

VERKEERSKUNDIGE ANALYSE KRUISPUNTEN LUNTERSEWEG BARNEVELD

Eindrapportage

Gemeente Barneveld

Contactpersoon

IR. VINCENT ROSSEN
Adviseur / Specialist Verkeer &
Vervoer

T +31621470353
E vincent.rossen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

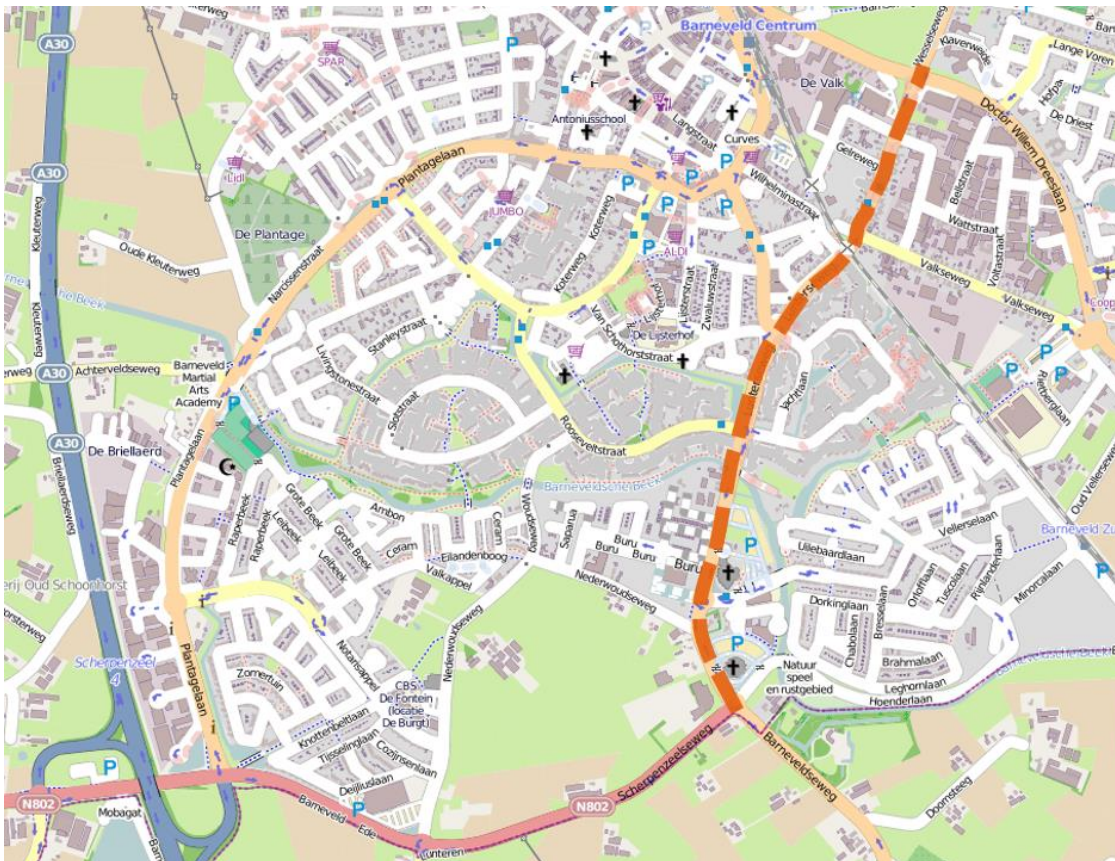
1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	6
2	SITUATIEBESCHRIJVING	7
2.1	Huidige situatie (2016)	7
2.2	Autonome situatie 2030	10
2.3	Kruispuntberekeningen voor drie scenario's	11
2.3.1	A: Autonome situatie 2030 (harde plannen)	12
2.3.2	B: Strategische Visie 2030 (harde plannen + zachte plannen)	12
2.3.3	C: Strategische Visie 2030 + 3000 woningen (harde plannen + zachte plannen + hypothetische extra woningbouw)	13
3	METHODE	14
3.1	Afwegingskader	14
3.2	Uitgangspunten intensiteiten	14
3.3	Uitgangspunten berekeningen Omni-X	15
3.4	Uitgangspunten berekeningen Cocon	16
3.5	Uitgangspunten berekeningen Capacito	17
4	RESULTATEN	18
4.1	Inleiding	18
4.2	Resultaten kruispuntberekeningen	19
4.2.1	Kruispunt 1: Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan	19
4.2.2	Kruispunt 2: Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan	23
4.2.3	Kruispunt 3: Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom	26
4.2.4	Kruispunt 4: Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan	29
4.2.5	Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg	33
4.2.6	Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat	37
4.3	Resultaten Fietsoversteek Wilhelminastraat/Hertespoor	41
5	CONCLUSIE	43

BIJLAGE A: STUDIEGEBIED	49
BIJLAGE B: INTENSITEITEN FIETSOVERSTEEK	50
BIJLAGE C: RESULTATEN BEREKENINGEN ROTONDES EN VOORRANGSKRUISPUNTEN (OMNI-X)	51
BIJLAGE D: MAATGEVENDE SIGNAALGROEPEN BASISVARIANTEN	60
BIJLAGE E: TOTAALOVERZICHT BEOORDELING KRUISPUNTEN	61
COLOFON	64

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Als gevolg van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in en om Barneveld is er tussen de huidige situatie en 2030 op veel wegen in Barneveld een verkeerstoename te verwachten. De verkeerstoename op de route via de Lunterseweg en Van Zuijlen van Nieveltlaan (oranje onderbroken lijn in figuur 1) is naar verwachting zo groot dat er ingrijpende maatregelen nodig zijn om het verkeer in de toekomst voldoende te kunnen afwikkelen. Dit geldt met name in de situatie zonder oostelijke rondweg, maar ook wanneer er een oostelijke rondweg wordt aangelegd die de route door de kern ontlast, wordt verwacht dat er maatregelen nodig zijn.



Figuur 1: Lunterseweg/Van Zuijlen van Nieveltlaan

Uit de verkeersstudie Doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld (Goudappel Coffeng, 2018) is gebleken dat de vier rotondes op de Lunterseweg in 2030 matig tot slecht zullen functioneren zonder rondweg. Dit zou betekenen dat deze op termijn minimaal moeten worden opgewaardeerd naar een partiële ei-rotonde¹ of dat er kruispunten met verkeerslichten moeten worden aangelegd (verkeersregelinstallaties oftewel VRI's). Omdat er veel fietsers van deze rotondes gebruik maken en de fietsveiligheid bij ei- en turborotondes zou verslechteren door onder andere de kans op afdekongevallen, is deze oplossingsrichting niet wenselijk. Ook het alternatief van (partiële) ei-rotondes met ongelijkvloerse kruisingen voor langzaam verkeer wordt niet wenselijk geacht door de beschikbare ruimte en de verwachte bijbehorende kosten. Daarom geniet de oplossingsrichting met VRI's de voorkeur in de situaties waarin de huidige vormgeving niet meer zal voldoen.

In de verkeersstudie Doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld is slechts één scenario met twee netwerkvarianten, met en zonder rondweg, doorgerekend, terwijl nog niet alle meegenomen ruimtelijke

¹ Een partiële ei-rotonde heeft op de hoofdrichtingen een tweede oprijstrook ten opzichte van een enkelstrooksrotonde. Het aantal afrijstroken blijft met één wel gelijk aan een enkelstrooksrotonde. Een ei-rotonde heeft op de hoofdrichtingen zowel een tweede oprijstrook als een tweede afrijstrook. Beide hebben zowel één oprijstrook als afrijstrook op de zijrichtingen.

plannen al 'hard' zijn. Ook bestaat de vraag of de route over de Lunterseweg en Van Zuijlen van Nieveltlaan mogelijke verdere toekomstige ontwikkelingen, die nog niet voorzien zijn, aankan. Bovendien zijn in de verkeersstudie Doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld geen fietsers meegenomen in de berekeningen. Sindsdien zijn er fietserstellingen uitgevoerd op de Lunterseweg en bestaat de wens om deze ook meer te nemen in de verwachte effecten op de Lunterseweg. Ook zijn de voorrangskruispunten op de van Zuijlen van Nieveltlaan niet onderzocht in de verkeersstudie Doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld.

Inmiddels is er door bovenstaande ontwikkelingen de behoefte bij de gemeente ontstaan om inzichtelijk te maken wat de effecten van verschillende scenario's en varianten zijn op de verkeersafwikkeling binnen de bebouwde kom. Dit geldt voor zowel de rotondes op de Lunterseweg als de voorrangskruispunten op de Van Zuijlen van Nieveltlaan.

De gemeente Barneveld heeft de beschikking over een actueel verkeersmodel welke bij Goudappel Coffeng in beheer is. Dit verkeersmodel heeft basisjaar 2016 en planjaar 2030. Met dit model zijn berekeningen uitgevoerd voor de volgende toekomstsituaties:

- De autonome situatie (2030).
- De situatie Strategische Visie (2030).
- Hypothetische situaties met extra woningbouw aan de oostzijde van Barneveld ('2030+')

De autonome situatie is de situatie die ontstaat zonder dat een oostelijke rondweg wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. In de autonome situatie zijn alleen die ontwikkelingen opgenomen die al ruimtelijk definitief zijn vastgesteld in de vorm van een bestemmingsplan of binnenkort definitief worden vastgesteld (de zogenoemde 'harde plannen'). Om de robuustheid van de bestaande wegenstructuur te kunnen toetsen zijn in aanvulling op de autonome situatie twee extra verkeerskundige scenario's onderzocht die uitgaan van een verdere groei van Barneveld in de toekomst:

- De situatie Strategische Visie 2030, waarin alle ontwikkelingen die in deze Strategische Visie zijn voorzien ook zijn gerealiseerd, deze situatie bevat naast de 'harde plannen' ook de 'zachte plannen'.
- Een hypothetische situatie met extra woningbouw aan de oostzijde van Barneveld (met respectievelijk 3.000 woningen) in aanvulling op de ontwikkelingen uit de Strategische Visie 2030 (situatie '2030+'). Dit is een puur hypothetische exercitie, deze woningbouw is beleidsmatig nog niet voorzien.

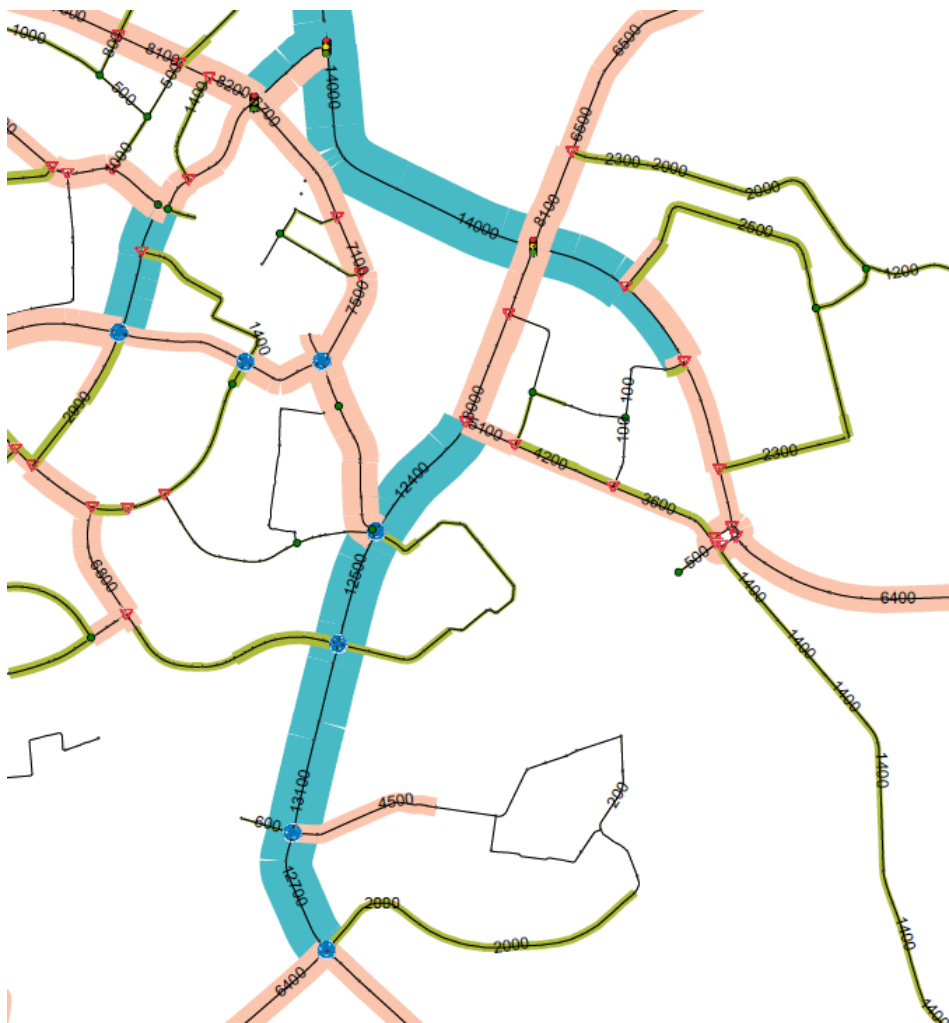
1.2 Doel

Het doel van deze verkeerskundige analyse is om per situatie vast te stellen wat de benodigde vormgeving is van de kruispunten op de Lunterseweg en de Van Zuijlen van Nieveltlaan. Per kruispunt wordt getoetst of de huidige kruispuntvormgeving nog zal voldoen in 2030. Indien de huidige kruispuntvormgeving niet zal voldoen, wordt vervolgens vastgesteld wat de aanbevolen vormgeving is als kruispunt met verkeerslichten inclusief benodigde opstelstroken. Voor bovenstaande scenario's, zowel zonder als met een oostelijke rondweg, wordt dit onderzocht.

2 SITUATIEBESCHRIJVING

2.1 Huidige situatie (2016²)

Eén van de drukste wegen in Barneveld is de Lunterseweg en in het verlengde daarvan de Van Zuijlen van Nieveltlaan (bron: Verkeersmodel Barneveld, opgeleverd op 8 januari 2020). In 2016 reden hier (afhankelijk van het exacte wegvak) ongeveer 12.000-13.000 mvt/etmaal op het zuidelijke deel. Tussen de Valkseweg en de Dr Willem Dreeslaan neemt de intensiteit af tot ongeveer 8.000 mvt/etmaal (figuur 2).



Figuur 2: Etmaalintensiteiten (mvt/werkdagetaal) in de huidige situatie (2016) op en rondom de Lunterseweg Barneveld (bron: Verkeersmodel Barneveld)

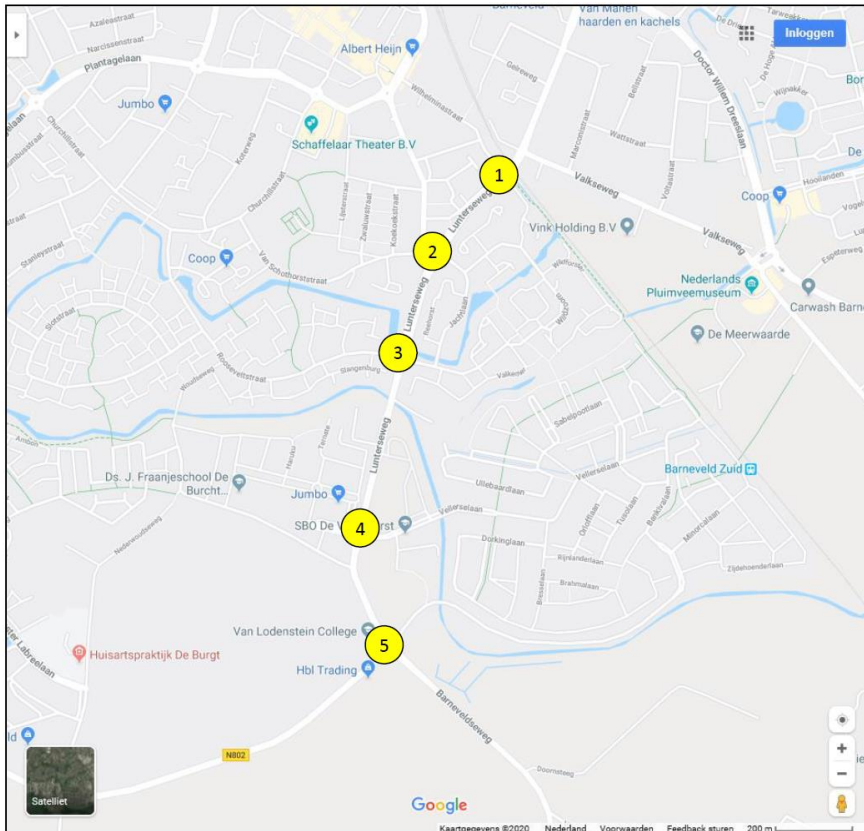
De meeste kruispunten op dit traject zijn vormgegeven als enkelstrooksrotondes waarbij de fietsers een vrijliggend fietspad in de voorrang hebben. Autoverkeer moet dus voorrang verlenen aan fietsers op de rotonde. Op de rotonde met de Scherpenzeelseweg is de situatie anders (figuur 3): hier moeten de fietsers voorrang verlenen aan het autoverkeer omdat deze rotonde net buiten de bebouwde kom ligt. Daarnaast zijn de kruispunten met de Valkseweg en de Edisonstraat vormgegeven als voorrangskruispunt en de kruising met de Doctor Willem Dreeslaan is een kruispunt met VRI.

² Het jaar 2016 is gekozen omdat dit het meest recente jaar is in het verkeersmodel Barneveld. Een update van dit model is door de coronacrisis vertraagd.



Figuur 3: Overzichtskaat studiegebied met onderzochte kruispunten en fietsoversteek (bron: Cyclomedia, 2021). Zie bijlage A voor een grote versie.

In het statisch verkeersmodel zijn geen fietsers opgenomen. Weliswaar wordt er pragmatisch rekening gehouden met langzaam verkeer op kruispunten, maar de grote stromen fietsers die tijdens de spitsen de Lunterseweg kruisen zijn niet gemodelleerd. Om deze reden zijn in maart 2020, voor de eerste lockdown als gevolg van de coronacrisis, fietstellingen uitgevoerd en zijn er gedetailleerde capaciteitsberekeningen uitgevoerd van vier rotondes en een fietsoversteek op de Lunterseweg. Deze tellingen zijn uitgevoerd op de kruisingen ten zuiden van het spoor, zie figuur 4. De kruispunten ten noorden van het spoor kennen in de huidige situatie geen afwikkelingsproblemen.



Figuur 4: Locaties fietstellingen Meetel (bron: Meetel 2020)

Hoewel uit een berekening volgt dat de capaciteit van de ongeregelde fietsoversteek Wilhelminastraat/Hertespoor voldoende is, wordt de situatie hier niet als optimaal ervaren. (Locatie 1 in figuur 4). Een paar jaar geleden is de fietsoversteek aangepast waarbij de middengeleider iets verbreed is. Er kunnen echter nog steeds maar enkele fietsers opgesteld staan. Groepen fietsers wachten niet altijd tot er een hiaat in twee richtingen ontstaat om te kunnen oversteken en beginnen soms al over te steken als er een hiaat in de dichtstbijzijnde stroom is ontstaan. Daardoor dwingen ze autoverkeer om af te remmen en krijgen ze daarmee soms voorrang van verkeer uit de andere richting. Het komt ook voor dat solitaire fietsers hard overfietsen terwijl het hiaat eigenlijk te klein is.

Spoorwegovergang

In een eerdere studie³ is gemeten dat de spoorwegovergang in de Lunterseweg ongeveer 6 minuten per uur gesloten is. Er rijden vier treinen per uur in twee richtingen, dus de overgang gaat acht keer per uur dicht. Hierdoor ontstaan met name in de spits wachtrijen. Aan de zuidkant van het spoor is hiervoor opstelruimte genoeg. Aan de noordkant wordt de Valkseweg regelmatig geblokkeerd. Voor het kruispunt met de Valkseweg is de gemiddelde wachttijd bepaald. Deze is in de huidige situatie zonder spoorwegsluiting⁴ matig, maar nog acceptabel. Met spoorwegsluiting⁵ zal deze naar verwachting niet meer acceptabel zijn.

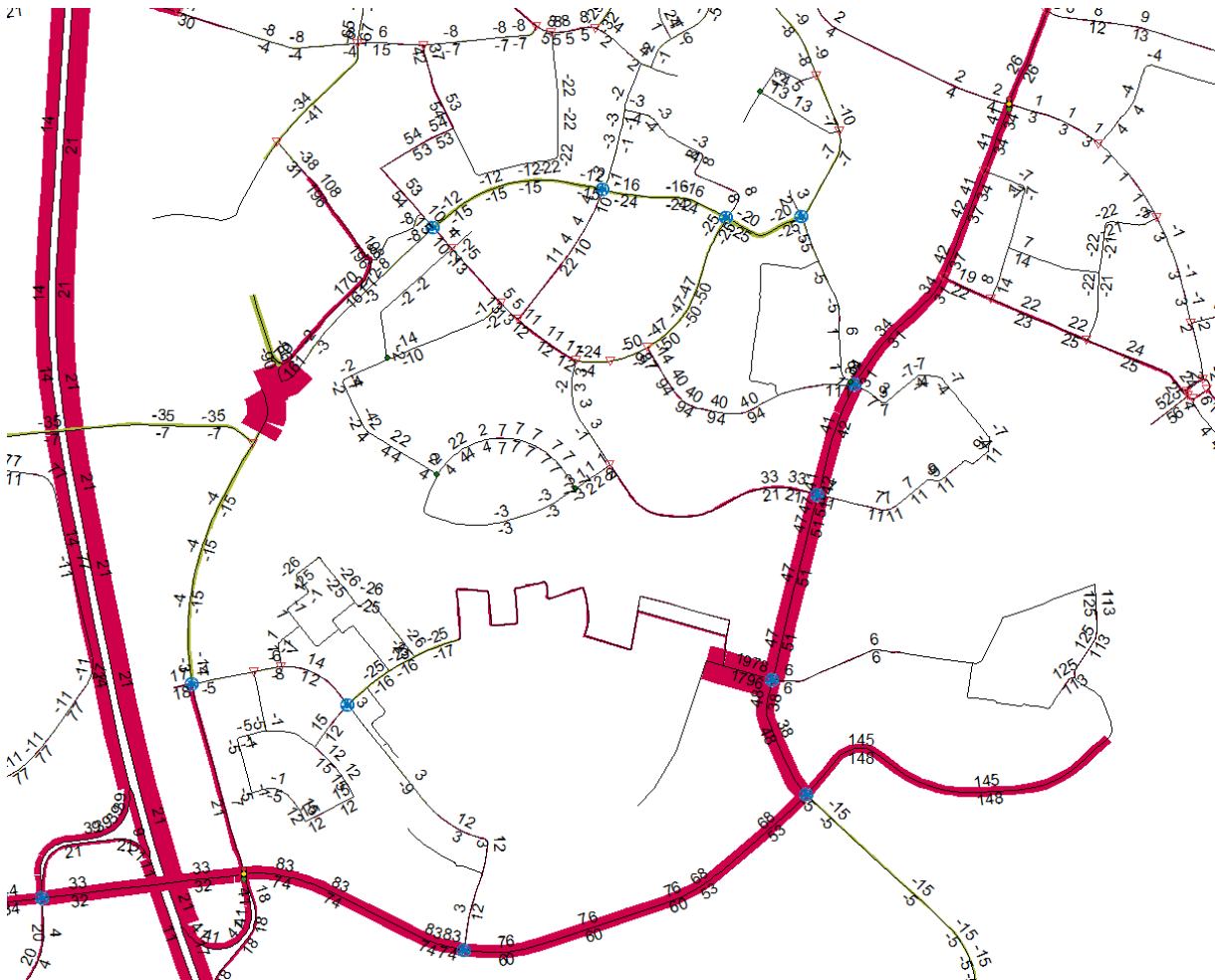
³ Goudappel Coffeng (2018): Doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld. Kenmerk 001156.20180928.R1.04

⁴ Wanneer er geen trein aan komt en de spoorbomen omhoog staan

⁵ Wanneer er een trein aan komt en de spoorbomen gesloten zijn

2.2 Autonome situatie 2030

Uit de verkeersmodelberekeningen blijkt dat tussen 2016 en 2030 door allerlei ruimtelijke ontwikkelingen de verkeersintensiteiten op het Barneveldse wegennet in het algemeen stijgen. Met name door een aantal ontwikkelingen aan de zuidoostkant van Barneveld stijgt de intensiteit op de Lunterseweg op sommige wegvakken met meer dan 50% (figuur 5).



Figuur 5: Procentuele groei intensiteiten 2016-2030 Barneveld (Verkeersmodel gemeente Barneveld)

Voor de autonome situatie in 2030 zijn berekeningen gedaan voor de rotondes op de Lunterseweg en de voorrangskruispunten met de Valkseweg en de Edisonstraat (zie paragraaf 4.2 en tabel 31 tot en met tabel 42 en figuur 23 in bijlage C). Hieruit blijkt dat zowel de rotondes als de twee voorrangskruispunten in 2030 een matige tot zeer slechte verkeersafwikkeling zullen hebben.

Fietsoversteek Wilhelminastraat/Hertespoor

De fietsoversteek bij het Hertespoor zal in de toekomst ook hinder ondervinden van de gestegen intensiteit. In 2030 rijden hier in de ochtendspits in de drukste richting bijna 800 mvt/uur. Volgens de richtlijnen van het CROW zou dit zonder verkeerslicht afgewikkeld kunnen worden, mits er genoeg wachtruimte is op het middeneiland zodat fietsers elke strook apart kunnen oversteken. Met de op deze locatie geldende fietsintensiteiten is het twijfelachtig of dit het geval is.

Spoorwegovergang

Ook de wachtrijen voor de spoorwegovergang zullen door de hogere intensiteit in 2030 langer zijn dan in de huidige situatie.

2.3 Kruispuntberekeningen voor drie scenario's

Uit voorgaande paragrafen volgt dus dat de huidige vormgeving van de kruispunten op de Lunterseweg niet meer in alle gevallen zal voldoen in de autonome situatie 2030 ('harde plannen') en dat voor dat deel van de kruispunten verkeersregelininstallaties (VRI's) nodig zijn. Daarom zijn er in deze studie voor de volgende 3 scenario's kruispuntberekeningen uitgevoerd voor 6 kruispunten en een fietsoversteek op de Lunterseweg/ Van Zuijlen van Nieveltdaan:

- A. Autonome situatie 2030 (harde plannen)
- B. Situatie Strategische Visie 2030 (harde plannen + zachte plannen)
- C. Situatie Strategische Visie 2030 + 3000 (harde plannen + zachte plannen + hypothetische extra woningbouw)

Voor deze drie scenario's zijn er verschillende prognosesituaties⁶ bekeken. Tevens zijn voor de situaties Situatie Strategische Visie 2030 en Situatie Strategische Visie 2030 + 3000 ook berekeningen uitgevoerd voor de situatie met een oostelijke rondweg omdat de aanleg van een rondweg van grote invloed is op de verkeersafwikkeling van deze kruispunten. Omdat de gemeente verwacht dat de autonome situatie met rondweg en de situatie Strategische Visie 2030 met rondweg vergelijkbaar zullen zijn, is er voor gekozen om alleen de situatie Strategische Visie 2030 met een rondweg door te rekenen. De gemeente verwacht dat indien kruispunten volstaan in de situatie Strategische Visie 2030 met rondweg, deze ook zullen volstaan bij de autonome situatie met rondweg.

Hieruit volgen de volgende prognosesituaties:

- A. Autonome situatie 2030 (harde plannen)
 - **A:** Autonome situatie zonder rondweg
- B. Situatie Strategische Visie 2030 (harde plannen + zachte plannen)
 - **B:** Strategische Visie zonder een oostelijke rondweg
 - **B ORB:** Strategische Visie met een oostelijke rondweg
- C. Situatie Strategische Visie 2030 + 3000 (harde plannen + zachte plannen + hypothetische extra woningbouw)
 - **C:** Strategische Visie, 3000 extra woningen, geen oostelijke rondweg
 - **C ORB:** Strategische Visie, 3000 extra woningen, met oostelijke rondweg

Voor bovenstaande situaties zijn per situatie (als verkeersmodelvariant) de intensiteiten uit het verkeersmodel gehaald en zijn vervolgens berekeningen uitgevoerd. Per situatie is voor de kruispuntvormgeving eerst de huidige vormgeving, rotonde of voorrangskruispunt, onderzocht. Als de huidige kruispuntvormgeving in de toekomst niet voldoet, zijn vervolgens varianten als kruispunt met verkeerslichten doorgerekend. Deze scenario's met bijbehorende prognosesituaties zijn hieronder nader toegelicht.

⁶ Combinatie van scenario en netwerkvariant zonder of met rondweg

2.3.1 A: Autonome situatie 2030 (harde plannen)

In het scenario autonome situatie 2030 zijn de kruispunten onderzocht voor de situatie zoals in paragraaf 2.2 beschreven. Hierin zijn alleen de 'harde plannen' in en rond Barneveld opgenomen. Uit het verkeersmodel Barneveld blijkt dat tussen 2016 en 2030 door allerlei ruimtelijke ontwikkelingen de verkeersintensiteiten op het Barneveldse wegennet in het algemeen stijgen.

Naast de situatie met de huidige kruispuntvormgeving is indien de huidige vormgeving niet meer voldoet ook berekend wat de vormgeving moet worden wanneer het kruispunt zal worden voorzien van verkeerslichten.

2.3.2 B: Strategische Visie 2030 (harde plannen + zachte plannen)

Naast de 'harde plannen' uit de autonome situatie, zijn in het statische verkeersmodel ook een aantal 'zachte plannen' opgenomen. Om ook in kaart te brengen wat het effect is van deze zachte plannen op de kruispunten op de Lunterseweg en de Van Zuijlen van Nieveltpaan is de huidige vormgeving van de kruispunten ook getoetst op dit scenario.

In scenario B is tevens berekend welke kruispuntvormgeving met VRI noodzakelijk is bij de prognosesituatie Strategische Visie 2030 voor de kruispunten die niet meer voldoen met de huidige vormgeving. Ook is de oversteekbaarheid van de fietsoversteek getoetst, zodat deze kan worden vergeleken met de autonome situatie.

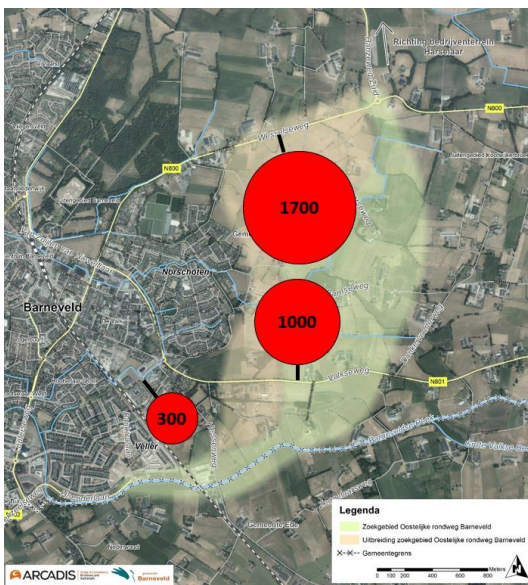
Omdat er mogelijk ook sprake is van een toekomstige oostelijke rondweg bij Barneveld en dit van grote invloed is op de verkeersafwikkeling van de kruispunten op Lunterseweg en Van Zuijlen van Nieveltpaan, is er ook prognosesituatie onderzocht met rondweg op basis van de Strategische Visie in combinatie met de huidige kruispuntvormgeving. Op deze manier is ook voor deze prognosesituatie duidelijk hoe goed de kruispunten het verkeer zouden kunnen afwikkelen.

Voor deze oostelijke rondweg is in het milieueffectrapport (MER) sprake van vijf verschillende mogelijk tracés. Hiervan is de middelste, namelijk tracé 3, in deze studie gekozen als indicatie voor het effect van het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld. Effecten van de rondweg op de verkeersintensiteiten op de Lunterseweg zullen voor rondweg met een route dicht bij de Lunterseweg sterker zijn dan in deze verkeerskundige analyse is berekend en minder sterk voor een route verder weg van de Lunterseweg.

2.3.3 C: Strategische Visie 2030 + 3000 woningen (harde plannen + zachte plannen + hypothetische extra woningbouw)

In aanvulling op de ontwikkelingen uit de Strategische Visie is een hypothetische situatie met extra woningbouw aan de oostzijde van Barneveld (met respectievelijk 3.000 woningen) berekend (situatie '2030+'). Dit is een puur hypothetische exercitie om de robuustheid van de berekende kruispuntvormgevingen in meer detail te toetsen en inzichtelijk te maken wat het effect van extra woningbouw zou zijn. Deze woningbouw is beleidsmatig nog niet voorzien. Deze hypothetische extra woningen worden over 3 locaties verdeeld (figuur 6):

- Rietberglaan: 300 woningen
- Valkseweg: 1.000 woningen
- Wesselseweg: 1.700 woningen



Figuur 6: Locaties extra woningbouw prognosesituatie Strategische Visie + 3000 woningen

Het realiseren van 3000 hypothetische extra woningen zorgt voor 4,6 tot 59,9% extra voertuigen in de spitsuren ten opzichte van de situatie Strategische Visie 2030 op de verschillende kruispunten van de Lunterseweg en de Van Zuijlen van Nieveltlaan (zie bijlage E voor de exacte spitsintensiteiten per kruispunt per situatie). In dit scenario is berekend wat de invloed van deze hypothetische extra woningbouw is op de verkeersafwikkeling van deze kruispunten. Dit is net als voor de Strategische Visie 2030 gedaan voor de huidige kruispuntvormgeving als een aangepaste vormgeving met verkeerslichten om inzichtelijk te maken op welke kruispunt de huidige kruispuntvormgeving nog voldoet en hoe het kruispunt moet worden ingericht wanneer er verkeerslichten worden toegepast.

Net als voor de Strategische Visie zonder extra woningbouw zijn in dit scenario de kruispunten zowel voor de situatie zonder als met rondweg doorgerekend om in beide gevallen te weten wat het effect van de hypothetische extra woningbouw is op de kruispunten.

3 METHODE

3.1 Afwegingskader

In deze verkeerskundige analyse zijn de rotondes op de Lunterseweg, de voorrangskruispunten op de Van Zuijlen van Nieveltpaan en de fietsoversteek ter hoogte van de Wilhelminastraat getoetst met de huidige kruispuntvormgeving voor de situaties zoals beschreven in paragraaf 2.3. Voor die situaties zijn de intensiteiten uit het statische verkeersmodel van Barneveld gebruikt voor de berekeningen. In paragraaf 3.2 wordt dit in nader detail beschreven.

Wanneer een kruispunt met de huidige vormgeving “zeer goed”, “goed” of “matig” scoort, is deze beoordeeld als acceptabel. Aanpassing van het kruispunt is dan niet noodzakelijk. In paragraaf 3.3 is dit in nader detail beschreven.

Wanneer de huidige vormgeving van een kruispunt echter “slecht” of “zeer slecht” scoort, voldoet deze niet meer. In dat geval zijn aanvullende berekeningen gedaan om het aantal benodigde opstelstroken als kruispunt met verkeerslichten te bepalen. Hieruit dient de vormgeving minimaal “goed” te scoren. In paragraaf 3.4 wordt dit in nader detail beschreven.

Ook is de fietsoversteek bij de Wilhelminastraat apart getoetst. Ook hiervoor geldt dat de huidige vormgeving “zeer goed”, “goed” of “matig” moet scoren om acceptabel te zijn. De uitgangspunten hiervoor worden in paragraaf 3.5 in nader detail beschreven.

Op basis van alle uitgangspunten uit dit hoofdstuk zijn in hoofdstuk 4 de resultaten van de berekeningen gegeven en zijn daarvoor in hoofdstuk 5 vervolgens de belangrijkste conclusies daaruit getrokken.

3.2 Uitgangspunten intensiteiten

- De intensiteiten zijn afkomstig uit het statische model van de gemeente Barneveld. Hiervoor is het model met basisjaar 2016 gebruikt, omdat dit de meest recente versie is. Door de maatregelen rondom het coronavirus zijn de huidige verkeersintensiteiten tijdelijk (veel) lager dan normaal en daarmee niet representatief voor de lange termijn. Door deze maatregelen is ook een update van het statische model uitgesteld en daardoor is besloten te werken met het model met basisjaar 2016. Uit het model zijn de intensiteiten voor de volgende situaties gehaald en gebruikt als input voor de kruispuntberekeningen:
 - A. Autonome situatie 2030 (harde plannen)
 - **A**: Autonome situatie zonder rondweg
 - B. Situatie Strategische Visie 2030 (harde plannen + zachte plannen)
 - **B**: Strategische Visie zonder een oostelijke rondweg
 - **B ORB**: Strategische Visie met een oostelijke rondweg
 - C. Situatie Strategische Visie 2030 + 3000 (harde plannen + zachte plannen + hypothetische extra woningbouw)
 - **C**: Strategische Visie, 3000 extra woningen, geen oostelijke rondweg
 - **C ORB**: Strategische Visie, 3000 extra woningen, met oostelijke rondweg
 - Deze situaties zijn in hoofdstuk 2 toegelicht.
- Voor de intensiteiten van de 2-uurs ochtend- en avondspits uit het statisch model, is een factor van 0,55 gebruikt om tot het drukste uur per spits te komen.
- De intensiteiten van het gemotoriseerde verkeer worden aangevuld met intensiteiten van fietsers op basis van de fietstellingen uit 2020, uitgevoerd door Meetel.
 - Deze fietstellingen worden met een factor 1,20 vermenigvuldigd voor de groei 2020-2030.
- Ontbrekende cijfers worden aangevuld:
 - 1 – 10 personenauto-equivalenten (pae) per uur voor gemotoriseerd verkeer voor richtingen die niet zijn opgenomen in het statische verkeersmodel omdat dit lokale ontsluiting betreft (westtak Valkseweg en Prins Hendrikweg).
 - Afgeleide waarden voor fietsers voor het gehele kruispunt (kruispunten met Valkseweg en Edisonstraat/Prins Hendrikweg).

3.3 Uitgangspunten berekeningen Omni-X

Omni-X is een Nederlands model voor het verkeerskundig doorrekenen van kruispunten. Het wordt binnen Nederland veel gebruikt voor het doorrekenen van voorrangskruispunten, maar ook het doorrekenen van gelijkwaardige kruispunten, rotondes en geregelde kruispunten is mogelijk. In deze verkeerskundige analyse is Omni-X gebruikt om de huidige vormgeving van de vier onderzochte rotondes en de 2 voorrangskruispunten door te rekenen (dus niet voor de eventueel benodigde aangepaste vormgeving in de vorm van VRI's). Voor rotondes wordt ook vaak de meerstrooksrotondeverkenner gebruikt. De rotondeverkenner houdt echter geen rekening met fietsers. Omdat fietsers in deze analyse van belang zijn, is ervoor gekozen om Omni-X ook voor het doorrekenen van de rotondes te gebruiken.

Ter beoordeling van de verkeersafwikkeling van de voorrangskruispunten en rotondes zijn de waarden gehanteerd zoals in tabel 1 weergegeven. Voor voorrangskruispunten is gekozen om de gemiddelde wachttijd op de zijtakken te gebruiken voor de beoordeling. Dit is een veelgebruikte indicator voor dit type kruispunten omdat de hoofdrichting vanwege de voorrang vaak kan doorrijden, terwijl verkeer vanaf de zijtakken lang moet wachten wanneer het druk is.

Voor rotondes is met name het kunnen oprijden van de rotonde van invloed op de wachttijd. Daarom is de verhouding tussen de intensiteit en de capaciteit hiervan, de IC-ratio van de toerit, gekozen als indicator. Deze indicator wordt veel gebruikt voor de beoordeling van de verkeersafwikkeling van rotondes. Alle rotondes zijn beoordeeld als enkelstrooksrotonde. Meerstrooksrotondes zijn onder andere vanwege de mindere verkeersveiligheid van met name fietsers geen gewenste optie.

Tabel 1: Kwalificatie gemiddelde wachttijd zijtakken voorrangskruispunten en IC-ratio toerit drukste tak rotondes

Kwalificatie	Beoordeling	Gemiddelde wachttijd zijtakken	IC-ratio toerit drukste tak
Zeer goed	++	0 – 5 seconden	< 0,40
Goed	+	5 – 10 seconden	0,40 - 0,60
Matig	0	10 – 20 seconden	0,60 – 0,80
Slecht	-	20 – 25 seconden	0,80 – 0,90
Zeer slecht	--	> 25 seconden	> 0,90

3.4 Uitgangspunten berekeningen Cocon

Voor het doorrekenen van geregelde kruispunten, kruispunten met verkeerslichten, is gebruik gemaakt van het model Cocon. Cocon wordt binnen Nederland het meest gebruikt voor dergelijke berekeningen en is daarom ook voor deze analyse gekozen om de aangepaste vormgeving (als VRI's) door te rekenen. Binnen Cocon zijn vele instellingen en parameters aan te passen. Er is gekozen voor de volgende uitgangspunten:

- De Nota Verkeerslichten 2016 (Provincie Gelderland) vormt de basis van de uitgangspunten.
- Ontruimingstijden op 3 seconden voor conflicterende signaalgroepen.
- Maximale verzadigingsgraad 0,80.
 - Er is gekozen voor een maximale verzadigingsgraad van 0,80. Een waarde van 0,90 is mogelijk maar zoekt de limieten op en zorgt voor weinig robuustheid. Om tot robuuste oplossingen te komen die ook nog enige restcapaciteit houden na 2030 en omdat het gaat om kruispunten die op dit moment nog zonder VRI worden geregeld, is er gekozen voor een maximale verzadigingsgraad van 0,80.
- Voetgangers krijgen bij de kruispunten waar voetgangersoversteken aanwezig zijn, kort groen in de regeling (4 seconden) en 3 seconden ontruimingstijd om tot een "gemiddelde" te komen in de berekeningen. In werkelijkheid zullen cycli zonder aanvraag korter zijn dan berekend en met groenfase voor voetgangers langer dan berekend.
- Daarnaast geldt voor fietsers dat:
 - Bij intensiteiten <200 fietsers / uur is 200 gehanteerd (past doorgaans binnen minimale groentijd).
 - Bij >200 fietsers / uur is de berekende hogere waarde gehanteerd.
- Voor het bepalen van de in Cocon door te rekenen vormgeving van de kruispunten met verkeerslichten⁷, is voor de basisvariant een eerste inschatting bepaald op basis van de intensiteiten uit het statische verkeersmodel. Vervolgens is ingeschat wat de meest efficiënte kruispuntvormgeving met verkeerslichten is per kruispunt en is deze doorerekend⁸.
 - De uiteindelijke beoordeling van de verkeersafwikkeling van verschillende scenario's en varianten daarbinnen (prognosesituaties) geschiedt op basis van een vormgevingsvariant waarvan de beoordeling ten minste "matig" (tabel 2) is. Vormgevingsvarianten waarvan de beoordeling "slecht" of "zeer slecht" is, zijn niet als een reële oplossing beschouwd.
- Beoordeling op basis van cyclustijden zoals in Tabel 2 weergegeven.
- De effecten van de verschillende scenario's en varianten daarbinnen (prognosesituaties) zijn naast de cyclustijden van de kruispunten zelf, getoetst voor kruisend verkeer en de zijtaken op basis van:
 - Terugslag wachtrij vanaf Vellerselaan naar Ds. E. Fransenlaan.
 - Terugslag wachtrij vanaf Valkseweg naar spoorovergang.
 - Terugslag wachtrij vanaf Valkseweg en Edisonstraat naar Julianaplein en Gelreweg.

Voor de kwalificatie van de cyclustijd, de tijdsduur waarin alle fasecycli van een verkeerslichtenregeling zijn doorlopen en daarmee elke richting ten minste éénmaal groen heeft gehad, wordt doorgaans een maximum van 120 seconden gehanteerd. Bij hogere cyclustijden worden de roodtijden en daarmee de wachttijden van individuele richtingen veel langer. Bij lange wachttijden zijn bestuurders eerder geneigd rood licht te negeren en daarom heeft een hoge cyclustijd een negatieve invloed op de verkeersveiligheid.

Tabel 2: Kwalificatie cyclustijd geregelde kruispunten

Kwalificatie	Beoordeling	Cyclustijd
Zeer goed	++	< 80 seconden
Goed	+	80 – 100 seconden
Matig	0	100 – 120 seconden
Slecht	-	120 – 150 seconden
Zeer slecht	--	> 150 seconden

⁷ Het aantal rijstroken met bijbehorende richtingen per kruispunt

⁸ Op basis van maatgevende conflictengroepen (zie ook bijlage D) en de berekende cyclustijden is een inschatting gedaan naar verkeerskundig kansrijke vormgevingsvarianten en zijn deze vormgevingsvarianten daarna doorerekend. Indien nodig zijn hier nog iteraties aan toegevoegd met extra vormgevingsvarianten.

3.5 Uitgangspunten berekeningen Capacito

Naast de berekeningen voor de kruispunten zelf is een inschatting gedaan voor de effecten op kruisend (fiets)verkeer bij de oversteek Wilhelminastraat/Hertespoor.

Capacito is een softwarepakket waarin diverse verkeerskundige berekeningen kunnen worden uitgevoerd. Eén van de tools in Capacito is voor de oversteekbaarheid van wegen. Deze is geschikt voor fietsers en voetgangers die een weg oversteken. Ter hoogte van de Wilhelminastraat steken veel fietsers de Lunterseweg over. Om de oversteekbaarheid op deze locatie te toetsen, is daarom Capacito gebruikt.

Voor de fietsoversteek gelden de uitgangspunten:

- Gemiddelde wachttijd is bepaald met behulp van Capacito 2.0
- Oversteken in beide richtingen
- Beide rijbanen in 2 keer oversteken
 - Middeneiland tussen rijbanen aanwezig
- Fietsers vanuit stilstand
 - Snelheid 2,2 m/s
- Verkeersstroom op de rijbaan is Poisson-verdeeld
- Snelheid op de rijbaan maximaal 50 km/h
- Piekuurintensiteit op rijbaan is 55% van 2-uursspitsintensiteit
- Beoordeling op basis van cyclustijden zoals in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3: Kwalificatie gemiddelde wachttijd Fietsoversteek

Kwalificatie	Beoordeling	Gemiddelde wachttijd
Goed	++	0 – 5 seconden
Redelijk	+	5 – 10 seconden
Matig	0	10 – 15 seconden
Slecht	-	15 – 30 seconden
Zeer slecht	--	> 30 seconden

4 RESULTATEN

4.1 Inleiding

Er zijn 6 kruispunten doorgerekend voor de huidige kruispuntvormgeving. De zuidelijke 4 kruispunten (figuur 7, kruispunt 1 t/m 4) zijn in de huidige situatie enkelstrooksrotondes waarvan de verwachting is dat deze in 2030 niet (allemaal) meer zullen voldoen in de autonome situatie, in de situatie Strategische Visie 2030 en de hypothetische situatie met extra woningbouw. Hetzelfde geldt voor de voorrangskruispunten ten noorden van het spoor (figuur 7, kruispunt 5 en 6). Wanneer de huidige kruispuntvormgeving voor een kruispunt in een bepaalde prognosesituatie niet voldoet, is ook berekend wat de benodigde vormgeving is met verkeerslichten. In dit hoofdstuk is de verkeersafwikkeling getoetst en worden de resultaten van de berekeningen beschreven. Dit geldt voor zowel de huidige kruispuntvormgeving in Omni-X, als Coconberekeningen voor de VRI-kruispunten wanneer de huidige vormgeving niet voldoet, als de Capacito-berekeningen voor de fietsoversteek (figuur 7, F1).



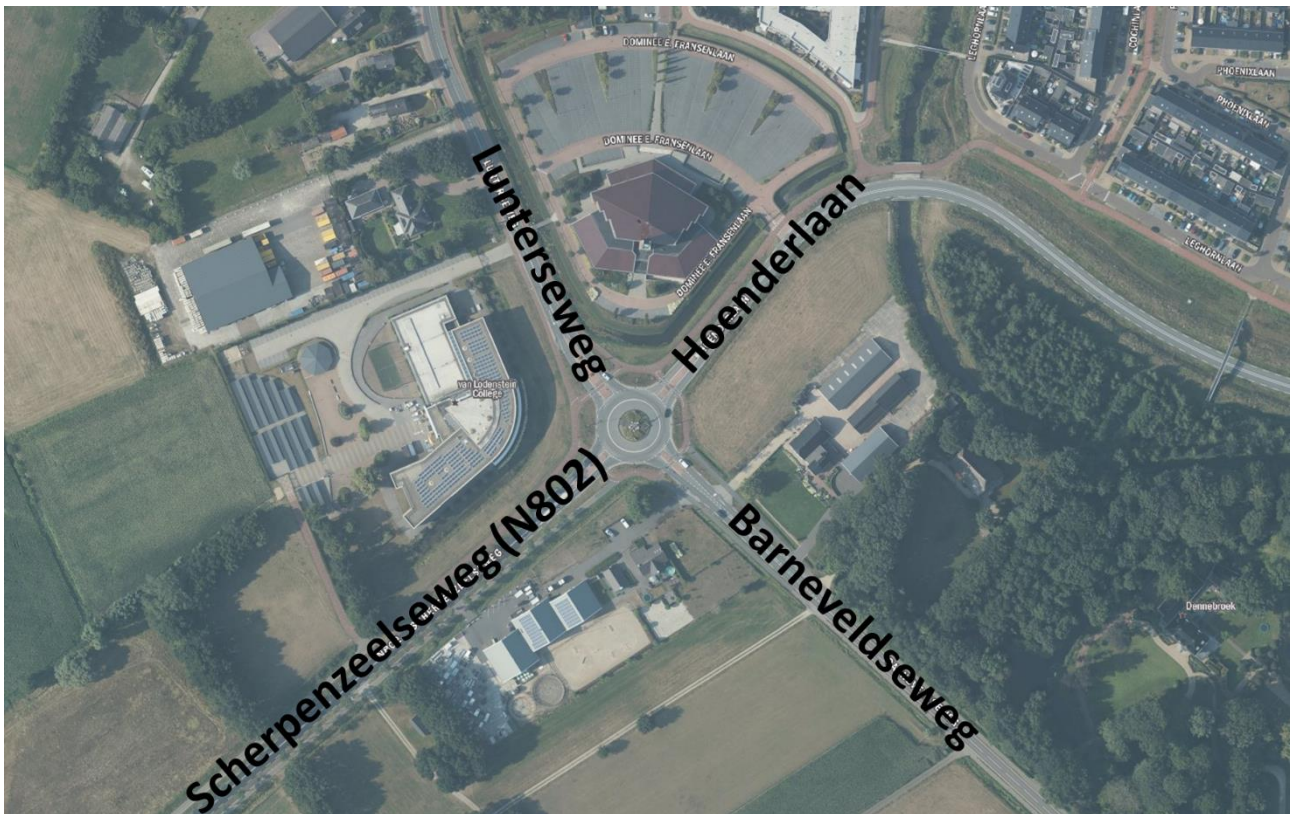
Figuur 7: Overzichtkaart studiegebied met onderzochte kruispunten en fietsoversteek (bron: Cyclomedia, 2021). Zie bijlage A voor een grote versie.

4.2 Resultaten kruispuntberekeningen

Per kruispunt wordt de locatie met de belangrijkste factoren in de omgeving behandeld en zijn de doorgerekende vormgevingsvarianten met verkeerslichten beschreven. Vervolgens zijn de resultaten van de berekeningen van de huidige vormgeving weergegeven per prognosesituatie⁹ (met Omni-X). Voor de situaties waarin de huidige kruispuntvormgeving niet voldoet, zijn ook de berekeningen van de vormgevingsvarianten met verkeerslichten (met Cocon) weergegeven per prognosesituatie. Tenslotte is per kruispunt een deelconclusie gegeven.

4.2.1 Kruispunt 1: Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan

Dit kruispunt betreft het meest zuidelijke kruispunt van de Lunterseweg en ligt op de rand van de bebouwde kom (figuur 7 en figuur 8). In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als enkelstrooksrotonde met fietsoversteken in twee richtingen op alle vier de takken. De ontsluiting van het parkeerterrein van een grote kerk en de aanwezigheid van een middelbare school met daardoor veel fietsers, zijn de belangrijkste factoren in de directe omgeving.



Figuur 8: Kruispunt 1: Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan (bron: Cyclomedia, 2021)

⁹ Combinatie van scenario en eventuele aanwezigheid van een oostelijk rondweg zoals beschreven in hoofdstuk 1

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (rotonde)

De rotonde op het kruispunt met de Scherpenzeelseweg (N802) en Hoenderlaan heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een IC-ratio van onder de 0,80 en voldoet daarmee nog in de huidige vormgeving (tabel 4). Wel is de verkeersafwikkeling matig in die situaties (A, B ORB, C). In de prognosesituatie Strategische Visie zonder rondweg en zonder extra woningbouw (B), is de verkeersafwikkeling goed. Dit komt doordat de Strategische Visie ten opzichte van de autonome situatie een extra weg parallel aan de Scherpenzeelseweg heeft die kruispunt 1 ontlast. In de andere prognosesituaties zorgen de extra woningbouw of de rondweg voor extra verkeer naar dit kruispunt.

Alleen in de situatie met rondweg en met extra woningbouw bovenop de Strategische Visie (C ORB) komt de IC-ratio boven de 0,80 en zal het kruispunt in 2030 een slechte verkeersafwikkeling hebben met de huidige rotonde. Verwachting is dat bij ongeveer 2000 extra woningen met rondweg het omslagpunt zit tussen een matige en slechte verkeersafwikkeling. Aanvullende berekeningen zijn nodig om dit preciezer in beeld te brengen.

Wanneer echter een goede of zeer goede verkeersafwikkeling op deze locatie gewenst is¹⁰, is een kruispunt met verkeerslichten voor alle prognosesituaties, met uitzondering van de Strategie Visie zonder rondweg (B), het aanbevolen alternatief.

Tabel 4: IC-ratio per spits kruispunt 1 Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan (huidige kruispuntvormgeving)

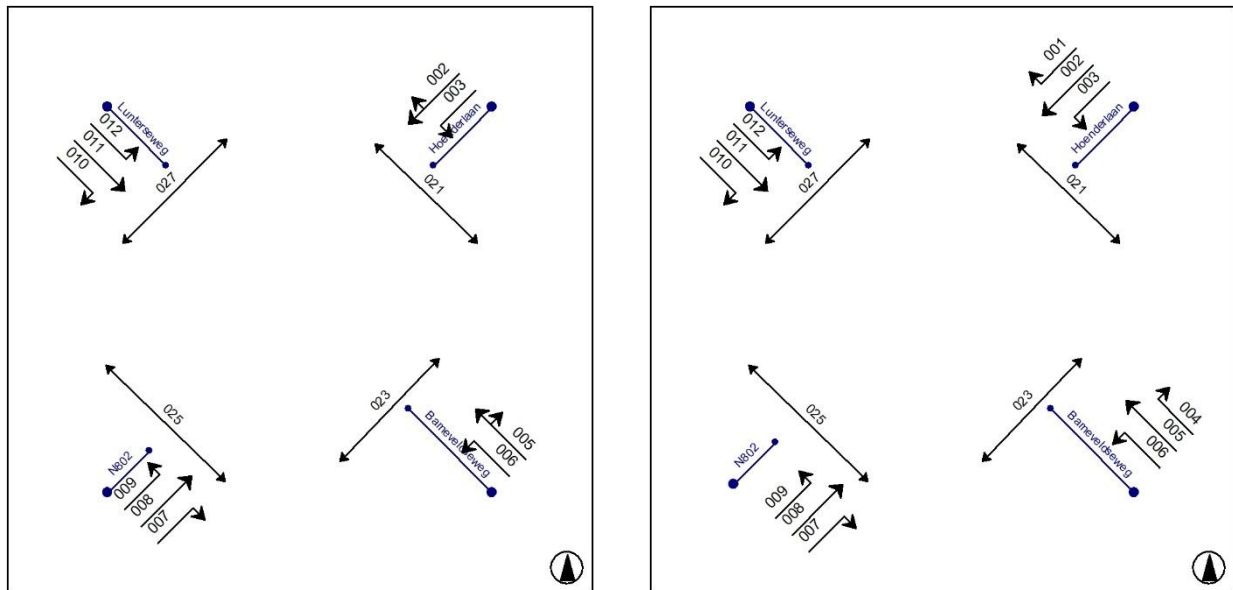
IC-ratio per spits	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Ochtendspits	0,67	0,57	0,62	0,64	0,73
Avondspits	0,67	0,56	0,65	0,59	0,89
Maatgevend	0,67	0,57	0,65	0,64	0,89

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan 5 vormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend voor de prognosesituatie Strategische Visie + woningen met rondweg (C ORB) omdat het kruispunt in deze situatie niet voldoet. In de lichtste vormgeving (Basis) heeft elke richting één opstelstrook met uitzondering van de rechtdoor- en rechtsafrichting (05 respectievelijk 02) op de Barneveldseweg en Hoenderlaan (Figuur 9, links) welke zijn gecombineerd. Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in twee richtingen aanwezig op alle vier de takken van het kruispunt.

Tevens zijn er vier verschillende varianten doorgerekend waarin gecombineerde opstelstroken zijn gesplitst en/of extra doorgaande opstelstroken zijn toegevoegd. Eén variant heeft een tweede opstelstrook linksaf van de Scherpenzeelseweg naar de Lunterseweg. Deze heeft ruimtelijk grote gevolgen. Alle andere varianten zijn met beperkte grondaankoop en beperkte aanpassingen aan de waterhuishouding te realiseren.

¹⁰ IC-ratio onder 0,60 respectievelijk 0,40 in plaats van onder 0,80



Figuur 9: Kruispunt 1 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en splitsen 02 en 05 (rechts)

De lichtste vormgeving voldoet niet (Basis in tabel 5, C ORB). De variant met één opstelstrook per richting voldoet goed, zoals aan de rechterzijde weergegeven in figuur 9, goed (Splitsen 02 05 in tabel 5, C ORB). Andere varianten voldoen over het algemeen ook maar zijn minder efficiënt dan de variant “Splitsen 02 05” of groter en daarmee duurder dan noodzakelijk.

Tabel 5: Cyclustijd kruispunt 1 Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Basis	-	-	-	-	103 / >> 180
Splitsen 02 05	-	-	-	-	63 / 89
Splitsen 02 05, extra 09	-	-	-	-	63 / 69
Splitsen 02, extra 08	-	-	-	-	84 / 113
Splitsen 02 05, extra 02 08	-	-	-	-	56 / 71

Deelconclusie

In bijna alle berekende situaties voldoet de huidige vormgeving. De verkeersafwikkeling varieert van matig tot goed. Een uitzondering hierop vormt de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen en een rondweg. In die situatie zou de huidige vormgeving leiden tot een slechte verkeersafwikkeling. In tabel 6 zijn de resultaten van de berekeningen met de huidige vormgeving samengevat.

Tabel 6: Deelconclusie Kruispunt 1: Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan (huidige kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 1: Lunterseweg/ Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/ Hoenderlaan	Spitsintensiteit (OS/AS)	1577 / 1893	1416 / 1664	1654 / 1994	1537 / 1770	1850 / 2276
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	4	4
	Verkeersafwikkeling	0	+	0	0	-
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

Uit de bovenstaande tabel volgt dat er één situatie is waarbij het noodzakelijk is dat er maatregelen worden getroffen. Dit betreft de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen en een rondweg. Voor een betere verkeersafwikkeling dient in dit geval een kruispunt met verkeerslichten (VRI) te worden gerealiseerd. In de onderstaande tabel zijn dan ook alleen voor die situatie de effecten van een VRI in beeld gebracht in de aanbevolen vormgevingsvariant.

Tabel 7: Deelconclusie Kruispunt 1: Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan (aangepaste kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 1: Lunterseweg/ Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/ Hoenderlaan	Spitsintensiteit (OS/AS)					1850 / 2276
	Vormgeving					VRI
	Opstelstroken					12
	Verkeersafwikkeling					+
	Amoveren gebouwen					0
	Grondverwerving					-

4.2.2 Kruispunt 2: Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan

Ongeveer 300 meter in noordelijke richting vanaf kruispunt 1 bevindt zich het kruispunt met de Burgemeester van Diepeningenlaan en de Vellerselaan (figuur 7 en figuur 10). In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als enkelstrooksrotonde met fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in de vorm van zebra's op alle vier de takken. De ontsluiting van de parkeerterreinen van twee grote kerken op de Vellerselaan, waarvan de dichtstbijzijnde via de Ds. E. Fransenlaan op ongeveer 70 meter ten oosten van het kruispunt, zijn de belangrijkste factoren in de directe omgeving.



Figuur 10: Kruispunt 2: Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan (bron: Cyclomedia, 2021)

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (rotonde)

De rotonde op het kruispunt met de Burgemeester van Diepeningenlaan en Vellerselaan heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een IC-ratio van boven de 0,80 en voldoet daarmee niet meer in de huidige kruispuntvormgeving (tabel 8). Alleen in de situaties met rondweg (B ORB en C ORB) blijft de IC-ratio onder de 0,80 en voldoet de huidige kruispuntvormgeving. Wel is de verkeersafwikkeling daarbij matig. Wanneer echter een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling op deze locatie gewenst is, is een kruispunt met verkeerslichten voor alle prognosesituaties het aanbevolen alternatief.

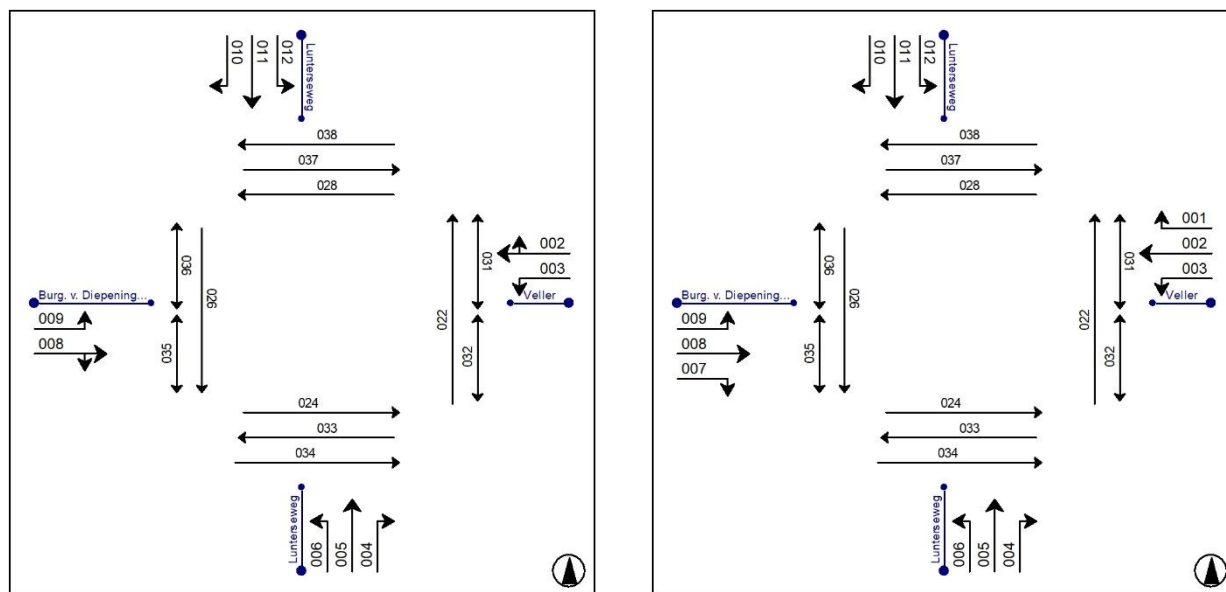
Tabel 8: IC-ratio per spits kruispunt 2: Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan (huidige kruispuntvormgeving)

IC-ratio per spits	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Ochtendspits	0,79	0,67	0,52	0,78	0,57
Avondspits	0,95	0,89	0,66	0,91	0,73
Maatgevend	0,95	0,89	0,66	0,91	0,73

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan 2 vormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend voor de situaties waarin de huidige enkelstrooksrotonde niet voldoet. In de lichtste VRI-vormgeving (Basis) hebben de takken op de Lunterseweg één opstelstrook per richting en hebben de zijtakken twee opstelstroken (figuur 11, links). Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in twee richtingen aanwezig op alle vier de takken van het kruispunt.

Tevens is er een variant doorgerekend waarin de gecombineerde opstelstroken zijn gesplitst zodat er op alle takken één opstelstrook per richting aanwezig is. In beide gevallen zal er grondverwerving moeten plaatsvinden waar er bij de zwaardere variant meer grond verworven dient te worden. Dit betreft ook particuliere grond relatief dicht bij woningen, zonder dat het amoveren van gebouwen zelf noodzakelijk is.



Figuur 11: Kruispunt 2 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en splitsen 02 en 08 (rechts)

Voor de situaties waarin de huidige vormgeving niet voldoet, voldoet ook de lichtste VRI-vormgeving niet (tabel 9, Basis, A, B en C). In de prognosesituaties met verkeerslichten voldoet de variant met één opstelstrook per richting goed, zoals aan de rechterzijde weergegeven in figuur 11 (tabel 9, Splitsen 02 en 08, A, B en C).

Ook van belang op deze locatie is eventuele terugslag tot omliggende kruispunten, in het bijzonder het kruispunt Vellerselaan – Ds. E. Fransenlaan. Uit de berekeningen van de spitsen volgt geen terugslag tot op het kruispunt, gezien de maximale wachtrijen voor de verschillende prognosesituaties 42 tot 60 meter betreffen voor de basisvariant en 30 tot 42 meter in de zwaardere variant. Wel dient er bij het inregelen van de VRI rekening te worden gehouden met kerkdiensten op zondag aangezien de parkeerterreinen van twee grote kerken deels worden ontsloten op de Vellerselaan.

Tabel 9: Cyclustijd kruispunt 2 Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Basis	109 / 140	98 / 125	-	127 / 133	-
Splitsen 02 en 08	86 / 96	74 / 83	-	87 / 87	-

Deelconclusie

In de situaties zonder rondweg voldoet de huidige kruispuntvormgeving niet meer in de toekomst. De verkeersafwikkeling is hierbij zeer slecht. Het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld zorgt zowel in de situatie Strategische Visie als de Strategische Visie met 3000 extra woningen ervoor dat de huidige vormgeving nog voldoet. De verkeersafwikkeling is in beide gevallen hierbij echter matig. In tabel 10 zijn de resultaten van de berekeningen met de huidige vormgeving samengevat.

Tabel 10: Deelconclusie kruispunt 2 Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan (huidige kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 2: Lunterseweg – Burg. V. Diepeningenlaan/Vellerselaan	Spitsintensiteit (OS/AS)	2061 / 2388	1957 / 2270	1566 / 1888	2127 / 2375	1677 / 2004
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	4	4
	Verkeersafwikkeling	--	-	0	--	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

Uit de bovenstaande tabel volgt dat er drie situaties zijn waarbij het noodzakelijk is dat er maatregelen worden getroffen. Dit betreffen de situaties Autonoom zonder rondweg, Strategische Visie zonder rondweg en Strategische Visie zonder rondweg. Voor deze prognosesituaties wordt voor dit kruispunt een VRI met één opstelstrook per richting, dus 12 opstelstroken in totaal, aanbevolen. Dit zorgt voor een goede tot zeer goede verkeersafwikkeling en kan zonder het amoveren van gebouwen worden gerealiseerd (tabel 11). Wel is enige grondverwerving noodzakelijk.

Tabel 11: Deelconclusie kruispunt 2 Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan (aangepaste kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 2: Lunterseweg – Burg. V. Diepeningenlaan/Vellerselaan	Spitsintensiteit (OS/AS)	2061 / 2388	1957 / 2270		2127 / 2375	
	Vormgeving	VRI	VRI		VRI	
	Opstelstroken	12	12		12	
	Verkeersafwikkeling	+	+		+	
	Amoveren gebouwen	0	0		0	
	Grondverwerving	-/--	-/--		-/--	

4.2.3 Kruispunt 3: Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom

Ruim 400 meter in noordelijke richting vanaf kruispunt 2 bevindt zich het kruispunt met de Rooseveltstraat en Wildzoom (figuur 7 en figuur 12). In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als enkelstrooksrotonde met fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in de vorm van zebra's op alle vier de takken. Op deze locatie zijn geen bijzonderheden in de directe omgeving.



Figuur 12: Kruispunt 3: Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom (bron: Cyclomedia, 2021)

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (rotonde)

De rotonde op het kruispunt met de Rooseveltstraat en Wildzoom heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een IC-ratio van onder de 0,80 en voldoet daarmee nog in de huidige vormgeving (tabel 12). Wel is de verkeersafwikkeling matig in de meeste situaties (A, B, C ORB). In de prognosesituatie met rondweg en zonder extra woningbouw (B ORB) is de verkeersafwikkeling goed.

Alleen in de situatie zonder rondweg en met extra woningbouw boven op de Strategische Visie komt de IC-ratio boven de 0,80 en zal het kruispunt in 2030 een slechte verkeersafwikkeling hebben met de huidige rotonde (C). Aanpassing tot een kruispunt met verkeerslichten is dan nodig. Verwachting is dat tussen de 2000 en 3000 extra woningen zonder rondweg het omslagpunt zit tussen matige en slechte verkeersafwikkeling.

Wanneer echter een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling op deze locatie gewenst is, is een kruispunt met verkeerslichten voor alle prognosesituaties, met uitzondering van de Strategie Visie met rondweg (B ORB), het aanbevolen alternatief.

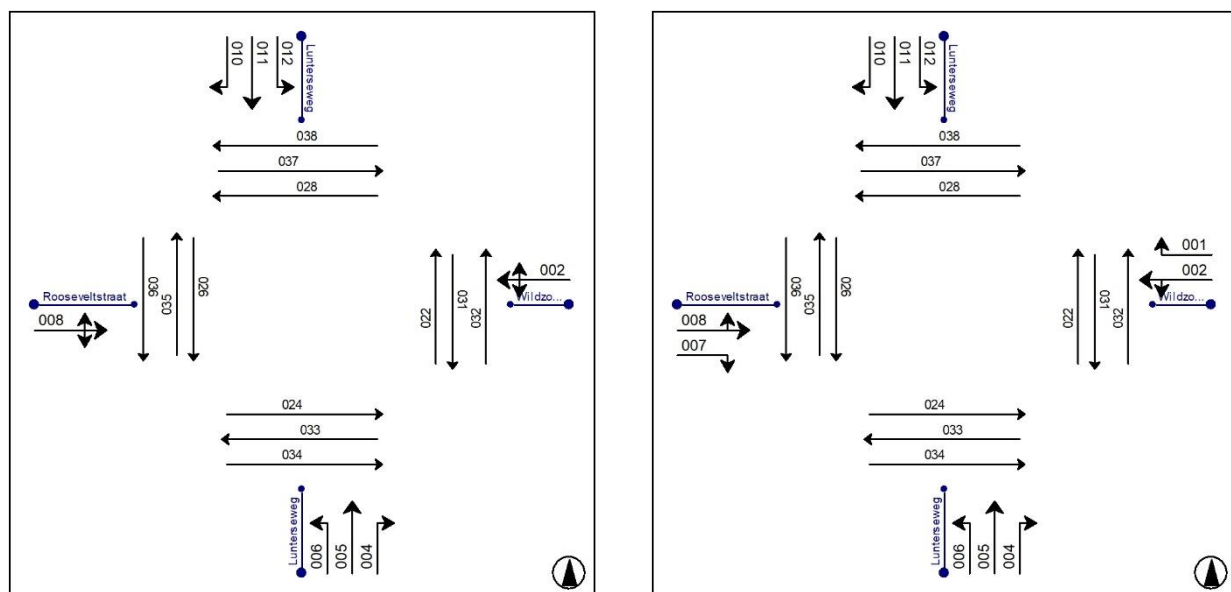
Tabel 12: IC-ratio per spits kruispunt 3: Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom (huidige kruispuntvormgeving)

IC-ratio per spits	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Ochtendspits	0,65	0,67	0,41	0,73	0,48
Avondspits	0,72	0,76	0,55	0,85	0,63
Maatgevend	0,72	0,76	0,55	0,85	0,63

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom zijn er 2 vormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend voor de prognosesituatie met extra woningbouw, maar zonder rondweg (C). In de lichtste vormgeving (Basis) hebben de takken op de Lunterseweg één opstelstrook per richting en hebben de zijtakken één opstelstrook per tak (figuur 13, links). Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in twee richtingen aanwezig op alle vier de takken van het kruispunt.

Tevens is er een variant doorgerekend waarin de gecombineerde opstelstroken zijn gesplitst tot twee opstelstroken zodat er op de zijtakken één opstelstrook voor rechtdoor en linksaf aanwezig is en een aparte opstelstrook voor rechtsaf (figuur 13, rechts). In beide gevallen bestaat er een risico op noodzakelijke grondverwerving. Dit betreft ook particuliere grond relatief dicht bij woningen, waardoor er bij de zwaardere variant ook het risico bestaat op de noodzaak tot het amoveren van gebouwen.



Figuur 13: Kruispunt 3 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en 01 en 07 extra opstelstrook (rechts)

De basisvormgeving voldoet niet (tabel 13, prognosesituatie C). De zwaardere vormgeving met 2 rijstroken in plaats van 1 rijstrook op de zijtakken, zorgt wel voor een goede verkeersafwikkeling.

Tabel 13: Cyclustijd kruispunt 3 Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Basis	-	-	-	117 / 140	-
01 en 07 aparte opstelstrook	-	-	-	69 / 73	-

Deelconclusie

Het kruispunt met de Rooseveltstraat voldoet in alle situaties zonder extra woningbouw met de huidige kruispuntvormgeving (tabel 14). De aanleg van een oostelijke rondweg verbetert hier de verkeersafwikkeling. Bij de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen zonder rondweg (C) is aanpassing van het kruispunt noodzakelijk.

Voor een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling is een kruispunt met verkeerslichten het aanbevolen alternatief in alle prognosesituaties, met uitzondering van de situatie zonder extra woningbouw maar met rondweg (B ORB).

Tabel 14: Deelconclusie kruispunt 3 Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom (huidige kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 3: Lunterseweg - Rooseveltstraat/ Wildzoom	Spitsintensiteit (OS/AS)	1646 / 1816	1699 / 1913	1207 / 1460	1878 / 2038	1377 / 1588
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	4	4
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	-	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

In de prognosesituaties Strategische Visie met extra woningbouw (tabel 15, C), zijn er 3 opstelstroken per tak op de Lunterseweg en 2 opstelstroken per tak op de zijtakken nodig, dus 10 opstelstroken in totaal. Dit zorgt een zeer goede verkeersafwikkeling. Hierbij is ingeschat dat enige grondverwerving nodig is en bestaat er klein een risico dat het amoveren van gebouwen nodig is.

Tabel 15: Deelconclusie kruispunt 3 Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom (aangepaste kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 3: Lunterseweg - Rooseveltstraat/ Wildzoom	Spitsintensiteit (OS/AS)	1878 / 2038				
	Vormgeving	VRI				
	Opstelstroken	10				
	Verkeersafwikkeling	++				
	Amoveren gebouwen	0/-				
	Grondverwerving	-				

4.2.4 Kruispunt 4: Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan

Het volgende onderzochte kruispunt betreft het kruispunt met de Van Domselaerstraat en de Jachtlaan (figuur 7 en figuur 14). Dit kruispunt ligt ten noorden van kruispunt 3 en ten zuiden van het spoor. In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als enkelstrooksrotonde met fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in de vorm van zebra's op alle vier de takken. De ontsluiting van de wijk aan de westzijde via de Van Schothorststraat op de Lunterseweg en het tankstation direct aan de noordzijde, zijn de belangrijkste factoren in de directe omgeving.



Figuur 14: Kruispunt 4: Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan (bron: Cyclomedia, 2021)

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (rotonde)

De rotonde op het kruispunt met de Van Domselaerstraat en Jachtlaan heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een IC-ratio van onder de 0,80 en voldoet daarmee nog in de huidige vormgeving (tabel 16). Wel is de verkeersafwikkeling matig in die situaties (A, B, C ORB).

Alleen in de situatie zonder rondweg en met extra woningbouw bovenop de Strategische Visie komt de IC-ratio boven de 0,80 en zal het kruispunt in 2030 een slechte verkeersafwikkeling hebben met de huidige rotonde. Aanpassing tot een kruispunt met verkeerslichten is dan nodig. Verwachting is dat bij ongeveer 1000 extra woningen met rondweg het omslagpunt zit tussen een matige en slechte verkeersafwikkeling.

Wanneer echter een goede of zeer goede verkeersafwikkeling in plaats van matige op deze locatie gewenst is, is een kruispunt met verkeerslichten voor alle prognosesituaties, met uitzondering van de Strategie Visie met rondweg (B ORB), het aanbevolen alternatief.

Tabel 16: IC-ratio per spits kruispunt 4: Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan (huidige kruispuntvormgeving)

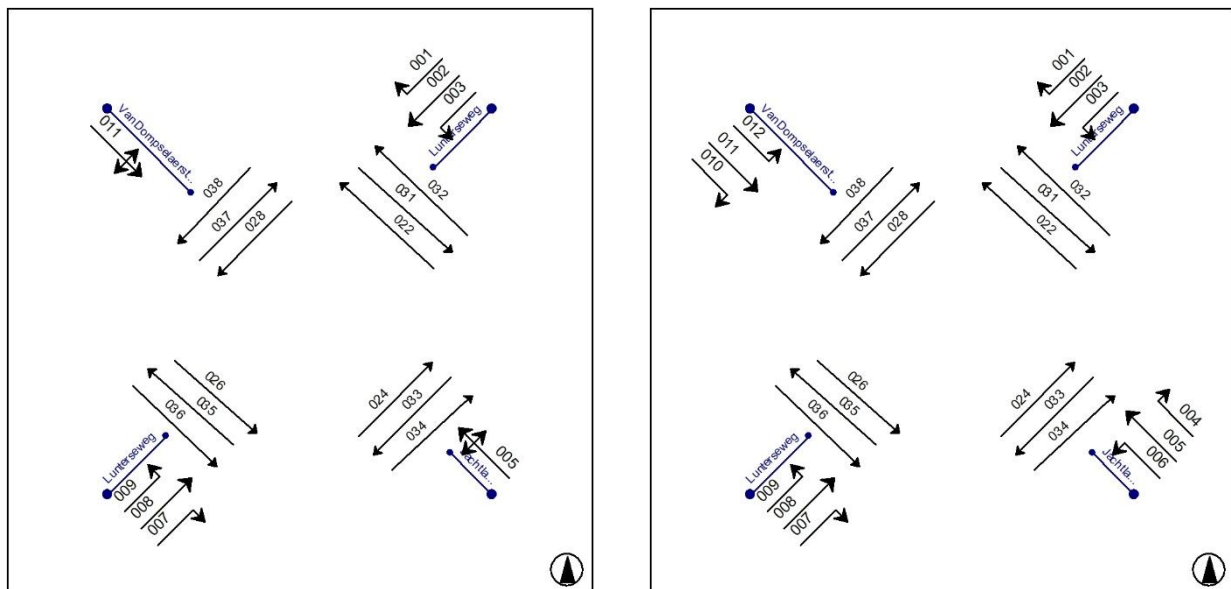
IC-ratio per spits	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Ochtendspits	0,70	0,74	0,44	0,95	0,56
Avondspits	0,64	0,69	0,48	1,03	0,64
Maatgevend	0,70	0,74	0,48	1,03	0,64

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan 4 vormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend voor de prognosesituatie met extra woningbouw maar zonder rondweg (C). In de lichtste vormgeving (Basis) hebben de takken op de Lunterseweg één opstelstrook per richting en hebben de zijtakken één opstelstrook per tak doordat de afslaande richtingen zijn gecombineerd met de rechtdoorrichting (figuur 15, links). Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in twee richtingen aanwezig op alle vier de takken van het kruispunt.

Tevens zijn er varianten doorgerekend waarin de gecombineerde opstelstroken zijn gesplitst tot twee of zelfs drie opstelstroken. In alle gevallen bestaat er een groot risico op noodzakelijke grondverwerving en het amoveren van het tankstation. Het betreft daarnaast ook particuliere grond relatief dicht bij woningen, waardoor er bij de zwaarste variant ook het risico bestaat op de noodzaak tot het amoveren van andere gebouwen dan het tankstation.

In alle varianten zal er bij het aanleggen van een kruispunt met verkeerslichten de gedeeltelijke aansluiting van de Van Schothorststraat moeten worden aangepast of komen te vervallen. Deze is alle gevallen geen onderdeel van de berekeningen in Cocon.



Figuur 15: Kruispunt 4 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en 04 en 10 aparte opstelstrook (rechts)

Zowel de basisvormgeving (figuur 15, links) als het toepassen van drie opstelstroken op de zijtakken, dus 1 opstelstrook per richting (figuur 15, rechts), voldoet niet. Dit geldt ook voor alle tussenliggende kruispuntvormgevingen. Dit is te verklaren door de grotere hoeveelheid verkeer linksaf van de Van Domselaerstraat naar de Lunterseweg in deze prognosesituatie.

Tabel 17: Cyclustijd kruispunt 4 Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
<u>Basis</u>	-	-	-	>> 180 / >> 180	-
<u>04 en 10 aparte opstelstrook</u>	-	-	-	115 / > 180	-
<u>06 en 12 aparte opstelstrook</u>	-	-	-	117 / > 180	-
<u>1 opstelstrook per richting</u>	-	-	-	96 / 127	-

Deelconclusie

Het kruispunt met de Van Domselaerstraat voldoet in alle situaties zonder extra woningbouw met de huidige kruispuntvormgeving (tabel 18). De aanleg van een oostelijke rondweg verbetert hier de verkeersafwikkeling. Bij de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen zonder rondweg (C) is aanpassing van het kruispunt noodzakelijk.

Tabel 18: Deelconclusie kruispunt 4 Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan (huidige kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 4: Lunterseweg - Van Domselaerstraat/ Jachtlaan	Spitsintensiteit (OS/AS)	1858 / 1797	1917 / 1924	1366 / 1379	2212 / 2383	1632 / 1764
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	4	4
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	--	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

Het realiseren van 3000 extra woningen zonder rondweg (prognosesituatie C) zorgt voor grote problemen op dit kruispunt: Er is geen goede verkeersafwikkeling mogelijk bij 1 opstelstrook per richting, dus 12 opstelstroken totaal. Bij deze prognosesituatie is een nog groter kruispunt noodzakelijk. Dit betekent dat het kruispunt in deze prognosesituatie minimaal 14 opstelstroken nodig zal hebben. Hieruit volgt dat het tankstation zeker moet worden geamoveerd en dat het risico op nog meer grondverwerving en het amoveren van meer gebouwen groot is.

Tabel 19: Deelconclusie kruispunt 4 Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan (aangepaste kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 4: Lunterseweg - Van Domselaerstraat/ Jachtlaan	Spitsintensiteit (OS/AS)	2212 / 2383				
	Vormgeving	VRI				
	Opstelstroken	≥14				
	Verkeersafwikkeling	[0 / +]				
	Amoveren gebouwen	--				
	Grondverwerving	--				

4.2.5 Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg

Het volgende onderzochte kruispunt betreft het kruispunt met de Valkseweg. Dit kruispunt ligt ten noorden van kruispunt 4 en ten noorden van het spoor (figuur 7 en figuur 16). In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als voorrangskruispunt met fietsoversteken in één richting op alle vier de takken en voetgangersoversteken op twee takken. De nabijheid van het spoor en de bebouwing dicht op het kruispunt, zijn de belangrijkste factoren in de directe omgeving.



Figuur 16: Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg (bron: Cyclomedia, 2021)

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (voorrangskruispunt)

Het voorrangskruispunt bij de Valkseweg heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een gemiddelde wachttijd van boven de 20 seconden en voldoet daarmee niet meer in de huidige vormgeving (tabel 20). Alleen in de situatie met rondweg en zonder extra woningbouw (B ORB) blijft de gemiddelde wachttijd onder de 20 seconden en voldoet de huidige kruispuntvormgeving. Wel is de verkeersafwikkeling daarbij matig. Wanneer echter een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling op deze locatie gewenst is¹¹, worden voor alle prognosesituaties verkeerslichten of alternatieve maatregelen aanbevolen.

Tabel 20: Maatgevende gemiddelde wachttijd [s] per spits kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg (huidige kruispuntvormgeving)

Gemiddelde wachttijd maatgevende tak per spits [s]	Autonoom 2030 (A1)	Strategische Visie (B0)	Strategische Visie + ORB (B0 ORB)	Strategische Visie + 3000 (C0)	Strategische Visie + 3000 ORB (C0 ORB)
Ochtendspits	570	789	13	1732	28
Avondspits	23	34	8	940	16
Maatgevend	570	789	13	1732	28

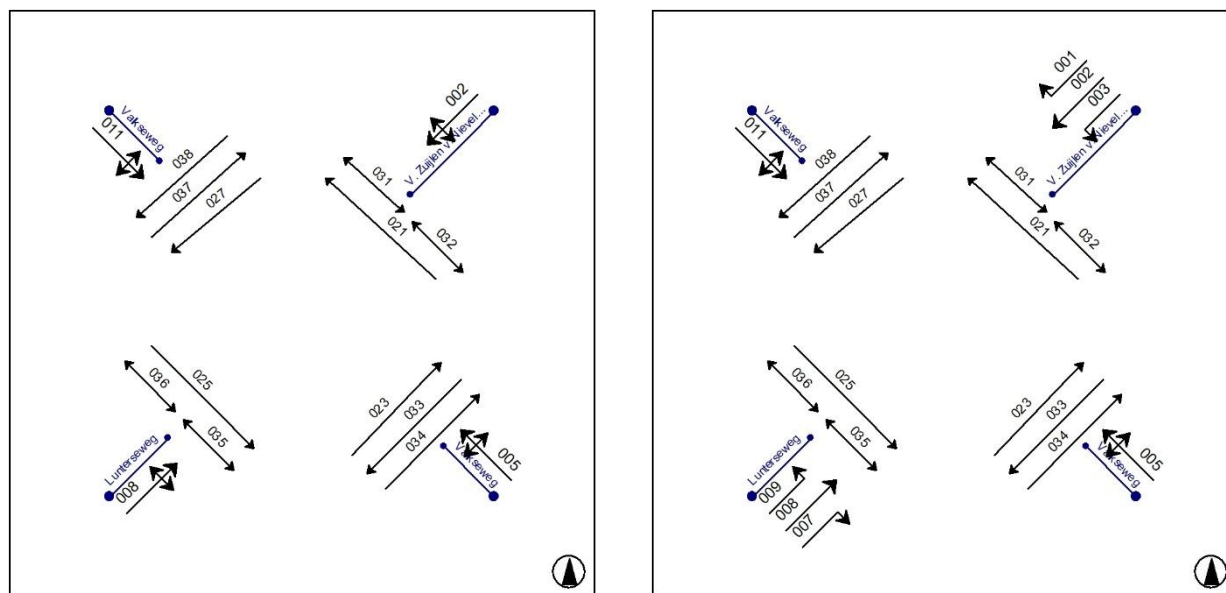
¹¹ Gemiddelde wachttijd in spitsuur op maatgevende tak maximaal 10 respectievelijk 5 seconden

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg, voor de situaties waarin de huidige kruispuntvormgeving niet voldoet, 2 hoofdvormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend met elk 2 deelvarianten. In de lichtste vormgeving (Basis) hebben alle takken één opstelstrook per tak doordat de afslaannde richtingen zijn gecombineerd met de rechtdoorrichting (figuur 17, links). Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in één richting en voetgangersoversteken in twee richtingen aanwezig op alle vier de takken van het kruispunt.

In de zwaardere vormgevingsvariant zijn de enkele opstelstroken aan beide kanten van de Van Zuijlen Van Nieveltlaan opgesplitst in drie aparte opstelstroken (figuur 17, rechts). In dat geval is grondverwerving en het amoveren van aanliggende woningen noodzakelijk of moet het kruispunt naar het westen worden uitgebreid en moet de spoorovergang worden aangepast.

Voor beide varianten is daarnaast een deelvariant doorgerekend waarin de westtak van de Valkseweg geen groenfase kent. In de praktijk zal er nauwelijks verkeersaanbod op deze tak aanwezig zijn, waardoor de berekening zonder groenfase de prognosesituatie beter zal weergeven. Voor de beoordeling is daarom gekeken naar de varianten "Excl. 11".



Figuur 17: Kruispunt 5 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en volledig splitsen 02 en 08 (rechts)

De basisvormgeving (figuur 17, links) voldoet in geen van de prognosesituaties (tabel 21). Dit geldt ook wanneer de westtak van de Valkseweg (011) niet elke cyclus groen krijgt. De zwaardere vormgeving waarin er 3 aparte opstelstroken aanwezig zijn op de Van Zuijlen van Nieveltlaan (figuur 17, rechts) zorgt in alle prognosesituaties voor een goede tot zeer goede verkeersafwikkeling waarbij de cyclustijden met rondweg het laagst zijn.

In prognosesituaties A, B en C ORB voldoet mogelijk ook een vormgeving met in totaal 6 in plaats van 8 opstelstroken. Een prognosesituatie met een oostelijke rondweg Barneveld heeft hier de grootste kans op. Dit is echter niet apart doorgerekend. Ook is er mogelijk geen kruispunt met VRI nodig en kan het huidige voorrangskruispunt blijven bestaan wanneer er wel een oostelijke rondweg Barneveld wordt gerealiseerd maar geen extra woningen worden gebouwd. Dit is echter ook niet doorgerekend.

Zonder spoorgreep is er daarnaast een maximale wachtrij tot over het spoor op de zuidwesttak (Lunterseweg) in alle prognosesituaties, ook na het splitsen van opstelstroken 02 en 08. In de prognosesituaties zonder rondweg (A, B en C) komt de terugslag ook tot voorbij de fietsoversteek. In de situatie zonder spoorsluiting zijn de wachtrijen op de noordoosttak (Van Zuijlen van Nieveltlaan) in alle prognosesituaties maximaal 40 tot 90 meter. Zonder spoorsluiting is er dus geen terugslag tot aan het Julianaplein. Met spoorsluiting zal er tijdelijk wel terugslag zijn tot voorbij het Julianaplein, met name in de prognosesituatie Strategische Visie met extra woningen zonder oostelijke rondweg Barneveld (C).

Tabel 21: Cyclustijd kruispunt 5 Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Basis	>> 180 / >> 180	>> 180 / >> 180		>> 180 / >> 180	>> 180 / 180
Basis Excl. 11 ¹²	>> 180 / 177	>> 180 / >> 180		>> 180 / >> 180	>> 180 / 115
02 en 08 volledig splitsen	90 / 70	91 / 75		99 / 77	69 / 66
02 en 08 volledig splitsen Excl. 11	66 / 53	73 / 58		87 / 66	52 / 51

Deelconclusie

In alle berekende situaties zonder rondweg zijn voor dit kruispunt grote maatregelen noodzakelijk omdat de huidige kruispuntvormgeving niet voldoet (tabel 22). In alle prognosesituaties moet tenminste of bestaande bebouwing wijken, of de spoorovergang worden aangepast voor het vergroten van het kruispunt voor de aanleg van voldoende opstelvakken en verkeerslichten of moet de Valkseweg worden afgewaardeerd of afgesloten. Hier dient nader onderzoek naar te worden gedaan. In de situatie Strategische Visie¹³ met rondweg (B ORB) kan de huidige kruispuntvormgeving blijven worden gehanteerd. De verkeersafwikkeling is daarbij matig. Echter, bij veel extra woningbouw¹⁴ zal een rondweg dit kruispunt onvoldoende ontlasten en zullen net als bij de situatie zonder rondweg alsnog grote maatregelen nodig zijn.

Tabel 22: Deelconclusie kruispunt 5 Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg (huidige kruispuntvormgeving), * Fietzers gedeeltelijk op de rijbaan

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg	Spitsintensiteit (OS/AS)	1515 / 1135	1554 / 1226	1012 / 641	1777 / 1693	1257 / 1025
	Vormgeving	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt
	Opstelstroken	4*	4*	4*	4*	4*
	Verkeersafwikkeling	--	--	0	--	--
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

In alle doorgerekende prognosesituaties moeten er 1 of 2 opstelstroken per tak op de Van Zuijlen van Nieveltlaan worden toegevoegd om een goed functionerende VRI te kunnen realiseren (tabel 23). Dit betekent dat er in al deze prognosesituaties extra ruimte moet worden gecreëerd voor de inpassing van het kruispunt. Het risico op het amoveren van gebouwen en het verwerven van grond wordt in dat geval erg

¹² Door beperkte hoeveelheid verkeer hoeft de westtak van de Valkseweg niet elke fase groen te hebben.

¹³ Waarschijnlijk ook in de autonome situatie, dit is echter niet berekend.

¹⁴ Verwachting is dat tot ongeveer 1000 woningen bovenop de situatie Strategische Visie mogelijk is met de huidige kruispuntvormgeving van dit kruispunt in combinatie met een oostelijke rondweg. Vervolgonderzoek wordt aanbevolen wanneer dit exacter in kaart dient te worden gebracht.

groot geacht. Doordat het spoor daarnaast dicht op het kruispunt ligt, is de verwachting dat ook het spoor moet worden aangepast wanneer verkeerslichten op dit kruispunt worden toegepast.

Aanbevolen wordt om op deze locatie nader onderzoek te doen naar het afwaarderen of afsluiten van de oosttak van de Valkseweg. Mogelijke oplossingsrichtingen zijn het volledig afsluiten van de oosttak van de Valkseweg of het creëren van een éénrichtingsstructuur. In alle gevallen dient het kruispunt met de Edisonstraat te worden meegenomen in het onderzoek. Daarnaast moet op netwerkniveau, buiten de scope van de Lunterseweg en Van Zuijlen van Nieveltlaan, voldoende capaciteit zijn om het verkeer te verwerken. Dergelijke oplossingen zouden er voor kunnen zorgen dat er geen VRI op deze locatie noodzakelijk is en daarmee geen grote aanpassingen aan het spoor of de omliggende gebouwen hoeven te worden gedaan.

Tabel 23: Deelconclusie kruispunt 5 Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg (aangepaste kruispuntvormgeving)

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg	Spitsintensiteit (OS/AS)	1515 / 1135	1554 / 1226		1777 / 1693	1257 / 1025
	Vormgeving	VRI	VRI		VRI	VRI
	Opstelstroken	≤8	≤8		8	≤8
	Verkeersafwikkeling	++	++		+	++
	Amoveren gebouwen	-/--	-/--		--	-/--
	Grondverwerving	-/--	-/--		-/--	-/--

4.2.6 Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat

Het volgende onderzochte kruispunt betreft het kruispunt met de Prins Hendrikweg en de Edisonstraat. Dit kruispunt ligt ten noorden van kruispunt 5 en ten zuiden het kruispunt met de Doctor Willem Dreeslaan (figuur 7 en figuur 18). In de huidige situatie is dit kruispunt vormgegeven als voorrangskruispunt met fietsoversteken in één richting op twee van de vier takken en een voetgangersoversteken op alleen de westtak. De nabijheid van andere kruispunten en de bebouwing dicht op het kruispunt, zijn de belangrijkste factoren in de directe omgeving.



Figuur 18: Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat (bron: Cyclomedia, 2021)

Verkeersafwikkeling huidige kruispuntvormgeving (voorrangskruispunt)

Het voorrangskruispunt bij de Prins Hendrikweg en Edisonstraat heeft in 2030 in de meeste prognosesituaties een gemiddelde wachttijd van onder de 20 seconden en voldoet daarmee in de huidige vormgeving (tabel 24). Wel is de verkeersafwikkeling daarbij in de meeste situaties matig (A, B en C ORB). Alleen in de situatie met rondweg en zonder extra woningbouw (C) komt de gemiddelde wachttijd boven de 20 seconden en voldoet de huidige kruispuntvormgeving niet. Wanneer echter een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling op deze locatie gewenst is, worden voor alle prognosesituaties verkeerslichten of alternatieve maatregelen aanbevolen.

Tabel 24: Maatgevende gemiddelde wachttijd [s] per spits kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat (huidige kruispuntvormgeving)

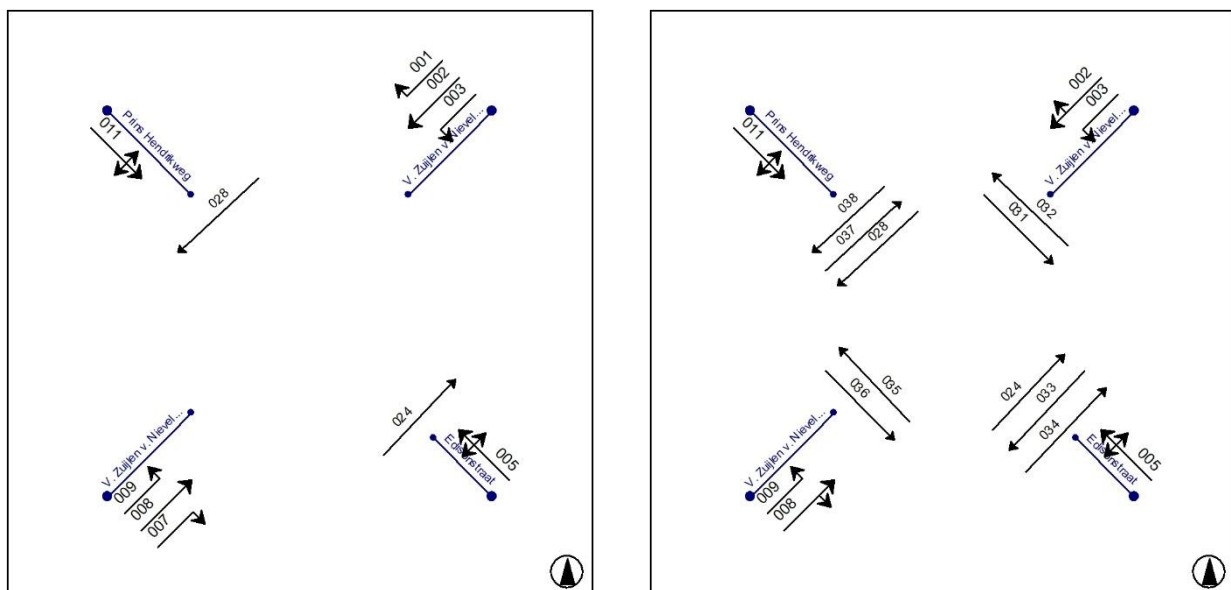
Maatgevende gemiddelde wachttijd per spits	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Ochtendspits	17	19	9	26	12
Avondspits	8	8	6	12	7
Maatgevend	17	19	9	26	12

Verkeersafwikkeling aangepaste kruispuntvormgeving (VRI)

Naast de huidige kruispuntvormgeving zijn er voor het kruispunt Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat 2 vormgevingsvarianten met verkeerslichten doorgerekend voor de situatie met extra woningbouw maar zonder rondweg (C). In de eerste vormgevingsvariant (Basis) hebben de takken op de Van Zuijlen van Nieveltlaan één opstelstrook per richting en hebben de zijtakken één opstelstrook per tak doordat de afslaande richtingen zijn gecombineerd met de rechtdoorrichting (figuur 19, links). Naast de richtingen voor gemotoriseerd verkeer zijn er fietsoversteken in één richting op twee takken, maar zijn er geen geregelde voetgangersoversteken. Het risico op noodzakelijk grondverwerving is hierbij groot en daarnaast is deze variant vanuit verkeersveiligheid niet wenselijk omdat voetgangers niet worden gefaciliteerd bij het oversteken.

In de tweede vormgevingsvariant zijn de opstelstroken aan beide kanten van de Van Zuijlen van Nieveltlaan gedeeltelijk gecombineerd tot twee aparte opstelstroken (figuur 19, rechts). Daarnaast is het kruispunt in deze vormgeving voorzien van fietsoversteken in één richting op 2 takken en voetgangersoversteken op alle vier de takken. In deze variant is het risico op noodzakelijke grondverwerving kleiner en zijn er geregelde voetgangersoversteken, maar dienen fietsers op de zijtakken nog steeds op de rijbaan op te stellen. Ruimtelijke inpassing van een aparte fietsstrook is niet mogelijk zonder grondverwerving of zelfs het amoveren van 1 of 2 woningen.

Ook zullen in beide varianten enkele parkeervakken op de Van Zuijlen van Nieveltlaan gebruikt moeten worden voor opstelvakken en zullen enkele opritten ontsluiten op opstelvakken op de Van Zuijlen van Nieveltlaan.



Figuur 19: Kruispunt 6 - Vormgeving in Cocon, Basis (links) en samenvoegen 01/ 02 en 07/08 en toevoegen voetgangersoversteken (rechts)

In beide varianten kan het verkeer goed worden afgewikkeld. De basisvariant biedt echter geen gelegenheid voor voetgangers om veilig over te steken en valt daarmee af als mogelijke optie.

Tabel 25: Cyclustijd kruispunt 6 Van Zuijlen van Nievelttlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat (aangepaste kruispuntvormgeving, ochtendspits/ avondspits) in seconden

Vormgeving	Autonoom 2030 (A)	Strategische Visie (B)	Strategische Visie + ORB (B ORB)	Strategische Visie + 3000 (C)	Strategische Visie + 3000 ORB (C ORB)
Basis	-	-	-	62 / 54	-
Samenvoegen 01/02 en 07/08 en toevoegen voetgangersoversteken	-	-	-	86 / 71	-

Deelconclusie

Opgemerkt moet worden dat maatregelen bij het kruispunt met de Valkseweg grote invloed kunnen hebben op het kruispunt met de Edisonstraat. In de situatie met extra woningbouw en zonder rondweg (tabel 26, C) dient op deze locatie een VRI-kruispunt te worden gerealiseerd omdat de huidige vormgeving dan niet meer voldoet. In de situatie Strategische Visie zonder rondweg (B) is vrijwel geen restcapaciteit aanwezig. Bij enige woningbouw zijn er zonder rondweg maatregelen noodzakelijk op deze locatie.

Tabel 26: Deelconclusie kruispunt 6 Van Zuijlen van Nievelttlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat (huidige kruispuntvormgeving), * Fietzers gedeeltelijk op de rijbaan

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nievelttlaan – Prins Hendrikweg/ Edisonstraat	Spitsintensiteit (OS/AS)	1118 / 713	1148 / 784	795 / 480	1238 / 991	980 / 700
	Vormgeving	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt	Voorrangskruispunt
	Opstelstroken	4*	4*	4*	4*	4*
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	--	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

In de prognosesituatie met 3000 extra woningen maar zonder rondweg, wordt voor dit kruispunt het realiseren van een VRI met twee opstelstroken per tak op de Van Zuijlen van Nievelttlaan en 1 opstelstrook op de zijtakken, dus 6 opstelstroken in totaal, aanbevolen (tabel 27). Dit zorgt een goede tot zeer goede verkeersafwikkeling en kan zonder het amoveren van gebouwen worden gerealiseerd. Wel dienen enkele parkeervakken te worden gebruikt voor het realiseren van opstelvakken en komen enkele opritten uit op de opstelvakken. Ook is er een risico dat er enige grondverwerving nodig is.

De benodigde vormgeving hangt in alle gevallen sterk af van eventuele maatregelen bij de Valkseweg. De kruispunten met de Valkseweg en de Prins Hendrikweg/Edisonstraat dienen daarom samen nader te worden onderzocht.

Tabel 27: Deelconclusie kruispunt 6 Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat (aangepaste kruispuntvormgeving), * Fietzers gedeeltelijk op de rijbaan

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/ Edisonstraat	Spitsintensiteit (OS/AS)	1238 / 991				
	Vormgeving	VRI				
	Opstelstroken	6*				
	Verkeersafwikkeling	+				
	Amoveren gebouwen	0				
	Grondverwerving	-				

De volgende onderzochte locatie betreft de Fietsoversteek Wilhelminastraat/Hertespoor. Deze oversteek ligt tussen kruispunt 4 en kruispunt 5 ongeveer 30 meter ten zuiden van het spoor. De nabijheid van het spoor en de beperkte ruimte op het middeneiland, zijn de belangrijkste factoren voor deze locatie.



De gemiddelde wachttijd is in alle prognosesituaties in beide spitsen 3 seconden (tabel 28). Door het middeneiland moeten fietsers hiaten vinden bij intensiteiten op een enkele kruisende rijstrook van maximaal 840 mvt/uur in prognosesituatie C (zie tabel 28 en bijlage B voor details). Deze prognosesituatie is als voorbeeld in figuur 21 weergegeven.

Vormgeving	Autonoom 2030 (A) OS / AS [s]	Strategische Visie (B) OS / AS [s]	Strategische Visie met rondweg (B ORB) OS / AS [s]	Strategische Visie + 3000 (C) OS / AS [s]	Strategische Visie + 3000 met rondweg (C ORB) OS / AS [s]
Basis (oversteek in 2 fasen)	3 / 3	3 / 3	3 / 3	3 / 3	3 / 3

41 van 64

Oversteekbaarheid van wegen

Algemeen Oversteektijd Wachtijd

Hiaatverdeling op rijbaan:

☒ Verkeersstroom op de rijbaan is Poisson-verdeeld

Snelheid op de rijbaan: maximaal 50 km/u

Intensiteiten op rijbaan: 840 mvt/u x 1,0 = 840

0 fietsers/u x 0,3 = 0

840 vtg/u

Wachtijd:

Gemiddelde wachtijd: 3 sec. (0 - 5 sec.)

Kwalificatie:

Gemiddelde wachtijd	Kwalificatie
0 - 5 sec.	goed
5 - 10 sec.	redelijk
10 - 15 sec.	matig
15 - 30 sec.	slecht
> 30 sec.	zeer slecht

OK Annuleren

Figuur 21: Resultaten Capacito-berekening Fietsoversteek Wilhelminastraat/Hertespoor voor maatgevende spits in drukste prognosesituatie (C), zie bijlage B voor details, overige scenario's zijn vergelijkbaar.

Deelconclusie

De verkeersafwikkeling op basis van de gemiddelde wachtijd bij de fietsoversteek is in alle scenario's goed (tabel 29). Door het kleine middeneiland is er echter beperkt ruimte voor fietsers om op te stellen en de oversteek in twee delen te maken. Verkeersveiligheid is hier daarom een belangrijkaandachtspunt. Ruimtelijke inpassingsmogelijkheden van een groter middeneiland zijn echter beperkt door de nabijheid van het spoor.

Tabel 29: Deelconclusie fietsoversteek Lunterseweg - Wilhelminastraat/Hertespoor

Locatie	Jaar →	2030				
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Fietsoversteek: Lunterseweg - Wilhelminastraat/Hertespoor	Etmaalintensiteit hoofdrichting	790	819	547	840	615
	Vormgeving	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland
	Verkeersafwikkeling	++	++	++	++	++
	Verkeersveiligheid	[-/-]	[-/-]	[0/-]	[-]	[-]
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

5 CONCLUSIE

In deze analyse is onderzocht welke maatregelen noodzakelijk zijn op de kruispunten en fietsoversteek op de Lunterseweg en de Van Zuijlen van Nieveltlaan voor drie verschillende scenario's:

- Autonome situatie 2030 (harde plannen)
- Strategische Visie 2030 (harde + zachte plannen)
- Strategische Visie 2030 + 3000 (harde + zachte plannen + 3000 hypothetische extra woningen)

Deze scenario's zijn verder onderverdeeld en beoordeeld op de verkeersafwikkeling voor de huidige kruispuntvormgeving en met aangepaste kruispunten met verkeerslichten. Dit is primair gedaan voor de situatie zonder een oostelijke rondweg. Daarnaast is dit ook gedaan voor de situatie Strategische Visie 2030 met een oostelijke rondweg en de situatie Strategische Visie 2030 + 3000 met een oostelijke rondweg. Voor de autonome situatie met oostelijke rondweg is de verwachting van de gemeente dat deze vergelijkbaar zal zijn als de situatie Strategische Visie 2030 met oostelijke rondweg.



Figuur 22: Overzichtskartaal studiegebied met onderzochte kruispunten en fietsoversteek (bron: Cyclomedia, 2021). Zie bijlage A voor een grote versie.

Per prognosesituatie wordt in tabel 30 (kruispunt 1 t/m 6) en tabel 31 (Fietsoversteek) per kruispunt de aanbevolen vormgeving weergegeven in combinatie met de intensiteit¹⁵, het benodigde aantal opstelstroken en de bijbehorende beoordeling van de verkeersafwikkeling. Tevens is per situatie een risico-inschatting gedaan op de noodzaak tot grondverwerving en het amoveren van gebouwen.

¹⁵ De som van alle richtingen op het kruispunt in personenauto-equivalenten (PAE) in het drukste uur van de ochtendspits en avondspits. Aanwezige fietsers zijn meegenomen in de berekeningen, maar geen onderdeel van deze waarden. Voor de fietsoversteek geldt de som van de drukste richting in aantal motorvoertuigen in het drukste uur van de ochtendspits en avondspits

Tabel 30: Aanbevolen vormgeving en bijbehorende beoordeling per kruispunt per situatie (kruispunt 1 t/m 6)

Locatie	Jaar →	2030			2030+	
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Kruispunt 1: Lunterseweg/ Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/ Hoenderlaan	Intensiteit	1577 / 1893	1416 / 1664	1654 / 1994	1537 / 1770	1850 / 2276
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	rotonde	VRI
	Opstelstroken	4	4	4	4	12
	Verkeersafwikkeling	0	+	0	0	+
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	-
Kruispunt 2: Lunterseweg – Burg. V. Diepeningenlaan/ Vellerselaan	Intensiteit	2061 / 2388	1957 / 2270	1566 / 1888	2127 / 2375	1677 / 2004
	Vormgeving	VRI	VRI	rotonde	VRI	rotonde
	Opstelstroken	12	12	4	12	4
	Verkeersafwikkeling	+	+	0	+	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	-/--	-/--	0	-/--	0
Kruispunt 3: Lunterseweg - Rooseveltstraat/ Wildzoom	Intensiteit	1646 / 1816	1699 / 1913	1207 / 1460	1878 / 2038	1377 / 1588
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	VRI	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	10	4
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	++	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0/-	0
	Grondverwerving	0	0	0	-	0
Kruispunt 4: Lunterseweg - Van Domselaerstraat/ Jachtlaan	Intensiteit	1858 / 1797	1917 / 1924	1366 / 1379	2212 / 2383	1632 / 1764
	Vormgeving	rotonde	rotonde	rotonde	VRI	rotonde
	Opstelstroken	4	4	4	≥14	4
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	[0 / +]	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	--	0
	Grondverwerving	0	0	0	--	0
Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg	Intensiteit	1515 / 1135	1554 / 1226	1012 / 641	1777 / 1693	1257 / 1025
	Vormgeving	VRI	VRI	Voorrangs- kruispunt	VRI	VRI
	Opstelstroken	≤8	≤8	4*	8	≤8
	Verkeersafwikkeling	++	++	0	+	++
	Amoveren gebouwen	-/--	-/--	0	--	-/--
	Grondverwerving	-/--	-/--	0	-/--	-/--
Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/ Edisonstraat	Intensiteit	1118 / 713	1148 / 784	795 / 480	1238 / 991	980 / 700
	Vormgeving	Voorrangs- kruispunt	Voorrangs- kruispunt	Voorrangs- kruispunt	VRI	Voorrangs- kruispunt
	Opstelstroken	4*	4*	4*	6*	4*
	Verkeersafwikkeling	0	0	+	+	0
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	-	0

Tabel 31: Aanbevolen vormgeving en bijbehorende beoordeling per situatie (fietsoversteek)

Locatie	Jaar →	2030			2030+	
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)	Strategische Visie (B)		SV + 3000 woningen (C)	
	Status →	hard	hard + zacht		hard + zacht + hypothetisch	
	Rondweg →	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja
Fietsoversteek: Lunterseweg - Wilhelminastraat/ Hertespoor	Maatgevende intensiteit hoofdrichting	790	819	547	840	615
	Vormgeving	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland	Smal middeneiland
	Verkeersafwikkeling	++	++	++	++	++
	Verkeersveiligheid	[-/-]	[-/-]	[0/-]	[-]	[-]
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0
	Grondverwerving	0	0	0	0	0

In bijlage E is een totaaloverzicht opgenomen van de beoordeling van de kruispunten.

Uit de berekeningen blijkt dat de maatregelen die noodzakelijk zijn, per kruispunt en per prognosesituatie kunnen verschillen. In bepaalde situaties voldoet de huidige kruispuntvormgeving, terwijl in andere situaties maatregelen nodig zijn. Ook kan de inpasbaarheid van deze maatregelen per locatie en situatie verschillen. Zo kunnen aanpassingen op sommige locaties in bepaalde situaties relatief eenvoudig worden ingepast doordat er geen gebouwen hoeven te worden geamoveerd en er geen of geringe grondverwerving noodzakelijk is. In andere gevallen zal het amoveren van gebouwen juist wel noodzakelijk zijn.

Geconcludeerd kan worden dat:

- Voor alle prognosesituaties is de ruimtelijke inpasbaarheid van een kruispunt met verkeerslichten minder goed dan de huidige kruispuntvormgeving, maar verbetert de verkeersafwikkeling in de piekuren.
- Het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld maakt een minder ingrijpende oplossing mogelijk voor een deel van de kruispunten; met name de kruispunten met de Van Dompelaerstraat en met de Valkseweg worden ontlast door de aanleg van een oostelijk rondweg. Een oostelijke rondweg voorkomt echter niet voor alle kruispunten dat er maatregelen nodig zijn in de meest extreme berekende situatie (Strategische Visie met 3000 extra woningen).
- Kruispunt 1 (Lunterseweg/Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/Hoenderlaan):**
In alle berekende situaties met uitzondering van de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen met rondweg, voldoet de huidige vormgeving. In de meeste gevallen is de verkeersafwikkeling hierbij matig.
In de prognosesituatie Strategische Visie met 3000 extra woningen met rondweg zijn er verkeerslichten noodzakelijk. Het kruispunt voorzien van verkeerslichten zorgt hier voor een goede tot zeer goede verkeersafwikkeling. Hiervoor dient een VRI-kruispunt met één opstelstrook per richting te worden aangelegd. Het risico voor de ruimtelijke inpassing van een kruispunt met verkeerslichten wordt ingeschat als laag.
Bij het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld zou met verkeerslichten een kleine optimalisatie voor dit kruispunt kunnen worden gedaan.

- **Kruispunt 2 (Lunterseweg – Burgemeester van Diepeningenlaan/Vellerselaan):**
In de berekende situaties zonder rondweg voldoet de huidige kruispuntvormgeving niet meer. Met verkeerslichten zijn zonder rondweg drie opstelstroken per tak op zowel de Lunterseweg als de Burgemeester van Diepeningenlaan en Vellerselaan nodig. De risico's voor de ruimtelijke inpassing hiervan worden gemiddeld tot groot ingeschat.
Het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld zorgt zowel in de situatie Strategische Visie als de Strategische Visie met 3000 extra woningen ervoor dat de huidige vormgeving nog voldoet. De verkeersafwikkeling is in beide gevallen hierbij echter matig. Voor een goede of zeer goede in plaats van matige verkeersafwikkeling is het aanleggen van een kruispunt met verkeerslichten het aanbevolen alternatief. De verwachting is dat met rondweg een compacter kruispunt mogelijk is dan zonder rondweg.
- **Kruispunt 3 (Lunterseweg – Rooseveltstraat/Wildzoom):**
Het kruispunt met de Rooseveltstraat voldoet in de prognosesituaties zonder extra woningbouw met de huidige kruispuntvormgeving. De aanleg van een oostelijke rondweg verbetert hier de verkeersafwikkeling.
Bij de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen zonder rondweg is aanpassing van het kruispunt noodzakelijk. Zonder rondweg is er bij 3000 extra woningen een VRI-kruispunt met drie opstelstroken per tak op de Lunterseweg en twee opstelstroken per tak op de Rooseveltstraat en Wildzoom nodig. De risico's voor de ruimtelijke inpassing hiervan worden gemiddeld tot groot ingeschat.
Bij 3000 extra woningen met rondweg blijft de huidige vormgeving van dit kruispunt wel voldoen.
- **Kruispunt 4 (Lunterseweg – Van Domselaerstraat/Jachtlaan):**
Het kruispunt met de Van Domselaerstraat voldoet in de prognosesituaties zonder extra woningbouw met de huidige kruispuntvormgeving. De aanleg van een oostelijke rondweg verbetert hier de verkeersafwikkeling.
Bij de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen zonder rondweg is aanpassing van het kruispunt noodzakelijk. Bij ontwikkeling van 3000 extra woningen is de verkeersafwikkeling echter zelfs met een kruispunt met verkeerslichten met 3 rijstroken per tak zeer slecht zonder rondweg. Zodoende is hier een VRI-kruispunt met minimaal 14 opstelstroken noodzakelijk in de situatie Strategische Visie met 3000 extra woningen zonder rondweg. Bovendien worden bij een kruispunt met verkeerslichten de risico's op de inpasbaarheid groot geacht door met name de locatie van het tankstation. Ook is de wijkontsluiting via de van Schothorststraat een aandachtspunt wanneer een kruispunt met verkeerslichten zou worden aangelegd.
De huidige vormgeving van dit kruispunt blijft bij 3000 extra woningen met rondweg wel voldoen.
- **Kruispunt 5 (Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg):**
In de berekende situaties zonder rondweg zijn voor dit kruispunt grote maatregelen noodzakelijk. In die prognosesituaties moet tenminste of bestaande bebouwing wijken, of de spoorovergang worden aangepast voor het vergroten van het kruispunt voor de aanleg van voldoende opstelvakken en verkeerslichten, of moet de Valkseweg worden afgewaardeerd of afgesloten. Hier dient nader onderzoek naar te worden gedaan.
In de situatie Strategische Visie¹⁶ kan de huidige kruispuntvormgeving blijven worden gehanteerd. De verkeersafwikkeling is daarbij matig.
Echter, bij veel extra woningbouw¹⁷ zal een rondweg dit kruispunt onvoldoende ontlasten en zullen net als bij de situatie zonder rondweg alsnog grote maatregelen nodig zijn. Wel zouden maatregelen minder ingrijpend kunnen zijn door de aanleg van een oostelijke rondweg Barneveld doordat de intensiteiten op deze locatie lager zijn wanneer een oostelijke rondweg Barneveld wordt aangelegd dan wanneer deze niet wordt aangelegd.

¹⁶ Waarschijnlijk ook in de autonome situatie, dit is echter niet berekend.

¹⁷ Verwachting is dat tot ongeveer 1000 woningen bovenop de situatie Strategische Visie mogelijk is met de huidige kruispuntvormgeving van dit kruispunt in combinatie met een oostelijke rondweg.

- **Kruispunt 6 (Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/Edisonstraat):**

Opgemerkt moet worden dat maatregelen bij kruispunt 5, het kruispunt met de Valkseweg, grote invloed kunnen hebben op het kruispunt met de Edisonstraat. Bij eventuele maatregelen bij de Valkseweg zal het kruispunt met de Edisonstraat moeten worden meegenomen in het vervolgonderzoek.

De volgende conclusie geldt alleen wanneer eventuele maatregelen bij de Valkseweg geen invloed hebben op kruispunt 6: In de situatie met extra woningbouw en zonder rondweg dient op deze locatie een VRI-kruispunt te worden gerealiseerd omdat de huidige vormgeving dan niet meer voldoet. Dit kruispunt heeft twee opstelstroken per tak op de Van Zuijlen van Nieveltlaan en aparte fietsstrook en één opstelstrook op de Prins Hendrikweg en Edisonstraat met fietsers op de rijbaan nodig voor een goede verkeersafwikkeling. Het risico voor de ruimtelijke inpassing hiervan wordt ingeschat als laag tot gemiddeld.

In de overige situaties voldoet waarschijnlijk¹⁸ de huidige kruispuntvormgeving.

Bij het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld zullen er kortere wachttijden zijn dan in de situaties zonder rondweg.

- **Fietsoversteek (Wilhelminastraat/Hertespoor):**

De oversteekbaarheid is qua verkeersafwikkeling in alle situaties goed. De verkeersveiligheid is echter een belangrijk aandachtspunt omdat meer fietsers op het middeneiland willen opstellen dan er ruimte is.

Het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld lost dit niet op, maar het zal de frequentie dat dit voorkomt wel verminderen doordat er minder gemotoriseerd verkeer op de Lunterseweg zal rijden.

In de toekomst zijn er dus zonder rondweg maatregelen noodzakelijk op minimaal twee kruispunten op Lunterseweg en de Van Zuijlen van Nieveltlaan. Dit geldt voor zowel de autonome situatie 2030 als de Strategische Visie 2030. Extra woningbouw bovenop de Strategische Visie versterkt dit.

Bij 3000 extra woningen bovenop de Strategische Visie zijn er op minimaal vijf van de zes kruispunten maatregelen nodig.

Bij het aanleggen van een oostelijke rondweg Barneveld in combinatie met het realiseren van 3000 extra woningen, zijn er op minimaal 2 kruispunten maatregelen noodzakelijk. De rondweg voorkomt dus niet dat er maatregelen op de Lunterseweg noodzakelijk zijn bij extra woningbouw, maar biedt wel de mogelijkheid om op een deel van de kruispunten de huidige vormgeving te blijven hanteren of minder zware aanpassingen te realiseren dan zonder rondweg nodig zouden zijn.

Zonder extra woningbouw zijn er bij de aanleg van een rondweg geen maatregelen noodzakelijk, maar blijft de verkeersafwikkeling op drie kruispunten matig.

¹⁸ Mede afhankelijk van maatregelen bij het kruispunt met de Valkseweg

BIJLAGE A: STUDIEGEBIED



Figuur 23: Studieggebied met locaties kruispunten Lunterseweg en Van Zuijlen van Nieveltlaan

BIJLAGE B: INTENSITEITEN FIETSOVERSTEEK

Tabel 32: Intensiteiten (mvt) op de rijbaan Lunterseweg ter hoogte van de Fietsoversteek Wilhelminastraat - Hertespoor

Periode	Richting	Duur	A	B	B ORB	C	C ORB
OS 2030	Noord-Zuid	2-uurs	1049	1060	649	1437	963
		1-uurs	577	583	357	790	530
	Zuid-Noord	2-uurs	1436	1489	995	1501	1118
		1-uurs	790	819	547	826	615
AS 2030	Noord-Zuid	2-uurs	928	1057	554	1273	745
		1-uurs	510	581	305	700	410
	Zuid-Noord	2-uurs	876	903	449	1527	947
		1-uurs	482	497	247	840	521
Maatgevend		1-uurs	790	819	547	840	615

BIJLAGE C: RESULTATEN BEREKENINGEN ROTONDES EN VOORRANGSKRUISPUNTEN (OMNI-X)

A: Autonome situatie 2030 (harde plannen)

Tabel 33: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) ochtendspits – Lunterseweg – Scherpenzeelseweg

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: OS_2030_Autonom - Scherpenzeelseweg Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Barneveldseweg oost									
07:30 - 08:30 uur	274	629	0,44	355	1	3	0,3	10	0,19
Totaal gem.	274	629	0,44	355	1	3	0,3	10	0,19
Tak: Scherpenzeelseweg									
07:30 - 08:30 uur	633	950	0,67	317	2	5	0,3	11	0,25
Totaal gem.	633	950	0,67	317	2	5	0,3	11	0,25
Tak: Lunterseweg									
07:30 - 08:30 uur	808	1297	0,62	489	2	4	0,2	7	0,63
Totaal gem.	808	1297	0,62	489	2	4	0,2	7	0,63
Tak: Hoenderlaan									
07:30 - 08:30 uur	177	634	0,28	457	0	2	0,2	8	0,18
Totaal gem.	177	634	0,28	457	0	2	0,2	8	0,18

Tabel 34: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Lunterseweg – Scherpenzeelseweg

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: AS_2030_Autonom - Scherpenzeelseweg Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Barneveldseweg oost									
16:30 - 17:30 uur	274	629	0,44	355	1	3	0,3	10	0,19
Totaal gem.	274	629	0,44	355	1	3	0,3	10	0,19
Tak: Scherpenzeelseweg									
16:30 - 17:30 uur	633	950	0,67	317	2	5	0,3	11	0,25
Totaal gem.	633	950	0,67	317	2	5	0,3	11	0,25
Tak: Lunterseweg									
16:30 - 17:30 uur	808	1297	0,62	489	2	4	0,2	7	0,63
Totaal gem.	808	1297	0,62	489	2	4	0,2	7	0,63
Tak: Hoenderlaan									
16:30 - 17:30 uur	177	634	0,28	457	0	2	0,2	8	0,18
Totaal gem.	177	634	0,28	457	0	2	0,2	8	0,18

Tabel 35: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) ochtendspits – Lunterseweg – Vellerselaan

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: OS_2030_Autonom - Vellerselaan

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Vellerselaan									
07:30 - 08:30 uur	204	680	0,30	476	0	2	0,2	7	0,15
Totaal gem.	204	680	0,30	476	0	2	0,2	7	0,15
Tak: Lunterseweg zuid									
07:30 - 08:30 uur	596	905	0,66	309	2	5	0,3	11	0,60
Totaal gem.	596	905	0,66	309	2	5	0,3	11	0,60
Tak: Diepeningenlaan									
07:30 - 08:30 uur	538	678	0,79	140	3	7	0,7	23	0,12
Totaal gem.	538	678	0,79	140	3	7	0,7	23	0,12
Tak: Lunterseweg noord									
07:30 - 08:30 uur	724	1099	0,66	375	2	5	0,3	9	0,50
Totaal gem.	724	1099	0,66	375	2	5	0,3	9	0,50

Tabel 36: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Lunterseweg – Vellerselaan

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: AS_2030_Autonom - Vellerselaan

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Vellerselaan									
16:30 - 17:30 uur	221	395	0,56	174	1	4	0,6	20	0,12
Totaal gem.	221	395	0,56	174	1	4	0,6	20	0,12
Tak: Lunterseweg zuid									
16:30 - 17:30 uur	943	1019	0,93	76	9	14	1,1	34	0,54
Totaal gem.	943	1019	0,93	76	9	14	1,1	34	0,54
Tak: Diepeningenlaan									
16:30 - 17:30 uur	400	658	0,61	258	1	4	0,4	13	0,37
Totaal gem.	400	658	0,61	258	1	4	0,4	13	0,37
Tak: Lunterseweg noord									
16:30 - 17:30 uur	822	863	0,95	41	11	17	1,8	50	0,56
Totaal gem.	822	863	0,95	41	11	17	1,8	50	0,56

Tabel 37: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) ochtendspits – Lunterseweg – Rooseveltstraat

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: OS_2030_Autonom - Rooseveltstraat

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Wildzoom									
07:30 - 08:30 uur	110	692	0,16	582	0	1	0,2	6	0,04
Totaal gem.	110	692	0,16	582	0	1	0,2	6	0,04
Tak: Lunterseweg zuid									
07:30 - 08:30 uur	757	1169	0,65	412	2	4	0,2	8	0,48
Totaal gem.	757	1169	0,65	412	2	4	0,2	8	0,48
Tak: Rooseveltstraat									
07:30 - 08:30 uur	147	794	0,19	647	0	2	0,2	6	0,06
Totaal gem.	147	794	0,19	647	0	2	0,2	6	0,06
Tak: Lunterseweg noord									
07:30 - 08:30 uur	633	1121	0,56	488	1	4	0,2	7	0,51
Totaal gem.	633	1121	0,56	488	1	4	0,2	7	0,51

Tabel 38: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Lunterseweg – Rooseveltstraat

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: AS_2030_Autonom - Rooseveltstraat

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Wildzoom									
16:30 - 17:30 uur	61	666	0,09	605	0	1	0,2	6	0,09
Totaal gem.	61	666	0,09	605	0	1	0,2	6	0,09
Tak: Lunterseweg zuid									
16:30 - 17:30 uur	842	1167	0,72	325	2	6	0,3	11	0,55
Totaal gem.	842	1167	0,72	325	2	6	0,3	11	0,55
Tak: Rooseveltstraat									
16:30 - 17:30 uur	166	691	0,24	525	0	2	0,2	7	0,14
Totaal gem.	166	691	0,24	525	0	2	0,2	7	0,14
Tak: Lunterseweg noord									
16:30 - 17:30 uur	748	1081	0,69	333	2	5	0,3	10	0,44
Totaal gem.	748	1081	0,69	333	2	5	0,3	10	0,44

Tabel 39: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) ochtendspits – Lunterseweg – Van Domselaerstraat

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: OS_2030_Autonom - Van Domselaerstraat Datum: 28-5-2021

 Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Jachtlaan									
07:30 - 08:30 uur	136	494	0,28	358	0	2	0,3	10	0,04
Totaal gem.	136	494	0,28	358	0	2	0,3	10	0,04
Tak: Lunterseweg zuid									
07:30 - 08:30 uur	770	1094	0,70	324	2	5	0,3	11	0,42
Totaal gem.	770	1094	0,70	324	2	5	0,3	11	0,42
Tak: Domselaerstraat									
07:30 - 08:30 uur	327	844	0,39	517	1	2	0,2	7	0,22
Totaal gem.	327	844	0,39	517	1	2	0,2	7	0,22
Tak: Lunterseweg noord									
07:30 - 08:30 uur	626	972	0,64	346	2	4	0,3	10	0,56
Totaal gem.	626	972	0,64	346	2	4	0,3	10	0,56

Tabel 40: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Lunterseweg – Van Domselaerstraat

Omni-X (afwikkeling per tak)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Rotonde: AS_2030_Autonom - Van Domselaerstraat Datum: 28-5-2021

 Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Tak: Jachtlaan									
16:30 - 17:30 uur	71	681	0,10	610	0	1	0,2	6	0,08
Totaal gem.	71	681	0,10	610	0	1	0,2	6	0,08
Tak: Lunterseweg zuid									
16:30 - 17:30 uur	660	1024	0,64	364	2	4	0,3	10	0,50
Totaal gem.	660	1024	0,64	364	2	4	0,3	10	0,50
Tak: Domselaerstraat									
16:30 - 17:30 uur	507	877	0,58	370	1	4	0,3	9	0,25
Totaal gem.	507	877	0,58	370	1	4	0,3	9	0,25
Tak: Lunterseweg noord									
16:30 - 17:30 uur	561	1022	0,55	461	1	3	0,2	8	0,37
Totaal gem.	561	1022	0,55	461	1	3	0,2	8	0,37

Tabel 41: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) ochtendspits – Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg

Omni-X (afwikkeling per richting)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Kruispunt: OS_2030_Autonom - Valkseweg

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Richting: 1								
07:30 - 08:30 uur	235	1491	0,16	1256	1	1	0,2	5
Totaal gem.	235	1491	0,16	1256	1	1	0,2	5
Richting: 2								
07:30 - 08:30 uur	605	1500	0,40	895	1	1	0,2	5
Totaal gem.	605	1500	0,40	895	1	1	0,2	5
Richting: 3								
07:30 - 08:30 uur	1	1045	0,00	1044	1	1	0,2	5
Totaal gem.	1	1045	0,00	1044	1	1	0,2	5
Richting: 4								
07:30 - 08:30 uur	1	834	0,00	833	0	0	1,2	43
Totaal gem.	1	834	0,00	833	0	0	1,2	43
Richting: 5								
07:30 - 08:30 uur	16	90	0,18	74	0	0	1,2	43
Totaal gem.	16	90	0,18	74	0	0	1,2	43
Richting: 6								
07:30 - 08:30 uur	1	145	0,01	144	0	0	1,2	43
Totaal gem.	1	145	0,01	144	0	0	1,2	43
Richting: 7								
07:30 - 08:30 uur	1	1500	0,00	1499	1	1	0,1	4
Totaal gem.	1	1500	0,00	1499	1	1	0,1	4
Richting: 8								
07:30 - 08:30 uur	458	1500	0,31	1042	1	1	0,1	4
Totaal gem.	458	1500	0,31	1042	1	1	0,1	4
Richting: 9								
07:30 - 08:30 uur	33	564	0,06	531	1	1	0,1	4
Totaal gem.	33	564	0,06	531	1	1	0,1	4
Richting: 10								
07:30 - 08:30 uur	18	576	0,03	558	29	57	30,7	570
Totaal gem.	18	576	0,03	558	29	57	30,7	570
Richting: 11								
07:30 - 08:30 uur	1	154	0,01	153	29	57	30,7	570
Totaal gem.	1	154	0,01	153	29	57	30,7	570
Richting: 12								
07:30 - 08:30 uur	166	120	1,38	-46	29	57	30,7	570
Totaal gem.	166	120	1,38	-46	29	57	30,7	570

Tabel 42: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Van Zuilen van Nieveltlaan – Valkseweg

Omni-X (afwikkeling per richting)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Kruispunt: AS_2030_Autonom - Valkseweg

Datum: 28-5-2021

 Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Richting: 1								
16:30 - 17:30 uur	284	1486	0,19	1202	1	1	0,1	4
Totaal gem.	284	1486	0,19	1202	1	1	0,1	4
Richting: 2								
16:30 - 17:30 uur	266	1500	0,18	1234	1	1	0,1	4
Totaal gem.	266	1500	0,18	1234	1	1	0,1	4
Richting: 3								
16:30 - 17:30 uur	1	1174	0,00	1173	1	1	0,1	4
Totaal gem.	1	1174	0,00	1173	1	1	0,1	4
Richting: 4								
16:30 - 17:30 uur	1	934	0,00	933	0	0	0,3	12
Totaal gem.	1	934	0,00	933	0	0	0,3	12
Richting: 5								
16:30 - 17:30 uur	16	299	0,05	283	0	0	0,3	12
Totaal gem.	16	299	0,05	283	0	0	0,3	12
Richting: 6								
16:30 - 17:30 uur	1	424	0,00	423	0	0	0,3	12
Totaal gem.	1	424	0,00	423	0	0	0,3	12
Richting: 7								
16:30 - 17:30 uur	1	1500	0,00	1499	0	0	0,1	3
Totaal gem.	1	1500	0,00	1499	0	0	0,1	3
Richting: 8								
16:30 - 17:30 uur	328	1500	0,22	1172	0	0	0,1	3
Totaal gem.	328	1500	0,22	1172	0	0	0,1	3
Richting: 9								
16:30 - 17:30 uur	13	775	0,02	762	0	0	0,1	3
Totaal gem.	13	775	0,02	762	0	0	0,1	3
Richting: 10								
16:30 - 17:30 uur	12	808	0,01	796	2	2	0,7	23
Totaal gem.	12	808	0,01	796	2	2	0,7	23
Richting: 11								
16:30 - 17:30 uur	1	415	0,00	414	2	2	0,7	23
Totaal gem.	1	415	0,00	414	2	2	0,7	23
Richting: 12								
16:30 - 17:30 uur	233	378	0,62	145	2	2	0,7	23
Totaal gem.	233	378	0,62	145	2	2	0,7	23

Tabel 43: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Van Zuilen van Nieveltlaan – Edisonstraat

Omni-X (afwikkeling per richting)

Project: Kruispunten Lunterseweg

Gebruiker: Rossen

Kruispunt: OS_2030_Autonom - Edisonstraat

Datum: 28-5-2021

Arcadis Heidemij Advies - Arnhem



Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Richting: 1								
07:30 - 08:30 uur	10	1500	0,01	1490	1	1	0,1	4
Totaal gem.	10	1500	0,01	1490	1	1	0,1	4
Richting: 2								
07:30 - 08:30 uur	657	1500	0,44	843	1	1	0,1	4
Totaal gem.	657	1500	0,44	843	1	1	0,1	4
Richting: 3								
07:30 - 08:30 uur	10	1028	0,01	1018	1	1	0,1	4
Totaal gem.	10	1028	0,01	1018	1	1	0,1	4
Richting: 4								
07:30 - 08:30 uur	10	827	0,01	817	0	0	0,5	17
Totaal gem.	10	827	0,01	817	0	0	0,5	17
Richting: 5								
07:30 - 08:30 uur	16	206	0,08	190	0	0	0,5	17
Totaal gem.	16	206	0,08	190	0	0	0,5	17
Richting: 6								
07:30 - 08:30 uur	10	177	0,06	167	0	0	0,5	17
Totaal gem.	10	177	0,06	167	0	0	0,5	17
Richting: 7								
07:30 - 08:30 uur	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	4
Totaal gem.	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	4
Richting: 8								
07:30 - 08:30 uur	460	1500	0,31	1040	0	0	0,1	4
Totaal gem.	460	1500	0,31	1040	0	0	0,1	4
Richting: 9								
07:30 - 08:30 uur	10	834	0,01	824	0	0	0,1	4
Totaal gem.	10	834	0,01	824	0	0	0,1	4
Richting: 10								
07:30 - 08:30 uur	10	672	0,01	662	0	0	0,5	17
Totaal gem.	10	672	0,01	662	0	0	0,5	17
Richting: 11								
07:30 - 08:30 uur	16	206	0,08	190	0	0	0,5	17
Totaal gem.	16	206	0,08	190	0	0	0,5	17
Richting: 12								
07:30 - 08:30 uur	10	178	0,06	168	0	0	0,5	17
Totaal gem.	10	178	0,06	168	0	0	0,5	17

Tabel 44: Resultaten Omni-X, autonome situatie 2030 (harde plannen) avondspits – Van Zuilen van Nieveltlaan – Edisonstraat

Omni-X (afwikkeling per richting)

Project: Kruispunten Lunterseweg

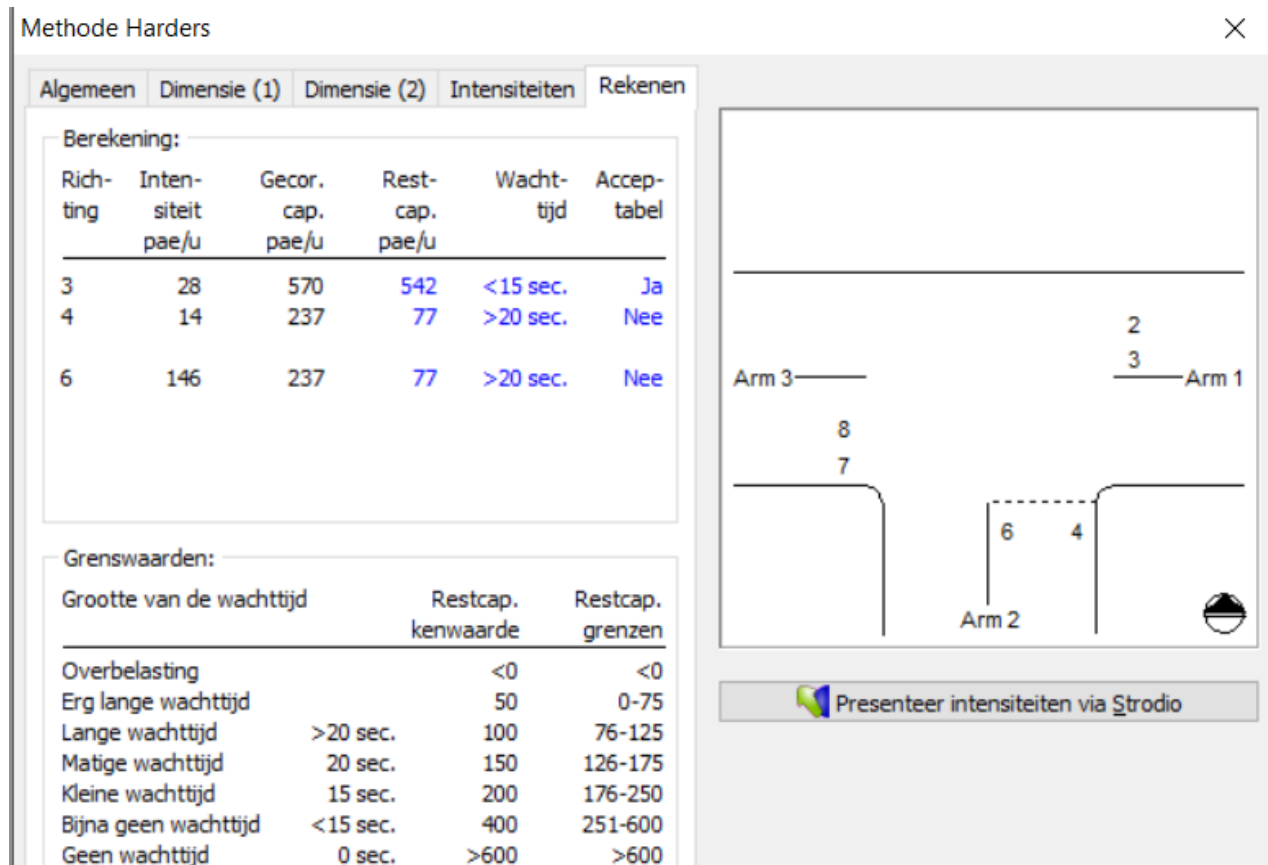
Gebruiker: Rossen

Kruispunt: AS_2030_Autonom - Edisonstraat

Datum: 28-5-2021

 Arcadis Heidemij Advies - Arnhem

Periode	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Richting: 1								
16:30 - 17:30 uur	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	3
Totaal gem.	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	3
Richting: 2								
16:30 - 17:30 uur	314	1500	0,21	1186	0	0	0,1	3
Totaal gem.	314	1500	0,21	1186	0	0	0,1	3
Richting: 3								
16:30 - 17:30 uur	10	1091	0,01	1081	0	0	0,1	3
Totaal gem.	10	1091	0,01	1081	0	0	0,1	3
Richting: 4								
16:30 - 17:30 uur	10	876	0,01	866	0	0	0,2	8
Totaal gem.	10	876	0,01	866	0	0	0,2	8
Richting: 5								
16:30 - 17:30 uur	16	442	0,04	426	0	0	0,2	8
Totaal gem.	16	442	0,04	426	0	0	0,2	8
Richting: 6								
16:30 - 17:30 uur	10	412	0,02	402	0	0	0,2	8
Totaal gem.	10	412	0,02	402	0	0	0,2	8
Richting: 7								
16:30 - 17:30 uur	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	3
Totaal gem.	10	1500	0,01	1490	0	0	0,1	3
Richting: 8								
16:30 - 17:30 uur	396	1500	0,26	1104	0	0	0,1	3
Totaal gem.	396	1500	0,26	1104	0	0	0,1	3
Richting: 9								
16:30 - 17:30 uur	10	1171	0,01	1161	0	0	0,1	3
Totaal gem.	10	1171	0,01	1161	0	0	0,1	3
Richting: 10								
16:30 - 17:30 uur	10	939	0,01	929	0	0	0,2	8
Totaal gem.	10	939	0,01	929	0	0	0,2	8
Richting: 11								
16:30 - 17:30 uur	16	442	0,04	426	0	0	0,2	8
Totaal gem.	16	442	0,04	426	0	0	0,2	8
Richting: 12								
16:30 - 17:30 uur	10	412	0,02	402	0	0	0,2	8
Totaal gem.	10	412	0,02	402	0	0	0,2	8



Figuur 24: Resultaten Capacito, autonome situatie 2030 (harde plannen), wachttijden - Van Zuilen van Nieveltlaan - Valkseweg

BIJLAGE D: MAATGEVENDE SIGNAALGROEPEN BASISVARIANTEN

In onderstaande tabel zijn de maatgevende signaalgroepen in de basisvariant gegeven voor de prognosesituaties waarin de huidige kruispuntvormgeving (rotonde of voorrangskruispunt) niet voldoet en een kruispunt met VRI aanbevolen wordt. Deze maatgevende signaalgroepen zijn in combinatie met de intensiteiten per richting gebruikt om effectieve varianten voor de VRI-kruispunten te bepalen.

Tabel 45: Maatgevende signaalgroepen per kruispunt per spits en prognosesituatie

Kruispunt	Spits	Prognosesituaties	Maatgevende signaalgroepen
Kruispunt 1	OS & AS	C ORB	02 05 09 12 27
Kruispunt 2	OS & AS	A	03 06 08 11 24/33/34
		B & C	02 05 09 12 28/37/38
Kruispunt 3	OS	C	02 05 08 12 28/37/38
	AS	C	02 06 08 11 24/33/34
Kruispunt 4	OS & AS	C	02 05 09 11 26/35/36
Kruispunt 5	OS & AS	A, B, C & C ORB	Alles (geen gescheiden richtingen) ¹⁹
Kruispunt 6	OS	C	03 05 08 11
	AS	C	02 05 09 11

¹⁹ Variant bepaald op basis van intensiteiten per richting

BIJLAGE E: TOTAALOVERZICHT BEOORDELING KRUISPUNTEN

In deze verkeerskundige analyse zijn voor diverse combinaties van ruimtelijke ontwikkelingen en het wel of niet aanleggen van een oostelijke rondweg (prognosesituaties) zowel berekeningen gedaan voor de huidige kruispuntvormgeving (met Omni-X) als, indien de huidige kruispuntvormgeving niet voldoet, met aangepaste kruispunten (VRI's met Cocon). Om een volledig overzicht te krijgen is deze bijlage opgenomen. Daarbij zijn de drie hoofdsenario's in 2030 (de autonome situatie waarin alleen harde plannen zijn opgenomen, de situatie Strategische Visie met zowel harde als zachte plannen en de hypothetische situatie met extra woningbouw aan de oostzijde van Barneveld) verder onderverdeeld in maximaal 4 combinaties uitgaande van:

- De huidige vormgeving van de kruispunten in de kom zonder rondweg
- Aangepaste kruispunten in de kom zonder rondweg
- De huidige vormgeving van de kruispunten in de kom met rondweg
- Aangepaste kruispunten in de kom met rondweg

Tabel 46: Beoordeling kruispunten

Locatie	Jaar →	2030						2030+			
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)		Strategische Visie (B)				Strategische Visie + 3000 woningen (C)			
	Status →	hard		hard + zacht				hard + zacht + hypothetisch			
	Rondweg →	Nee		Nee		Ja		Nee		Ja	
	Kruispunten →	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI
Kruispunt 1: Lunterseweg/ Barneveldseweg – Scherpenzeelseweg/ Hoenderlaan	Intensiteit ²⁰	1577 / 1893		1416 / 1664		1654 / 1994		1537 / 1770		1850 / 2276	
	Vormgeving	rotonde		rotonde		rotonde		rotonde		rotonde	
	Opstelstroken	4		4		4		4		4	
	Verkeersafwikkeling	0		+		0		0		-	
	Amoveren gebouwen	0		0		0		0		0	
	Grondverwerving	0		0		0		0		0	

²⁰ De som van alle richtingen op het kruispunt in personenauto-equivalenten (pae) in het drukste uur van de ochtendspits en avondspits. Aanwezige fietsers zijn meegenomen in de berekeningen, maar geen onderdeel van deze waardes.

Locatie	Jaar →	2030						2030+			
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)		Strategische Visie (B)				Strategische Visie + 3000 woningen (C)			
	Status →	hard		hard + zacht				hard + zacht + hypothetisch			
	Rondweg →	Nee		Nee		Ja		Nee		Ja	
	Kruispunten →	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI
Kruispunt 2: Lunterseweg – Burg. V. Diepeningenlaan/ Vellerselaan	Intensiteit	2061 / 2388	2061 / 2388	1957 / 2270	1957 / 2270	1566 / 1888		2127 / 2375	2127 / 2375	1677 / 2004	
	Vormgeving	rotonde	VRI	rotonde	VRI	rotonde		rotonde	VRI	rotonde	
	Opstelstroken	4	12	4	12	4		4	12	4	
	Verkeersafwikkeling	--	+	-	+	0		--	+	0	
	Amoveren gebouwen	0	0	0	0	0		0	0	0	
	Grondverwerving	0	-/--	0	-/--	0		0	-/--	0	
Kruispunt 3: Lunterseweg - Rooseveltstraat/ Wildzoom	Intensiteit	1646 / 1816		1699 / 1913		1207 / 1460		1878 / 2038	1878 / 2038	1377 / 1588	
	Vormgeving	rotonde		rotonde		rotonde		rotonde	VRI	rotonde	
	Opstelstroken	4		4		4		4	10	4	
	Verkeersafwikkeling	0		0		+		-	++	0	
	Amoveren gebouwen	0		0		0		0	0/-	0	
	Grondverwerving	0		0		0		0	-	0	
Kruispunt 4: Lunterseweg - Van Dompelaerstraat/ Jachtlaan	Intensiteit	1858 / 1797		1917 / 1924		1366 / 1379		2212 / 2383	2212 / 2383	1632 / 1764	
	Vormgeving	rotonde		rotonde		rotonde		rotonde	VRI	rotonde	
	Opstelstroken	4		4		4		4	≥14	4	
	Verkeersafwikkeling	0		0		+		--	[0 / +]	0	
	Amoveren gebouwen	0		0		0		0	--	0	
	Grondverwerving	0		0		0		0	--	0	

Locatie	Jaar →	2030						2030+			
	Ruimtelijke ontwikkelingen →	Autonoom (A)		Strategische Visie (B)				Strategische Visie + 3000 woningen (C)			
	Status →	hard		hard + zacht				hard + zacht + hypothetisch			
	Rondweg →	Nee		Nee		Ja		Nee		Ja	
	Kruispunten →	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI	huidig	VRI
Kruispunt 5: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Valkseweg	Intensiteit	1515 / 1135	1515 / 1135	1554 / 1226	1554 / 1226	1012 / 641		1777 / 1693	1777 / 1693	1257 / 1025	1257 / 1025
	Vormgeving	Voorrangskruispunt	VRI	Voorrangskruispunt	VRI	Voorrangskruispunt		Voorrangskruispunt	VRI	Voorrangskruispunt	VRI
	Opstelstroken	4*	≤8	4*	≤8	4*		4*	8	4*	≤8
	Verkeersafwikkeling	--	++	--	++	0		--	+	--	++
	Amoveren gebouwen	0	-/--	0	-/--	0		0	--	0	-/--
	Grondverwerving	0	-/--	0	-/--	0		0	-/--	0	-/--
Kruispunt 6: Van Zuijlen van Nieveltlaan – Prins Hendrikweg/ Edisonstraat	Intensiteit	1118 / 713		1148 / 784		795 / 480		1238 / 991	1238 / 991	980 / 700	
	Vormgeving	Voorrangskruispunt		Voorrangskruispunt		Voorrangskruispunt		Voorrangskruispunt	VRI	Voorrangskruispunt	
	Opstelstroken	4*		4*		4*		4*	6*	4*	
	Verkeersafwikkeling	0		0		+		--	+	0	
	Amoveren gebouwen	0		0		0		0	0	0	
	Grondverwerving	0		0		0		0	-	0	
Fietsoversteek: Lunterseweg - Wilhelminastraat/ Hertespoor	Intensiteit hoofdrichting	790		819		547		840		615	
	Vormgeving	Smal middeneiland		Smal middeneiland		Smal middeneiland		Smal middeneiland		Smal middeneiland	
	Verkeersafwikkeling	++		++		++		++		++	
	Verkeersveiligheid	[-/-]		[-/-]		[0/-]		[-]		[-]	
	Amoveren gebouwen	0		0		0		0		0	
	Grondverwerving	0		0		0		0		0	

* Fietzers maken gedeeltelijk gebruik van de rijbaan

COLOFON

VERKEERSKUNDIGE ANALYSE KRUISPUNTEN LUNTERSEWEG BARNEVELD EINDRAPPORTAGE

KLANT

Gemeente Barneveld

AUTEUR

Ir. Vincent Rossen

PROJECTNUMMER

30079606

ONZE REFERENTIE

D10024728:190

DATUM

27 augustus 2021

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com