietsoversteek wordt voorkomen.

3.10 N210 - Weg der Verenigde Naties

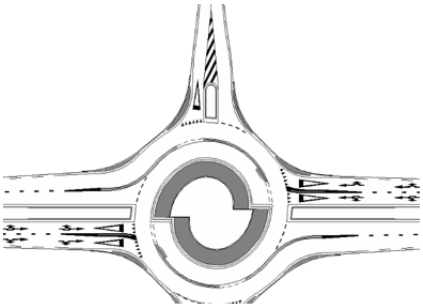
Het kruispunt N210 - Weg der Verenigde Naties is vormgegeven als een drietaks-meerstrooksrotonde, waarbij op de hoofdrichting van de N210, van oost naar west en vice versa, twee rijstroken beschikbaar zijn. De derde tak aan de noordtak is enkelstrooks en geeft toegang tot IJsselstein. Het betreft hier een meerstrooksrotonde met concentrische belijning. Bij dit soort rotondes worden voertuigen niet automatisch via de belijning over de rotonde geleid, zoals dat het geval is bij een turborotonde. Vanwege de onzekerheid over het wel of niet afslaan van voertuigen op de buitenste rijstrook van de rotonde wordt de binnenste rijstrook veelal onderbenut.

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Weg der Verenigde Naties staat weergegeven in tabel 3.16.

		huidige vormgeving		oplossing		
jaar	spits-periode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	huidige rotonde	0,63	eirotonde	0,40	0,44
2019	AS	huidige rotonde	0,72	eirotonde	0,43	0,47
2030L	OS	huidige rotonde	0,57	eirotonde	0,36	0,40
2030L	AS	huidige rotonde	0,66	eirotonde	0,40	0,45
2030H	OS	huidige rotonde	0,59	eirotonde	0,35	0,39
2030H	AS	huidige rotonde	0,73	eirotonde	0,43	0,48

Tabel 3.16: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - Weg der Verenigde Naties

Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat de rotonde in zijn huidige vorm het verkeer nu en in de toekomst redelijk kan verwerken. De verzadigingsgraden liggen net boven de 0,7, hiermee heeft de huidige vormgeving echter weinig restcapaciteit. De huidige vormgeving met concentrische belijning is echter verkeersonveilig en wordt in een nieuwe situatie niet meer toegepast.
Door de doorgaande richting op de N210 middels de juiste belijning als een knierotonde te faciliteren, daalt de gemiddelde verzadigingsgraad tot acceptabele waarden en kan het verkeersaanbod goed en verkeersveilig afgewikkeld worden (zie figuur 3.8).



Figuur 3.8: Benodigde vormgeving kruispunt N210 - Weg der Verenigde Naties

Resumé:
- De restcapaciteit van de rotonde N210 - Weg der Verenigde Naties beschikt over weinig restcapaciteit, waardoor overbelasting dreigt.
- Aanbevolen wordt om de huidige dubbelstrookrotonde met concentrische belijning om te bouwen tot een ei-rotonde (met spiraalvormige belijning).

3.11 N210 - Parklaan

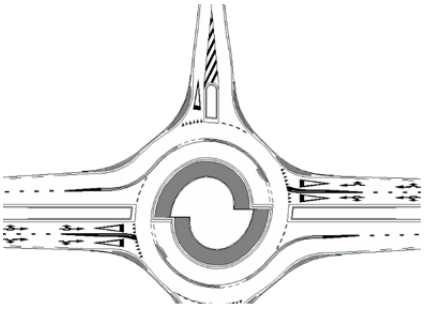
Het kruispunt N210 - Parklaan is vormgegeven als een drietaks meerstrooksrotonde, waarbij op de hoofdrichting van de N210, van oost naar west en vice versa, twee rijstroken beschikbaar zijn. De derde tak aan de noordtak is enkelstrooks en geeft toegang tot IJsselstein. Net als bij de rotonde met de Weg der Verenigde Naties betreft het hier een meerstrooksrotonde met concentrische belijning, waarvan de capaciteit veelal lager is dan die van een rotonde met turboachtige belijning.

Het resultaat van de kruispuntanalyse voor het kruispunt N210 - Parklaan staat weergegeven in tabel 3.17.

		huidige vormgeving		oplossing		
jaar	spits-periode	type kruispunt	VG	type kruispunt	VG	VG +10% extra verkeer
2019	OS	huidige rotonde	0,71	eirotonde	0,44	0,50
2019	AS	huidige rotonde	0,79	eirotonde	0,57	0,73
2030L	OS	huidige rotonde	0,64	eirotonde	0,39	0,44
2030L	AS	huidige rotonde	0,81	eirotonde	0,46	0,58
2030H	OS	huidige rotonde	0,66	eirotonde	0,41	0,46
2030H	AS	huidige rotonde	0,87	eirotonde	0,57	0,73

Tabel 3.17: Resultaat kruispuntanalyse kruispunt N210 - Weg der Verenigde Naties

Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat de rotonde in zijn huidige vorm het verkeer nu op een redelijke manier kan verwerken, in de toekomst zal de verzadiging toenemen en wordt de verkeersafwikkeling onacceptabel. De verzadigingsgraad komt in de maatgevende avondspits boven de grens van 0,8 uit.
Door de doorgaande richting op de N210 middels de juiste belijning als een knierotonde te faciliteren, daalt de gemiddelde verzadigingsgraad tot acceptabele waarden en kan het verkeersaanbod goed en verkeersveilig afgewikkeld worden (zie figuur 3.9).



Figuur 3.9: Benodigde vormgeving kruispunt N210 - Parklaan

Resumé:
- De restcapaciteit van de rotonde N210 - Weg der Verenigde Naties beschikt in de huidige situatie over weinig restcapaciteit; in de toekomst is sprake van overbelasting.
- Aanbevolen wordt om de huidige dubbelstrookrotonde met concentrische belijning om te bouwen tot een ei-rotonde (met spiraalvormige belijning).

4

Analyse kruispunt Graaf

4.1 Oplossingsrichtingen en onderzochte varianten

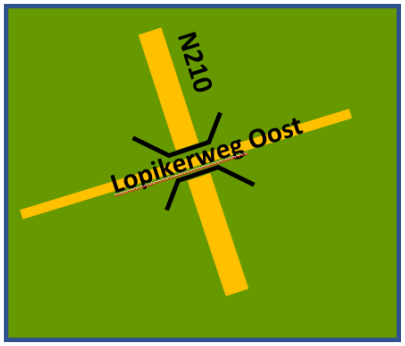
In dit onderzoek is onderscheid gemaakt tussen korte- en langetermijnoplossingen voor het kruispunt. De kortetermijnmaatregelen hebben het karakter van Quick Wins (relatief eenvoudig op de korte termijn te realiseren met een hoge kosteneffectiviteit). Zij zijn gericht op het optimaliseren van de huidige kruispuntvorm. Bij de langetermijn-maatregelen wordt op voorhand geen rekening gehouden met fysieke ruimtelijke beperkingen.

In paragraaf 3.6 is het eerste deel van de verkeerskundige analyse van dit kruispunt uitgevoerd. Geconstateerd is dat het kruispunt de verkeersvraag in zijn huidige vormgeving nu en in de toekomst niet kan verwerken. Daarnaast is gebleken dat het niet zonder meer mogelijk is om kruispunt Graaf met relatief kleinschalige (korte termijn)

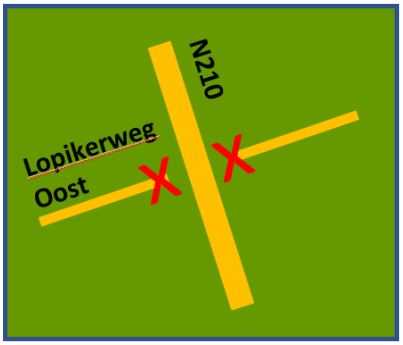
maatregelen aan te passen om een acceptabele verkeersafwikkeling te bereiken, vanwege de onzekerheid over de ruimtelijke inpasbaarheid van die maatregelen.
De benodigde aanpassingen zijn daarmee niet realiseerbaar als kleinschalige maatregel die eventueel in het kader van het Groot Onderhoud kan worden meegenomen.
Er zijn mogelijk grootschalige aanpassingen noodzakelijk, die ruimtelijk gezien beter in te passen zijn, om het toekomstige verkeersaanbod goed te kunnen verwerken.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op mogelijke grootschalige oplossingsrichtingen voor de langere termijn.

In het kader van deze studie zijn de volgende vormgevingsvarianten onderzocht:
- Huidige vormgeving en verkeerslichtenregeling (paragraaf 3.6).
- Kortetermijnmaatregelen:
  - Geoptimaliseerde vormgeving/regeling (paragraaf 3.6).
- Langetermijnmaatregelen:
  - Ongeregelde (turbo-)rotonde (paragraaf 4.2).
  - ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met de verdiepte of verhoogde N210 (zie figuur 4.1 en paragraaf 4.3).
  - Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210 voor gemotoriseerd verkeer; de fietsoversteek blijft wel en wordt geregeld met een verkeersregelinstallatie (zie figuur 4.2 en paragraaf 4.4).



Figuur 4.1: ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling



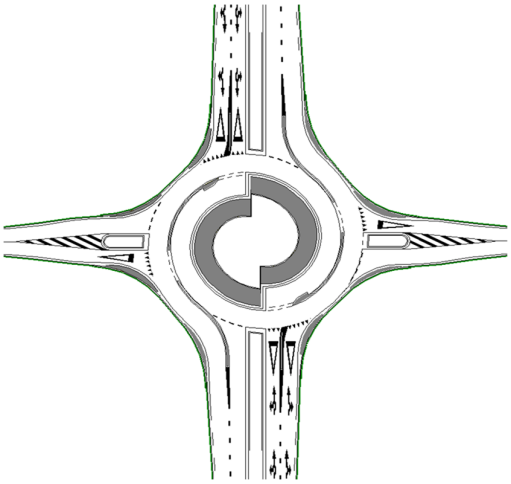
Figuur 4.2: Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210

Met de langetermijnmaatregelen is geen rekening gehouden met fysieke ruimtelijke beperkingen van het gebied.

4.2 Ongeregelde (turbo-)rotonde

Onderzocht is of het kruispunt Graaf kan worden vormgegeven als (turbo-)rotonde en welke vormgeving daarbij minimaal benodigd is om de verkeersstromen zonder oververzadiging af te kunnen wikkelen.

De benodigde vormgeving is die van een eirotonde (zie figuur 4.3). In deze rotondevorm heeft het doorgaande verkeer op de N210 de beschikking over twee doorgaande rijstroken. De Lopikerweg-oost kan afgewikkeld worden met één rijstrook aan beide kanten.



Figuur 4.3: Benodigde vormgeving kruispunt Graaf als turborotonde

De berekende verzadigingsgraden in de onderzochte jaren/perioden zijn weergegeven in tabel 4.1. De verzadigingsgraad van de eirotonde bedraagt bij een verhoging van 10% maximaal 0,51, hiermee kan de rotondevorm als toekomstvast beschouwd worden.

jaar	spitsperiode	type kruispunt	verzadigingsgraad	verzadigingsgraad +10% extra verkeer
2019	OS	eirotonde	0,39	
2019	AS	eirotonde	0,40	
2030L	OS	eirotonde	0,39	0,44
2030L	AS	eirotonde	0,40	0,45
2030H	OS	eirotonde	0,40	0,45
2030H	AS	eirotonde	0,46	0,51

Tabel 4.1: Berekende verzadingsgraden bij kruispunt Graaf als eirotonde

Bij de afweging om kruispunt Graaf om te bouwen naar een eirotonde dient met het volgende rekening gehouden te worden:

- Een turborotonde vraagt een groter ruimtebeslag dan een 'gewoon' kruispunt.
- Het toepassen van een gelijkvloerse fietsoversteek over een meerstrooksrotonde met een dubbelstrookse toe- en afrit wordt in de Richtlijnen Turborotondes (CROW 257) in verband met de verkeersonveiligheid sterk afgeraden. Consequentie van toepassing van een eirotonde op deze locatie is dat er een alternatief voor het fietsverkeer dient te worden gezocht, door het fietsverkeer om te leiden of door een ongelijkvloerse fietsoversteek te realiseren. Gezien het belang van de kruisende fietsverbinding langs de Lopikerweg-oost is het omleiden van fietsverkeer geen reële optie.

Voorwaarde voor de ombouw van kruispunt Graaf naar een eirotonde is dat er een ongelijkvloerse fietsoversteek wordt gerealiseerd.

4.3 Ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling

De variant ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met een verdiepte of verhoogde N210 biedt maximale doorstroming voor verkeer op de N210 en maximale oversteekbaarheid van de N210. Voor de berekening van de verkeerskundige effecten maakt een verdiepte of verhoogde ligging geen onderscheid uit.

Gevolgen voor de verkeersafwikkeling
Doordat het verkeer in deze variant niet meer van de N210 naar de Lopikerweg-oost kan en vice versa heeft dat onder meer gevolgen voor de verkeersontsluiting van Lopik. De kruispunten N210 - Europasingel en N210 - Vrijheidslaan krijgen daardoor meer verkeer te verwerken. Wat de gevolgen zijn voor beide kruispunten staat beschreven in de tabellen 4.2 (N210 - Europasingel) en 4.3 (N210 - Vrijheidslaan).

	2019		2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving met krp Graaf ongewijzigd	115	100	115	100	125	115		
huidige vormgeving met krp Graaf ongelijkvloers zonder uitwisseling			125	115	135	130		
uitbreiding doorgaande richtingen N210 met krp Graaf ongelijkvloers zonder uitwisseling			80	65	90	75	90	75

Tabel 4.2: Berekende cyclustijden kruispunt N210 – Europasingel met variant 'kruispunt Graaf ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling'

	2019		2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtend -spits	avond- spits	ochtend -spits	avond- spits	ochtend -spits	avond- spits	ochtend- spits	avond- spits
huidige vormgeving met krp Graaf ongewijzigd	120	100	120	100	130	120		
huidige vormgeving met krp Graaf ongelijkvloers zonder uitwisseling			125	110	135	120		
uitbreiding doorgaande richtingen N210 met krp Graaf ongelijkvloers zonder uitwisseling			85	70	95	75	100	80

Tabel 4.3: Berekende cyclustijden kruispunt N210 – Vrijheidslaan met variant 'kruispunt Graaf ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling'

Uit de tabellen kan worden opgemaakt dat beide kruispunten in de huidige situatie het verkeer nog net kunnen verwerken. In de toekomstige situatie hebben beide kruispunten echter te weinig capaciteit. Wanneer kruispunt Graaf wordt omgebouwd tot een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling neemt de cyclustijd op beide kruispunt toe. Op het kruispunt N210 – Europasingel met maximaal 15 seconden, voor het kruispunt N210 – Vrijheidslaan zijn de effecten van de ombouw van kruispunt Graaf verwaarloosbaar.
Als de capaciteit van de kruispunten wordt uitgebreid door verdubbeling van de rijstroken voor de hoofdrichting, zoals geformuleerd als Quick Win-maatregel in hoofdstuk 3, dan kan de extra verkeersvraag als gevolg van omrijdend verkeer wel goed verwerkt worden.

Gevolgen voor de bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid
Ombouw van kruispunt Graaf tot een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling heeft niet alleen gevolgen voor de afwikkelingskwaliteit van het kruispunt N210 – Europalaan, maar ook voor de bereikbaarheid van en vanuit Lopik. Dat geldt vooral voor het oostelijke deel van Lopik, dat voor de relatie richting IJsselstein met circa 5 minuten extra reistijd te maken krijgt over de route via de Uitweg en Lopikerkapel. Een voordeel van deze oplossing is dat het doorgaande verkeer op de N210 niet meer kan uitwijken naar de Lopikerweg-oost, hetgeen leidt tot een afname van sluipverkeer op die route.

Het toepassen van een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met een verdiepte of verhoogde N210 is gunstig voor de doorstroming op de N210, maar heeft een aantal negatieve gevolgen:

- Het leidt tot een lichte verslechtering van de verkeersafwikkeling op het kruispunt N210 – Europasingel, maar dat probleem wordt opgelost bij de capaciteitsuitbreiding in het kader van Quick Wins.
- Het heeft negatieve gevolgen voor de bereikbaarheid van en vanuit Lopik.
- Het heeft negatieve gevolgen voor de leefbaarheid en verkeersveiligheid op de Lopikerweg-oost door de kernen Uitweg en Lopikerkapel.

4.4 Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210

De variant 'Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210' biedt net als de in de vorige paragraaf beschreven variant maximale doorstroming voor verkeer op de N210. Verkeer op de Lopikerweg-oost kan in deze variant de N210 echter in tegenstelling tot de voorgaande variant niet meer kruisen. Uitgangspunt is dat het fietsverkeer de N210 nog wel kan kruisen middels een gelijkvloerse geregelde fietsoversteek.

Gevolgen voor de verkeersafwikkeling
Wat de gevolgen zijn voor de kruispunten N210 – Europasingel en N210 – Vrijheidslaan staat beschreven in de tabellen 4.4 (N210 – Europasingel) en 4.5 (N210 – Vrijheidslaan).

	2019		2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving	115	100	115	100	125	115		
huidige vormgeving variant N210 Lopikerweg-oost afgekoppeld'					145	150+		
uitbreiding doorgaande richtingen variant N210 _ Lopikerweg-oost afgekoppeld					90	80	95	80

Tabel 4.4: Berekende cyclustijden kruispunt N210 – Europasingel met variant 'Lopikerweg-oost afgekoppeld'

	2019		2030L		2030H		2030H + 10%	
	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend -spits	avond-spits	ochtend-spits	avond-spits
huidige vormgeving	120	100	120	100	130	120		
huidige vormgeving variant N210 Lopikerweg-oost afgekoppeld'					135	120		
uitbreiding doorgaande richtingen variant N210 _ Lopikerweg-oost afgekoppeld					95	80	100	80

Tabel 4.5: Berekende cyclustijden kruispunt N210 – Vrijheidslaan met variant 'Lopikerweg-oost afgekoppeld'

Als de Lopikerweg-oost wordt afgekoppeld van de N210 heeft dat veel impact op het kruispunt N210 – Europasingel. De toegenomen verkeersvraag door de afkoppeling zorgt dat de cyclustijd boven de 150 seconden zal komen te liggen, het kruispunt is hiermee in de huidige vormgeving niet meer regelbaar. Voor het kruispunt N210 – Vrijheidslaan zijn de effecten van de ombouw van kruispunt Graaf verwaarloosbaar.
Als de capaciteit van de kruispunten wordt uitgebreid door verdubbeling van de rijstroken voor de hoofdrichting, zoals geformuleerd als Quick Win-maatregel in hoofdstuk 3, dan kan de extra verkeersvraag als gevolg van omrijdend verkeer wel goed verwerkt worden.

Gevolgen voor de bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid
Het afkoppelen van de Lopikerweg-oost heeft niet alleen gevolgen voor de afwikkelingskwaliteit van het kruispunt N210 – Europalaan, maar ook voor de bereikbaarheid van en vanuit Lopik. Dat geldt vooral voor het oostelijke deel van Lopik, dat voor de relatie richting IJsselstein met circa 4 km extra omrijdafstand en ruim 5 minuten extra reistijd te maken krijgt als het moet omrijden via de Europasingel.

Daarnaast krijgt gemotoriseerd verkeer vanuit herkomsten op de Lopikerweg-oost ten oosten van de N210 te maken met grote omrijdafstanden in de richting van Lopik, Cabauw en Schoonhoven

Net als de variant met een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling is het afkoppelen van de Lopikerweg-oost van de N210 gunstig voor de doorstroming op de N210 en leidt het tot een afname van sluipverkeer via de Lopikerweg-oost.
Deze variant heeft daarnaast ook een aantal negatieve gevolgen:
- Het leidt tot een grotere verslechtering van de verkeersafwikkeling op het kruispunt N210 – Europasingel, maar dat probleem wordt opgelost bij de capaciteitsuitbreiding in het kader van Quick Wins.
- Het heeft grotere negatieve gevolgen voor de bereikbaarheid van en vanuit Lopik.

Naar aanleiding van de langetermijnmaatregelen kan gesteld worden dat het optimaliseren van de huidige vormgeving (vergroten capaciteit van de doorgaande rijrichting) en de eirotonde met ongelijkvloerse fietsoversteek verkeerskundig gezien de voorkeur verdienen, vanwege de kleinste negatieve effecten voor de bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid.

Resumé:
- Ombouw van kruispunt Graaf tot eirotonde leidt tot een acceptabel niveau van de verkeersafwikkeling, maar leidt tot een groter ruimtebeslag dan het huidige kruispunt. Voorwaarde voor de ombouw van het kruispunt Graaf naar een eirotonde is dat er een ongelijkvloerse fietsoversteek wordt gerealiseerd.
- In de andere twee langetermijnoplossingen (variant ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met een verdiepte of verhoogde N210 en een afgekoppelde Lopikerweg-oost) is sprake van een maximale doorstroming voor verkeer op de N210.
- Om zowel het ruimtebeslag als de nadelige effecten op bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid zo beperkt mogelijk te houden wordt geadviseerd om te kiezen voor ombouw van kruispunt Graaf tot een ongelijkvloerse ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling.

5

Resultaten analyse op trajectniveau

Aan de hand van een simulatie met een dynamisch verkeersmodel (VISSIM) wordt inzicht verkregen in de doorstroming op de N210 op trajectniveau, waarbij rekening gehouden wordt met de interactie tussen de verschillende kruispunten op de N210.

Het VISSIM-netwerk omvat het traject van de N210 tussen de het kruispunt N210 – Vrijheidslaan en het kruispunt N210 – Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg, inclusief de aantakkende wegen. Naast het personenauto- en vrachtverkeer zijn overstekende fiets- en voetgangers gesimuleerd.

De simulaties zijn uitgevoerd voor de huidige (2019) en toekomstige situatie (2030). Zoals in paragraaf 2.1 is beschreven is er in het Laag-scenario tussen 2015 en 2030 nauwelijks sprake is van een toename van de verkeersintensiteiten. Uit de in hoofdstuk 3 uitgevoerde kruispuntberekeningen is gebleken dat de berekende kruispuntbelastingen in 2030-laag veelal op een lager niveau liggen dan die in de huidige situatie. Voor de analyse op trajectniveau is om die reden uitgegaan van het Hoog-scenario (2030H).

5.1 2019 en autonoom 2030H

In de figuren 5.1 en 5.2 is voor de 2019 en 2030H situatie voor een maatgevend moment in de ochtendspits de afwikkelingsbeelden weergegeven. In de ochtendspits 2019 situatie is te zien dat het geregelde kruispunt Graaf een belangrijk knelpunt vormt voor het doorgaande verkeer op de N210. Verkeer is in de ochtendspits hoofdzakelijk van zuidwest naar noordoost georiënteerd en heeft moeite om kruispunt Graaf te passeren. Wanneer naar de autonome 2030H situatie wordt gekeken valt op dat zowel kruispunt Graaf als ook de rotonde N204 – N210 een knelpunt vormen.

Figuur 5.1: Verkeersafwikkeling 2019, ochtendspits

Figuur 5.2: Verkeersafwikkeling 2030H, ochtendspits

In de figuren 5.3 en 5.4 is voor 2019 en 2030H voor een maatgevend moment in de avondspits de afwikkelingsbeelden weergegeven.
In de avondspits treedt de vertraging voornamelijk aan de noordkant van het netwerk op. Verkeer komende uit de richting IJsselstein ondervindt vertraging om de rotonde N210 – Ing F.E.D. van Enschedeweg en de rotonde N204 – N210 te passeren. In de autonome 2030H situatie valt op dat kruispunt Graaf er als extra knelpunt bijkomt en het doorgaande verkeer op de N210 te maken heeft met aanzienlijk vertragingen.

Figuur 5.3: Verkeersafwikkeling 2019, avondspits

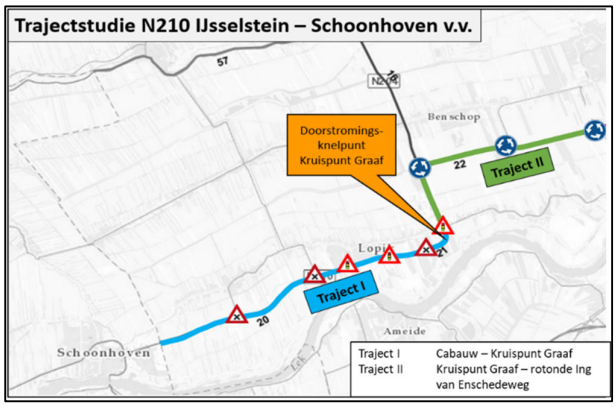
Figuur 5.4: Verkeersafwikkeling 2030H, avondspits

De bovenstaande filebeelden zijn gekwantificeerd met de bijbehorende gemiddelde reistijden op relatieniveau. Voor een viertal relaties is de gemiddelde reistijd per spitsperiode onderzocht. In tabel 5.1 is te zien dat de avondspits in de 2030H situatie te maken krijgen met een flinke toename van de reistijd. Voor verkeer uit de richting IJsselstein (1) richting Schoonhoven (3) is sprake van een toename van de reistijd met circa 60%. In de ochtendspits nemen de verliestijden in 2030H ten opzichte van 2019 slechts licht toe.

van	naar	gemiddelde reistijden (sec)		vrije reistijd	2019 ochtendspits	2019 avondspits	2030H autonoom ochtendspits	2030H autonoom avondspits
1	2	IJsselstein - N204		219	285	366	295	614
			index	*100*	*130*	*167*	*135*	*280*
1	3	IJsselstein - N210-west		454	600	701	606	978
			index	*100*	*132*	*154*	*133*	*215*
3	1	N210-west - IJsselstein		454	682	620	777	632
			index	*100*	*150*	*137*	*171*	*139*
3	2	N210-west - N204		364	552	484	658	507
			index	*100*	*152*	*133*	*181*	*139*

Tabel 5.1: Gemiddelde reistijd (sec) per relatie en spitsperiode

De reistijden zijn behalve op relatie- ook op trajectniveau berekend. De trajectindeling is in de figuur hiernaast weergegeven. De berekende voertuigverliesuren staan in tabel 5.2.



traject	richting	beschrijving	vrije reistijd	2019 ochtend-spits	2019 avond-spits	2030H autonoom ochtend-spits	2030H autonoom avond-spits
1	oost → west	kruispunt Graaf – Cabauw	216	375	391	401	469
		index	*100*	*174*	*181*	*186*	*217*
1	west → oost	Cabauw - kruispunt Graaf	243	437	423	482	433
		index	*100*	*180*	*174*	*198*	*178*
2	oost → west	van Enschedeweg – kp Graaf	473	612	738	629	1138
		index	*100*	*129*	*156*	*133*	*240*
2	west → oost	kruispunt Graaf – v. Enschedeweg	315	438	428	524	481
		index	*100*	*139*	*136*	*166*	*153*

Tabel 5.2: Gemiddelde reistijd (sec) per traject en spitsperiode

Op basis van de verkeersbeelden en de bijhorende reistijden uit het dynamische VISSIM model kunnen op trajectniveau de volgende knelpuntlocaties geïdentificeerd worden:

1. Kruispunt Graaf;
2. N204 – N210;
3. N210 – Ing F.E.D. van Enschedeweg.

5.2 Korte- en langetermijnmaatregelen

In het kader van deze studie zijn met het dynamisch verkeersmodel de volgende vormgevingsvarianten onderzocht voor de 2030H situatie:

- Kortetermijnmaatregelen:
  - Geoptimaliseerde kruispunten, Quick Wins. Alle beschreven kruispuntoplossingen maar zonder aanpassingen aan kruispunt Graaf.
- Langetermijnmaatregelen:
  - Quick Wins + kruispunt Graaf ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling .
  - Quick Wins + Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210 voor gemotoriseerd verkeer.
  - Quick Wins + Rotondes Copen en N204 - N210 geregeld met verkeerslichten + kruispunt Graaf extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210, zonder linksaffer op de zuidtak (SG03) + kruispunt N210 - S.L. van Alterenlaan als viertaks kruispunt, ongeregeld met middengeleider.

In tabel 5.3 is voor de onderzochte varianten het procentuele verschil in gemiddelde reistijd op relatieniveau weergegeven ten opzichte van de 2030H autonome situatie.

van	naar	verschil reistijden t.o.v. ref (sec)	2030H autonoom		uitbreiding Quick Wins		Quick Wins + ongelijkvloerse kruising Graaf		Quick Wins + afgekoppelde N210 kp Graaf		Quick wins + rotondes geregeld met VRI	
			OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	2	IJsselstein - N204	295	614	-13%	-58%	-14%	-58%	-13%	-58%	-13%	-49%
1	3	IJsselstein - N210-west	606	978	-9%	-16%	-13%	-44%	-11%	-42%	-5%	-32%
3	1	N210-west – IJsselstein	777	632	-3%	-6%	-22%	-11%	-19%	-7%	-1%	-4%
3	2	N210-west - N204	658	507	-2%	-4%	-26%	-11%	-23%	-6%	-2%	-0%

Tabel 5.3: Gemiddelde reistijd (sec) per relatie, spitsperiode en variant

Dit is ook gedaan voor de reistijden op trajectniveau, waarvan de resultaten zijn weergegeven in tabel 5.4.

traject	richting	verschil reistijden t.o.v. ref (sec)	2030H autonoom		uitbreiding Quick Wins		Quick Wins + ongelijkvloerse kruising Graaf		Quick Wins + afgekoppelde N210 kp Graaf		Quick wins + rotondes geregeld met VRI	
			OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	oost → west	kruispunt Graaf – Cabauw	401	469	-2%	-4%	-66%	-70%	-64%	-67%	-33%	-39%
1	west → oost	Cabauw - kruispunt Graaf	482	433	13%	6%	-11%	-4%	-8%	3%	9%	3%
2	oost → west	van Enschedeweg – kp Graaf	629	1138	-8%	-16%	-15%	-51%	-13%	-49%	-4%	-39%
2	west → oost	kruispunt Graaf – v. Enschedeweg	524	481	-29%	-9%	-30%	-23%	-29%	-22%	-20%	-17%

Tabel 5.4: Gemiddelde reistijd (sec) per traject, spitsperiode en variant

Uit tabel 5.3 is op te maken dat door toepassing van de Quick Wins er over het gehele traject van de N210 sprake is van een reistijdvermindering van maximaal 16% (van oost naar west in de avondspits). De reistijdwinst van west naar oost is kleiner dan die van oost naar west, hetgeen te verklaren is vanwege het feit dat de knelpunten ook het grootst zijn in de oost-westrichting.
De reistijdafname op het deeltraject IJsselstein - N204 is nog groter (58%) als gevolg van de verbeterde doorstroming op de rotonde N204 – N210.

Op trajectniveau (tabel 5.4) valt op dat de grootste reistijdwinst op traject 2 wordt behaald door toepassing van de Quick Wins. Dat is verklaarbaar, omdat de grootste capaciteitsknelpunten op traject 2 liggen.

Met de langetermijnmaatregelen nemen de reistijden op de relaties verder af tot 44% van oost naar west in de avondspits. De verschillen tussen een 'ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling' en een 'afgekoppelde Lopikerweg-oost' zijn klein.
Op trajectniveau (tabel 5.4) is bij de langetermijnmaatregelen sprake van een afname van de reistijd tot 70%.

In de variant, met aanpassing de vormgeving van kruispunt Graaf met verkeerslichten (extra rijstrook op de doorgaande richtingen en zonder linksaffer op de zuidtak) en ombouw van de rotondes Copen en N204/ N210 naar een met verkeerslichten geregeld kruispunt is de reistijdwinst min of meer vergelijkbaar aan die in de Quick Win-variant.

Naast een analyse van de reistijden is ook een analyse van de voertuigverliesuren gemaakt. Deze maat houdt ook rekening met het aantal voertuigen dat te maken krijgt met een vertraging.

De voertuigverliesuren zijn niet op relatie- maar op trajectniveau bepaald. De berekende voertuigverliesuren staan in tabel 5.5.

	2030H autonoom		uitbreiding Quick Wins		Quick Wins + ongelijkvloerse kruising Graaf		Quick Wins + afgekoppelde N210 kp Graaf		Quick wins + rotondes geregeld met VRI	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
traject 1 kp Graaf – Cabauw	3	8	4	13	1	3	3	13	3	10
traject 1 Cabauw - kp Graaf	916	324	1.096	391	329	175	458	216	902	221
traject 2 van Enschedeweg – kp Graaf	153	1348	94	1.506	13	38	26	69	137	385
traject 2 kp Graaf - van Enschedeweg	300	68	35	35	24	12	45	15	147	55

Tabel 5.5: Voertuigverliesuren per traject, spitsperiode en variant

Uit tabel 5.5 kan het volgende worden opgemaakt:

- Het aantal voertuigverliesuren op traject 1 kp Graaf – Cabauw is in alle varianten klein.
- Op de trajecten richting kruispunt Graaf neemt het aantal voertuigverliesuren in de variant met de Quick Wins licht toe; in de andere richting neemt deze af.
- In beide varianten met aanpassing van kruispunt Graaf nemen de voertuigverliesuren nog verder af.
- De variant Quick Wins + ongelijkvloerse kruising N210 bij Graaf heeft het laagste aantal voertuigverliesuren.

- In de variant met aanpassing van het VRI-kruispunt Graaf + de rotondes Copen en N204/N210 geregeld met VRI treedt vooral in de avondspits een sterke verlaging in de voertuigverliesuren op.

Resumé:

- Uit de analyse op trajectniveau blijkt dat kruispunt Graaf en de rotonde N210 – N204 de grootste knelpunten vormen in 2019 en 2030.
- De enkelstrooksrotonde N210 – Ingenieur F.E.D. Enschedeweg komt er in 2030 als knelpunt bij.
- De afwikkelingsproblemen vertalen zich in een toename van de reistijden en voertuigverliesuren, welke in de avondspits het grootst is.
- De Quick Wins leiden tot een lichte daling van de reistijd op het gehele traject (3-16%).
- Na realisatie van de Quick Wins wordt het ongewijzigde kruispunt Graaf een groter knelpunt
- Met aanpassing van de vormgeving van het VRI-kruispunt Graaf en de ombouw van de rotondes Copen en N204/N210 naar een geregeld met VRI-geregeld kruispunt treedt vooral in de avondspits een sterke verlaging in de voertuigverliesuren op
- Met 'lange termijn' aanpassingen van kruispunt Graaf neemt de verliestijd en het aantal voertuigverliesuren nog verder af, waarbij een verdiepte of verhoogde ligging van de N210 het meeste effect heeft.

6

Conclusies en aanbevelingen

6.1 Kruispuntanalyses

In deze studie is onderzocht of de kruispunten op de N210 over voldoende capaciteit beschikken om de huidige en toekomstige verkeersvraag goed te kunnen verwerken.

De twee op het onderzochte traject aanwezige enkelstrooksrotondes (N210 - Copenweg en N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg) voldoen beiden nu en in de toekomst niet meer aan de gestelde afwikkelingskwaliteit. De verkeersafwikkeling kan op een toekomstvaste wijze worden verbeterd door deze enkelstrooksrotondes om te bouwen tot een eirotonde. Belangrijke voorwaarde daarbij is dat er voor de aanwezige fietsoversteken een alternatief gezocht moet worden, door het fietsverkeer om te leiden of door een ongelijkvloerse fietsoversteek te realiseren.

De huidige vormgeving van de rotondes N210 - Weg der Verenigde Naties en N210 - Parklaan (meerstrooksrotondes met concentrische belijning) loopt tegen de capaciteitsgrens aan. Door deze rotondes om te bouwen tot een eirotonde wordt de afwikkelingskwaliteit op een toekomstvaste wijze verbeterd. Vanwege het ontbreken van fietsverkeer is deze aanpassing zonder aanvullende maatregelen mogelijk.

Ook de dubbelstrooksrotonde N204 - N210 voldoet niet meer. Als gevolg van de concentrische belijning op de rotonde zelf wordt de tweede strook op deze dubbel-strooksrotonde niet goed gebruikt en functioneert deze in feite als een enkelstrooks-rotonde waardoor de hoofdstroom (van oost naar zuid en vice versa) onvoldoende gefaciliteerd wordt. Ombouw tot een knierotonde leidt tot een toekomstvaste oplossing.

De twee met verkeerslichten geregelde kruispunten N210 - Europasingel en N210 - Vrijheidslaan voldoen nog net aan de gestelde afwikkelingskwaliteit, maar ze zijn niet robuust en toekomstbestendig. Wanneer op de langere termijn besloten wordt om het kruispunt Graaf om te bouwen tot een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling of de Lopikerweg-oost af te koppelen, is een capaciteitsuitbreiding op beide kruispunten in ieder geval nodig, vanwege de grotere verkeersvraag als gevolg van omrijdend verkeer.

Het toepassen van rotondes op deze twee locaties wordt niet aanbevolen, omdat een enkelstrooksrotonde niet toekomstvast is en een meerstrooksrotonde leidt tot een verkeersveiligheidsconflict met overstekende fietsers

De drie op het traject aanwezige ongeregelde kruispunten (N210 - Nicolaas van Catsweg - Duiker, N210 – Zijdeweg-zuid en N210 - S.L. van Alterenlaan) beschikken alle drie over voldoende capaciteit om het verkeer nu en in de toekomst op een veilige wijze af te wikkelen.

Kruispunt Graaf
Het met verkeerslichten geregelde kruispunt Graaf vormt het grootste knelpunt op het beschouwde traject van de N210. In de huidige situatie, zowel in de ochtend- als in de avondspits is het kruispunt zwaar overbelast (cyclustijd > 150 seconden). Verdubbeling van de doorgaande rijrichting zou toereikend zijn, maar is ruimtelijk moeilijk inpasbaar. Aan de zuidkant van het kruispunt kan ruimte worden gecreëerd door de linksafbeweging te verwijderen; dat kan alleen als de noordkant van de S.L. van Alterenlaan weer op de N210 wordt aangesloten.

Vanwege de beperkte mogelijkheden die er zijn om het bestaande kruispunt Graaf uit te breiden, is gezocht naar alternatieve ingrepen voor dit kruispunt, die beschouwd moeten worden als langere termijn oplossingen.
- Ongeregelde (turbo-)rotonde.
- ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met de verdiepte of verhoogde N210.
- Lopikerweg-oost afgekoppeld van de N210 voor gemotoriseerd verkeer.

Ombouw van kruispunt Graaf tot eirotonde leidt tot een acceptabel niveau van de verkeersafwikkeling, maar leidt tot een groter ruimtebeslag dan het huidige kruispunt. Voorwaarde voor de ombouw van het kruispunt Graaf naar een eirotonde is dat er een ongelijkvloerse fietsoversteek wordt gerealiseerd.

In de andere twee langetermijnoplossingen (variant ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling met een verdiepte of verhoogde N210 en een afgekoppelde Lopikerweg-oost) is sprake van een maximale doorstroming voor verkeer op de N210.

6.2 Analyse op trajectniveau

De verkeerskundige analyse op trajectniveau is uitgevoerd met behulp van een dynamisch verkeersmodel. Met een dergelijk model wordt inzicht verkregen in de kwaliteit van de doorstroming op de N210, waarbij rekening wordt gehouden met de onderlinge interactie tussen de verschillende kruispunten op de N210.

Uit deze analyse blijkt dat kruispunt Graaf en de rotonde N210 – N204 de grootste knelpunten vormen in 2019 en 2030. De enkelstrooksrotonde N210 – Ingenieur F.E.D. Enschedeweg komt er in 2030 als knelpunt bij. De afwikkelingsproblemen vertalen zich in een toename van de reistijden en voertuigverliesuren, welke in de avondspits het grootst is.

Op basis van de resultaten van de trajectanalyse kan geconcludeerd worden dat de Quick Wins leiden tot een lichte daling van de reistijd op het gehele traject (3-16%). Het vervangen van de rotondes door een met verkeerslichten geregeld kruispunt biedt een goede oplossing voor het verkeersveiligheidsprobleem dat ontstaat bij de combinatie van een turborotonde met een fietsoversteek.

Als gevolg van de verbeterde doorstroming op de N210 door toepassing van de Quick Wins wordt het ongewijzigde kruispunt Graaf een groter knelpunt, hetgeen blijkt uit de lichte toename van het aantal voertuigverliesuren op de trajecten richting het kruispunt.

Met aanpassing van de vormgeving van het VRI-kruispunt Graaf en de ombouw van de rotondes Copen en N204/N210 naar een geregeld met VRI-geregeld kruispunt treedt vooral in de avondspits een sterke verlaging in de voertuigverliesuren op.

Met 'langetermijn'aanpassingen van kruispunt Graaf neemt de verliestijd en het aantal voertuigverliesuren nog verder af, waarbij een verdiepte of verhoogde ligging van de N210 het meeste effect heeft.

6.3 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten uit deze studie worden de volgende aanbevelingen gedaan:

Enkelstrooksrotonde N210 - Copenweg
Rotonde ombouwen tot eirotonde en realisatie ongelijkvloerse fietsoversteek of fietsverkeer omleiden. Ombouw van de rotonde naar een VRI-geregeld kruispunt is een goed alternatief, waarmee het veiligheidsprobleem van de combinatie turborotonde met een fietsoversteek wordt voorkomen.

Enkelstrooksrotonde N210 - Ingenieur F.E.D. van Enschedeweg
Rotonde ombouwen tot eirotonde en realisatie ongelijkvloerse fietsoversteek of fietsverkeer omleiden. Ombouw van de rotonde naar een VRI-geregeld kruispunt is een goed alternatief, waarmee het veiligheidsprobleem van de combinatie turborotonde met een fietsoversteek wordt voorkomen.

Meerstrooksrotonde N210 - Weg der Verenigde Naties
Huidige dubbelstrookrotonde met concentrische belijning ombouwen tot een ei-rotonde (met spiraalvormige belijning).

Meerstrooksrotonde N210 - Parklaan
Huidige dubbelstrookrotonde met concentrische belijning ombouwen tot een ei-rotonde (met spiraalvormige belijning).

Dubbelstrooksrotonde N204 - N210
Rotonde ombouwen tot knierotonde en realisatie ongelijkvloerse fietsoversteek of fietsverkeer omleiden. Ombouw van de rotonde naar een VRI-geregeld kruispunt is een goed alternatief, waarmee het veiligheidsprobleem van de combinatie turborotonde met een fietsoversteek wordt voorkomen.

Wegvak tussen rotonde N204 - N210 en rotonde Copenweg
Uit het oogpunt van verkeersveiligheid en uniformiteit wordt geadviseerd om het tussenliggende wegvak tussen de rotonde Copenweg en N204 – N210 over de gehele lengte te verdubbelen als beide rotondes worden omgebouwd tot meerstrooksrotondes. Deze wegvakverdubbeling is niet benodigd als beide rotondes worden omgebouwd tot (compacte) VRI-geregeld kruispunten.

Kruispunt N210 - Europasingel
Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van de intensiteiten op dit kruispunt goed in de gaten te houden en op termijn rekening te houden met een capaciteitsuitbreiding, waarbij een extra rijstrook voor rechtdoor op de hoofdrichting wordt toegevoegd.

Kruispunt N210 - Vrijheidslaan
Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van de intensiteiten op dit kruispunt goed in de gaten te houden en op termijn rekening te houden met een capaciteitsuitbreiding, waarbij een extra rijstrook voor rechtdoor op de hoofdrichting wordt toegevoegd.

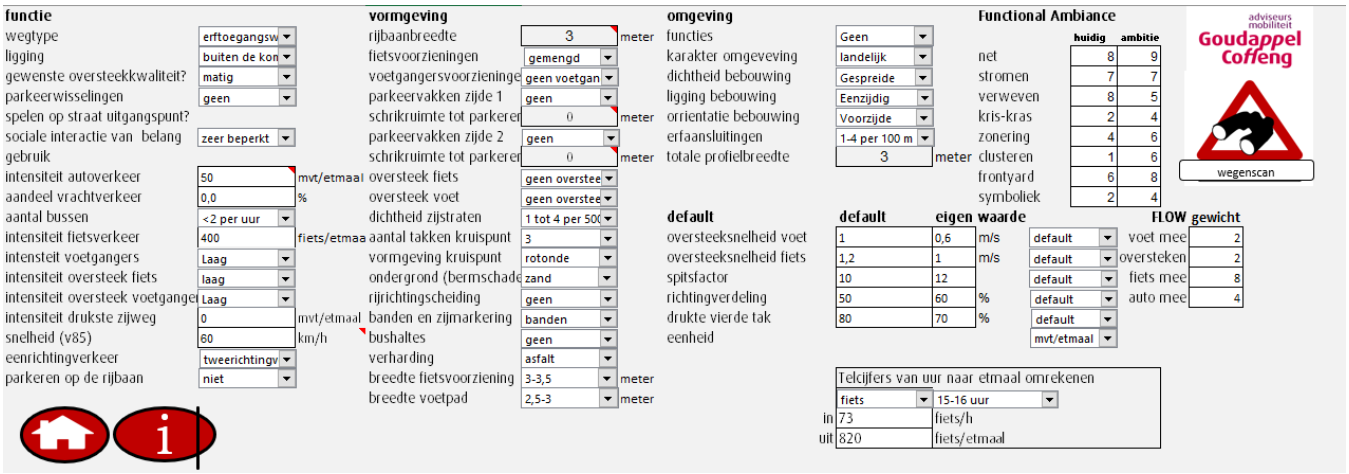
Kruispunt Graaf
Aanbevolen wordt om na te gaan of capaciteitsuitbreiding van de doorgaande rijrichtingen met het verwijderen van de linksafbeweging vanuit het zuiden ruimtelijk in te passen is. Als dat niet mogelijk blijkt te zijn wordt aanbevolen om voorbereidingen in gang te zetten om te komen tot een grootschalige reconstructie van het kruispunt.
Om zowel het ruimtebeslag als de nadelige effecten op bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid zo beperkt mogelijk te houden wordt geadviseerd om te kiezen voor ombouw van kruispunt Graaf tot een ongelijkvloerse kruising zonder uitwisseling.

De drie op het traject aanwezige ongeregelde kruispunten:
- N210 - Nicolaas van Catsweg – Duiker;
- N210 – Zijdeweg-zuid;
- N210 - S.L. van Alterenlaan.

Om de oversteekbaarheid van verkeer komende vanuit de zijrichtingen te vergroten bevelen we aan om het middensteunpunt te verbreden tot een middeneiland en het linksafvak te verwijderen, zodat voertuigen zich veilig halverwege kunnen opstellen en in twee keer kunnen oversteken.

Bijlage 1

Invoer Wegenscan Lopikerweg-oost - Ingenieur. F.E.D. Enschedeweg



functie

wegtype	erftoegangsw	
ligging	buiten de kon	
gewenste oversteekkwaliteit?	matig	
parkeerwisselingen	geen	
spelen op straat uitgangspunt?		
sociale interactie van belang	zeer beperkt	
gebruik		
intensiteit autoverkeer	50	mvt/etmaal
aandeel vrachtverkeer	0,0	%
aantal bussen	<2 per uur	
intensiteit fietsverkeer	400	fiets/etmaa
intensteit voetgangers	Laag	
intensiteit oversteek fiets	laag	
intensiteit oversteek voetganger	Laag	
intensiteit drukste zijweg	0	mvt/etmaal
snelheid (v85)	60	km/h
eenrichtingverkeer	tweerichtingv	
parkeren op de rijbaan	niet	

vormgeving

rijbaanbreedte	3	meter
fietsvoorzieningen	gemengd	
voetgangersvoorzieninge	geen voetgan	
parkeervakken zijde 1	geen	
schrikruimte tot parkeren	0	meter
parkeervakken zijde 2	geen	
schrikruimte tot parkeren	0	meter
oversteek fiets	geen oversteek	
oversteek voet	geen oversteek	
dichtheid zijstraten	1 tot 4 per 500	
aantal takken kruispunt	3	
vormgeving kruispunt	rotonde	
ondergrond (bermschade	zand	
rijrichtingscheiding	geen	
banden en zijmarkering	banden	
bushaltes	geen	
verharding	asfalt	
breedte fietsvoorziening	3-3,5	meter
breedte voetpad	2,5-3	meter

omgeving

functies	Geen	
karakter omgeveving	landelijk	
dichtheid bebouwing	Gespreide	
ligging bebouwing	Eenzijdig	
orrientatie bebouwing	Voorzijde	
erfaansluitingen	1-4 per 100 m	
totale profielbreedte	3	meter

Functional Ambiance

	huidig	ambitie
net	8	9
stromen	7	7
verweven	8	5
kris-kras	2	4
zonering	4	6
clusteren	1	6
frontyard	6	8
symboliek	2	4

adviseurs mobiliteit Goudappel Coffeng

wegenscan

	default	eigen waarde		
oversteeksnelheid voet	1	0,6	m/s	default
oversteeksnelheid fiets	1,2	1	m/s	default
spitsfactor	10	12		default
richtingverdeling	50	60	%	default
drukte vierde tak	80	70	%	default
eenheid				mvt/etmaal

FLOW gewicht	
voet mee	2
oversteken	2
fiets mee	8
auto mee	4

Telcijfers van uur naar etmaal omrekenen

	fiets	15-16 uur
in	73	fiets/h
uit	820	fiets/etmaal

Bijlage 2

Invoer Wegenscan Zuiderparklaan – Zijdeweg-zuid

functie

wegtype	erftoegangsw	
ligging	buiten de kon	
gewenste oversteekkwaliteit?	matig	
parkeerwisselingen	geen	
spelen op straat uitgangspunt?		
sociale interactie van belang	zeer beperkt	
gebruik		
intensiteit autoverkeer	400	mvt/etmaal
aandeel vrachtverkeer	1,0	%
aantal bussen	<2 per uur	
intensiteit fietsverkeer	200	fiets/etmaa
intensteit voetgangers	Laag	
intensiteit oversteek fiets	laag	
intensiteit oversteek voetganger	Laag	
intensiteit drukste zijweg	0	mvt/etmaal
snelheid (v85)	60	km/h
eenrichtingverkeer	tweerichtingv	
parkeren op de rijbaan	niet	

vormgeving

rijbaanbreedte	4	meter
fietsvoorzieningen	gemengd	
voetgangersvoorzieninge	geen voetgan	
parkeervakken zijde 1	geen	
schrikruimte tot parkeren	0	meter
parkeervakken zijde 2	geen	
schrikruimte tot parkeren	0	meter
oversteek fiets	geen oversteeı	
oversteek voet	geen oversteeı	
dichtheid zijstraten	1 tot 4 per 500	
aantal takken kruispunt	3	
vormgeving kruispunt	rotonde	
ondergrond (bermschade	zand	
rijrichtingscheiding	geen	
banden en zijmarkering	banden	
bushaltes	geen	
verharding	asfalt	
breedte fietsvoorziening	3-3,5	meter
breedte voetpad	2,5-3	meter

omgeving

functies	Geen	
karakter omgeveving	landelijk	
dichtheid bebouwing	Gespreide	
ligging bebouwing	Eenzijdig	
orrientatie bebouwing	Voorzijde	
erfaansluitingen	1-4 per 100 m	
totale profielbreedte	4,8	meter

Functional Ambiance

	huidig	ambitie
net	8	9
stromen	7	7
verweven	8	5
kris-kras	2	4
zonering	4	6
clusteren	1	6
frontyard	6	8
symboliek	2	4

adviseurs mobiliteit Goudappel Coffeng

wegenscan

default	default	eigen waarde		
oversteeksnelheid voet	1	0,6	m/s	default
oversteeksnelheid fiets	1,2	1	m/s	default
spitsfactor	10	12		default
richtingverdeling	50	60	%	default
drukte vierde tak	80	70	%	default
eenheid				mvt/etmaal

FLOW	gewicht
voet mee	2
oversteken	2
fiets mee	8
auto mee	4

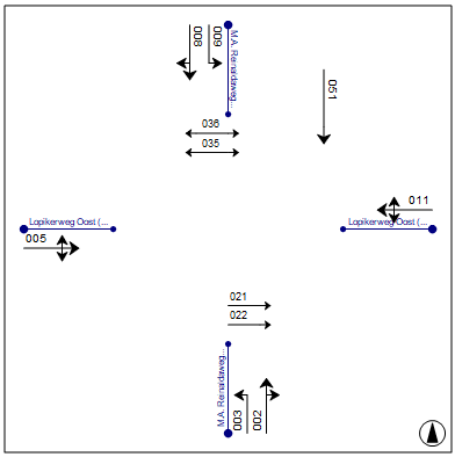
Telcijfers van uur naar etmaal omrekenen

	fiets	15-16 uur
in	73	fiets/h
uit	820	fiets/etmaal

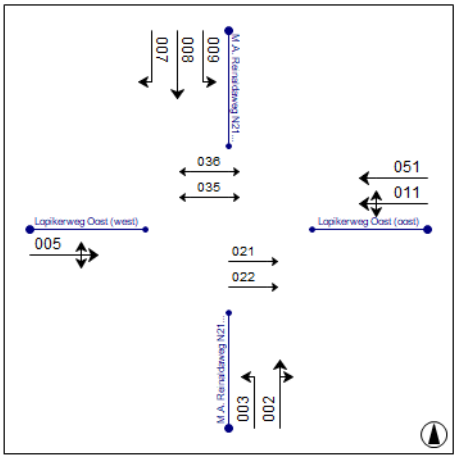
Bijlage 3

Schematisch overzicht doorgerekende aanpassingen kruispunt Graaf

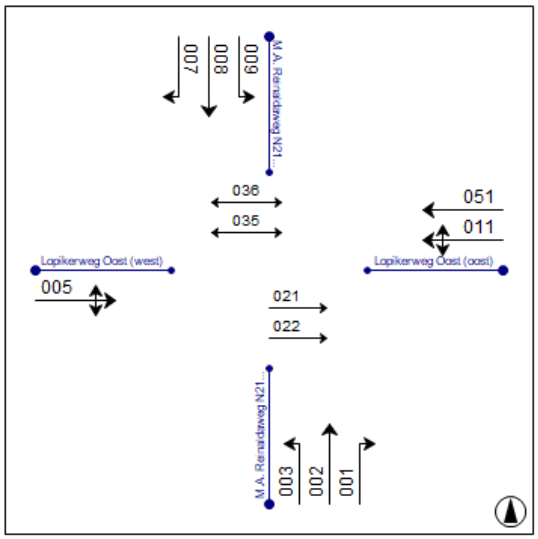
		2030L		2030H	
variant		ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
0	huidige vormgeving	150+	150+	150+	150+
1	noordtak elke richting een aparte signaalgroep	150+	150+	150+	150+
2	noord- en zuidtak alle richtingen een aparte signaalgroep	130	125	140	125
3	noord- en zuidtak alle richtingen een aparte signaalgroep, minus SG51 (autoverkeer vanaf parallelweg)	130	125	140	125
4	huidige vormgeving met fietsers- en voetgangers ongelijkvloers	120	140	140	150+
5	extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210	80	80	85	95
6	extra rijstrook doorgaande richtingen (SG02 en 08) N210 + met fietsers- en voetgangers ongelijkvloers	75	70	75	85



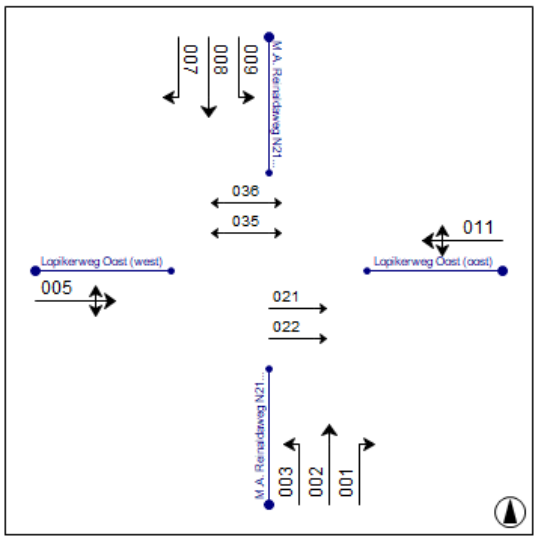
Variant 0



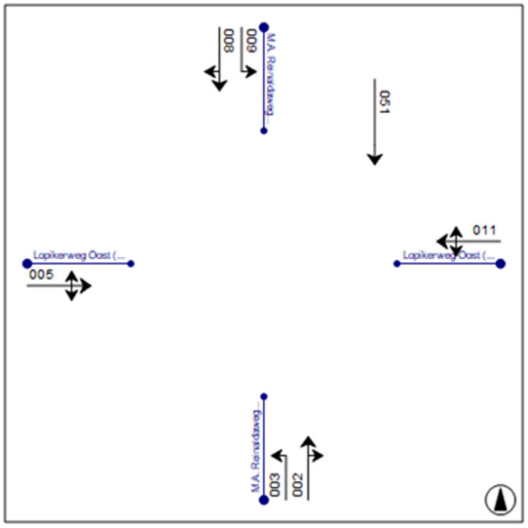
Variant 1



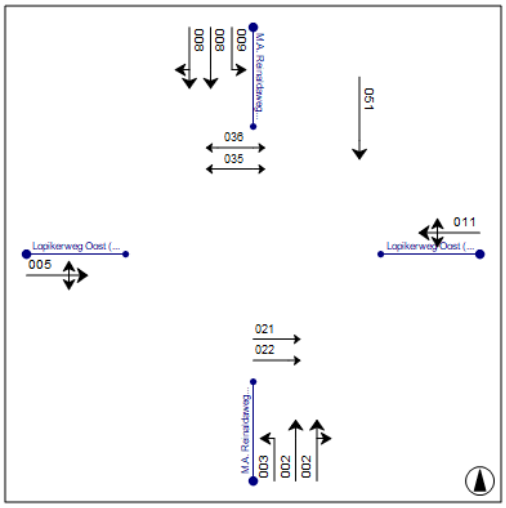
Variant 2



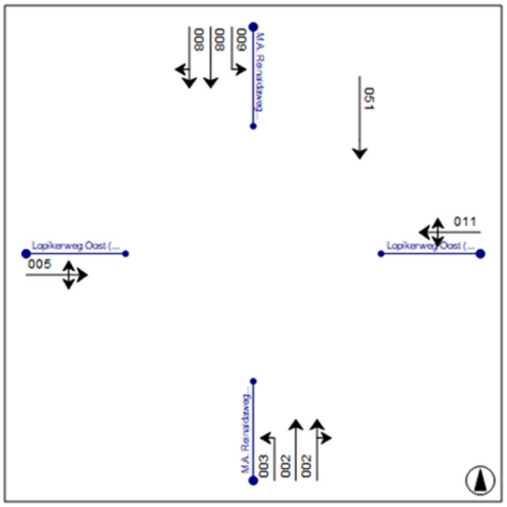
Variant 3



Variant 4



Variant 5



Variant 6

Vestiging Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0570) 666 222
F +31 (0570) 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

www.goudappel.nl
goudappel@goudappel.nl

adviseurs
mobiliteit
Goudappel
Coffeng