

# MOBILITEITSSTUDIE KROMME RIJNVALLEI 2030

9 OKTOBER 2020



## Contactpersoon

**MARC ROOD**  
Senior Adviseur Mobiliteit

T +31 6 507 36 281  
E [marc.rood@arcadis.com](mailto:marc.rood@arcadis.com)

Arcadis Nederland B.V.  
Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland

---

# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>AANLEIDING</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>ONDERZOEKSVRAGEN EN AANPAK</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>SCOPE EN UITGANGSPUNTEN</b>	<b>9</b>
4.1	Scope en uitgangspunten netwerkanalyse	9
4.2	Scope en uitgangspunten kruispuntanalyses	14
<b>5</b>	<b>NETWERKANALYSE</b>	<b>15</b>
5.1	Voertuigverliesuren varianten	15
5.2	Doorstroming netwerk	15
5.3	Intensiteit wegvakken	18
<b>6</b>	<b>KRUISPUNTANALYSE</b>	<b>21</b>
6.1	N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel – Baan van Fectio)	22
6.2	N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde	23
6.3	(toekomstig) N229 – aansluiting A12 Bunnik kruispunt in infrastructuurvariant nieuwe aansluiting Bunnik	24
6.4	N229 – Singel	25
6.5	N229 – N410	26
6.6	(toekomstig) N421 – aansluiting A12 Houten-Oost rotonde in infrastructuurvariant hele aansluiting Houten-Oost	27
6.7	(toekomstig) N421 – N229 in infrastructuurvariant verlegde N229	28
6.8	N421 – Rondweg Houten	29
6.9	De Koppeling – Het Spoor – De Molen	30
6.10	De Staart – Hoofdveste – De Rede	31
6.11	(toekomstig) N409 – Rondweg Houten in infrastructuurvariant verlegde Rondweg Houten	32
<b>7</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>33</b>
7.1	Conclusies ten aanzien van onderzoeksvragen	33

7.2	Eindconclusie	35
7.3	Aanbevelingen	36
<b>8</b>	<b>BIJLAGEN</b>	<b>37</b>
8.1	Ontwikkeling inwoners en arbeidsplaatsen	37
8.2	Toets intensiteiten	38
8.3	Beschrijving Infrastructuurvarianten	39
8.4	Modeluitkomst I/C waarden op wegvakken	46
8.5	Modeluitkomst Intensiteiten in motorvoertuigen per etmaal	54
8.6	Technische bijlage kruispuntanalyse	60

# 1 SAMENVATTING

De ontsluiting van Houten en Bunnik op het hoofdwegennet is in de huidige situatie niet optimaal. Deze situatie zal waarschijnlijk verder verslechteren als gevolg van autonome groei en door de woningbouwopgave in de regio. Om deze situatie goed in beeld te brengen is deze verkeerskundige studie uitgevoerd. In de studie is een netwerk- en kruispuntanalyse uitgevoerd om een beeld te geven van de invloed van de autonome groei en de woningbouw tot 2030 op de doorstroming in een referentievariant met het netwerk 2030 en in drie verkeerskundige varianten met verschillende infrastructuraanpassingen.

De berekeningen voor VRI-kruispunten en rotondes zijn respectievelijk met COCON en de Meerstrooks Ronde Verkenner uitgevoerd. Voor de netwerkanalyse is het statische verkeersmodel VRU 3.4 ingezet. In het VRU3.4 is op basis van vastgestelde ruimtelijke plannen een uitbreiding opgenomen van bewoners en arbeidsplaatsen tussen 2015 en 2030. Houten en Bunnik hebben, als onderdeel van de regionale opgave voor extra woningbouw, hier bovenop nog ambities voor extra woningbouw tot 2040. Deze ambitie is niet meegenomen in deze studie.

In de studie is gekeken naar de verkeersstromen in 2030 voor een referentievariant met het netwerk 2030. Hierin zijn de geplande infrastructuraanpassingen aan de Ring Utrecht A12 / A27 en de A27 Houten – Gorinchem opgenomen. Deze referentievariant is vergeleken met 3 infrastructuurvarianten. De infrastructuurvarianten bestaan uit de volgende onderdelen:

	Rondweg Houten N409	N229	Aansluiting Bunnik	Aansluiting Houten-Oost	
Infrastructuur variant 1	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verlegging N229 vanaf Odijk richting de N421	afwaardering bestaande aansluiting Bunnik	volledige aansluiting Houten-Oost
Infrastructuur variant 2	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verbreding N229 ter hoogte van Odijk	nieuwe aansluiting Bunnik	halve aansluiting Houten-Oost
Infrastructuur variant 3	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verbreding N229 ter hoogte van Odijk	nieuwe aansluiting Bunnik	volledige aansluiting Houten-Oost



Op basis van de netwerkanalyse en kruispuntanalyse wordt het volgende geconcludeerd.

Met de autonome groei en de woningbouw tot 2030 zijn er op het infrastructuurnetwerk in 2030 grote doorstromingsproblemen:

- Op de N229 ter hoogte van de aansluiting Bunnik op de A12, met in de ochtendspits een doorstromingsprobleem tot aan het kruispunt met de N410 en in de avondspits problemen tot op de Baan van Fectio.
- Bij Houten is er een probleem in zowel de ochtend- als avondspits door oververzadiging op De Staart, vanaf De Rede richting de A27.
- Op het hoofdwegennet zelf en rondom de aansluiting Houten op de A27 en de aansluiting Bunnik op de A12 is de doorstroming niet voldoende.

Het oplossend vermogen van de drie onderzochte infrastructuurvarianten dragen beperkt bij aan de bereikbaarheid van Bunnik en het achterliggend Kromme Rijn gebied. De absolute verschillen tussen de infrastructuurvarianten en de referentievariant zijn dusdanig klein dat deze als niet significant verschillend worden beschouwd. De infrastructuurvariant met een nieuwe aansluiting bij Bunnik en de verbreding van de N229 scoort licht beter dan de andere infrastructuurvarianten en de referentievariant.

- De infrastructuurvarianten zorgen voor lokale verkeersverschuivingen, waarbij met name de doorstromingsknooppunten bij Bunnik en Odijk worden opgelost.
- De Infrastructuurvarianten dragen in 2030 beperkt bij aan de bereikbaarheid van Houten in de ontsluiting richting het oosten, maar zijn geen oplossing voor de doorstromingsproblemen aan de westkant van Houten op de verbinding naar de A27.
- De infrastructuurvarianten hebben geen invloed op het hoofdwegennet, waar de verkeersafwikkeling in 2030 onvoldoende blijft.
- De infrastructuurvarianten hebben wel oplossend vermogen voor de doorstromingsknooppunten op de N229, al zijn aanvullende mitigerende maatregelen nodig.

De onderzochte infrastructuurvarianten bieden in 2030 een beperkte oplossing van de doorstromingsproblemen en zijn niet toekomstvast. Houten en Bunnik hebben boven op de woningbouwopgave voor 2030 ambities voor extra woningbouw tot 2040. De ambities voor 2040 zijn niet meegenomen in deze studie, al kan worden geconcludeerd dat de afwikkeling van deze aanvullende ambities niet af te handelen is op de infrastructuur van 2030.

Rekening houdend met de verstedelijkingsstrategie is de belangrijkste aanbeveling om na te denken over een andere, meer structurele netwerkoplossing die bestaat uit grootschaligere infrastructuur maatregelen voor de hele regio. Aanbevolen wordt de resultaten en conclusies van deze studie in te brengen in het lopende MIRT onderzoek U-NED.



## 2 AANLEIDING

### Huidige situatie

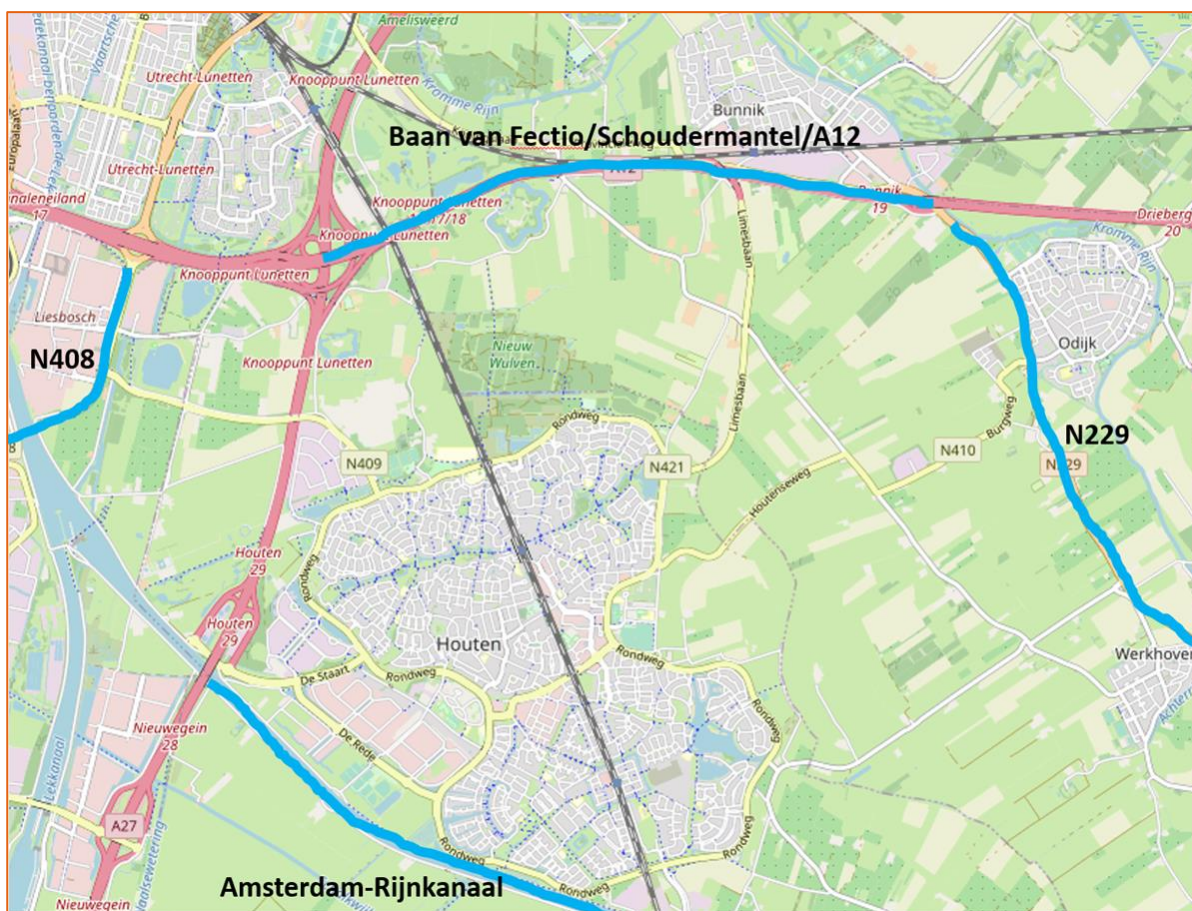
De ontsluiting van Houten en Bunnik op het hoofdwegennet is in de huidige situatie niet optimaal. Voor Houten geldt dat via de aansluiting Houten-Oost enkel een ontsluiting op de A12 vanuit en naar het westen beschikbaar is; Bunnik wordt via de aansluiting Bunnik (N229) weliswaar in beide richtingen ontsloten op de A12, maar deze aansluiting is in de huidige situatie overbelast. Zowel in de ochtend- en avondspits staan er vaak files. Deze situatie zal waarschijnlijk verder verslechteren als gevolg van autonome groei en door de woningbouwopgave in de regio.

### Onderzoeksdoel

Om deze situatie goed in beeld te brengen is deze verkeerskundige studie uitgevoerd. In de studie is een netwerk- en kruispuntanalyse uitgevoerd om een beeld te geven van de invloed van de autonome groei en de woningbouw tot 2030 op de doorstroming in een referentievariant met het netwerk 2030 en in drie verkeerskundige varianten met verschillende infrastructuraanpassingen.

### Studiegebied

Op onderstaande kaart staat het studiegebied voor de netwerkstudie weergegeven. Het studiegebied wordt aan de westzijde begrensd door de N408, aan de noordzijde door de Baan van Fectio/Schoudermantel en de A12, aan de oostzijde door de N229 en aan de zuidzijde het Amsterdam-Rijnkanaal. De aangrenzende wegen/wegvakken maken onderdeel uit van de analyse. Woningbouwlocaties zijn als rode (waarschijnlijk) en oranje (wellicht) cirkels aangegeven. De aansluitingen HWN/OWN en het kruispunt N408-N409 zijn als groene cirkels weergegeven.



Figuur 1: Studiegebied mobiliteitsstudie Kromme Rijnvallei (bron: OpenStreetMap, 2020)

### 3 ONDERZOEKSVRAGEN EN AANPAK

Om de effecten van de autonome groei en de woningbouw tot 2030 op het wegverkeer in beeld te krijgen, worden in deze studie de volgende vragen beantwoord:

1. Wat is de belasting van het netwerk in het studiegebied in 2030 in de referentievariant
  - a. Op welke wegvakken/kruispunten bevinden zich doorstromingsknelpunten?
2. Welke effecten hebben de infrastructuurvarianten op de belasting van het wegennet in het studiegebied?
  - a. Welke wegen/routes worden ontlast en in welke mate?
  - b. Welke wegen/routes worden extra belast en in welke mate?
  - c. Welke doorstromingsknelpunten worden opgelost/verlicht t.o.v. de referentievariant?
  - d. Op welke wegvakken/kruispunten ontstaan nieuwe doorstromingsknelpunten of worden bestaande knelpunten verzwaard?
3. Zijn mitigerende maatregelen nodig om de knelpunten op te lossen?
  - a. Op welke wegvakken/kruispunten zijn aanvullende maatregelen nodig om de knelpunten op te lossen?
  - b. Welke risico's zijn er met betrekking tot de ruimtelijke inpassing van deze mitigerende maatregelen (indicatief)?

Het onderzoek betreft een verkeerskundige variantenanalyse van de referentievariant en 3 infrastructuur varianten in 2030.

Voor wat betreft de netwerkanalyses en het genereren van input voor kruispuntberekeningen is het statische verkeersmodel VRU 3.4 ingezet. De berekeningen voor VRI-kruispunten en rotondes zijn respectievelijk met COCON en de Meerstrooks Ronde Verkenner uitgevoerd.

Het onderzoek is begeleid door een projectgroep bestaande uit:

- Provincie Utrecht,
- Rijkswaterstaat,
- Gemeente Houten,
- Gemeente Bunnik.

In de projectgroep zijn de opzet, onderzoeksvragen, werkwijze, uitgangspunten gezamenlijk opgesteld.



## 4 SCOPE EN UITGANGSPUNTEN

### 4.1 Scope en uitgangspunten netwerkanalyse

Voor de netwerkanalyse zijn de volgende zaken van belang:

- a. Geplande woningbouw, inclusief type woningen, aantal huishoudens en personen per huishouden (sociaaleconomische gegevens)
- b. Toets intensiteiten aansluiting Bunnik in VRU3.4
- c. Varianten
- d. Onderdelen netwerkanalyse

#### a) Groei wonen en werken

In het projectgroep overleg is besloten om voor de netwerkanalyse uit te gaan van de woningbouw in 2030 zoals deze is opgenomen in het VRU3.4. In het VRU3.4 is op basis van vastgestelde plannen een uitbreiding opgenomen van bewoners en arbeidsplaatsen tussen 2015 en 2030. Voor de U16 is een groei opgenomen van ongeveer 110.000 inwoners en bijna 65.000 arbeidsplaatsen. De volledige tabel is ingevoegd in de bijlage op pagina 37.

Houten en Bunnik hebben, als onderdeel van de regionale opgave voor extra woningbouw, hier bovenop nog ambities voor extra woningbouw tot 2040. Deze ambitie is niet meegenomen in deze studie.

#### b) Toets intensiteiten

Voorafgaand aan het gebruik van het model VRU3.4 is een toets gedaan op de intensiteiten van de aansluiting Bunnik in het model. Het gaat hierbij om een vergelijking van de intensiteiten in het basisjaar van het model (2015) ten opzichte van de daadwerkelijke intensiteiten op de toe- en afrit en aansluitende wegen in 2015. Hiermee wordt duidelijk of het model ook op dit lokale niveau een goed beeld geeft van de verkeersstromen.

Uit de toets (zie Tabel 1) blijkt dat de Inschatting wegvakintensiteit (Inweva) cijfers wel iets verschillen, maar binnen de marge blijven. Het VRU3.4 model is dus ook bruikbaar voor berekeningen op dit lokale niveau. De tabel met ochtend- en avondspitsintensiteiten is opgenomen in de bijlage op pagina 38.

Etmaal (mvt / etmaal)	Inweva 2015	VRU3.4 2015
zuidelijke afrit	11.900	12.500
zuidelijke toerit	3.700	3.900
noordelijke afrit	4.100	4.700
noordelijke toerit	11.600	12.000

Tabel 1: Toets intensiteiten etmaal (mvt / etmaal) (bron: INWEVA, 2015; Gemeente Utrecht, 2018)

#### c) Uitleg varianten

In deze studie is gekeken naar de verkeersstromen in 2030 voor een referentievariant met het netwerk 2030 en 3 infrastructuurvarianten.

De infrastructuur wijzigingen binnen het studiegebied die zijn opgenomen in de referentievariant voor 2030, zijn:

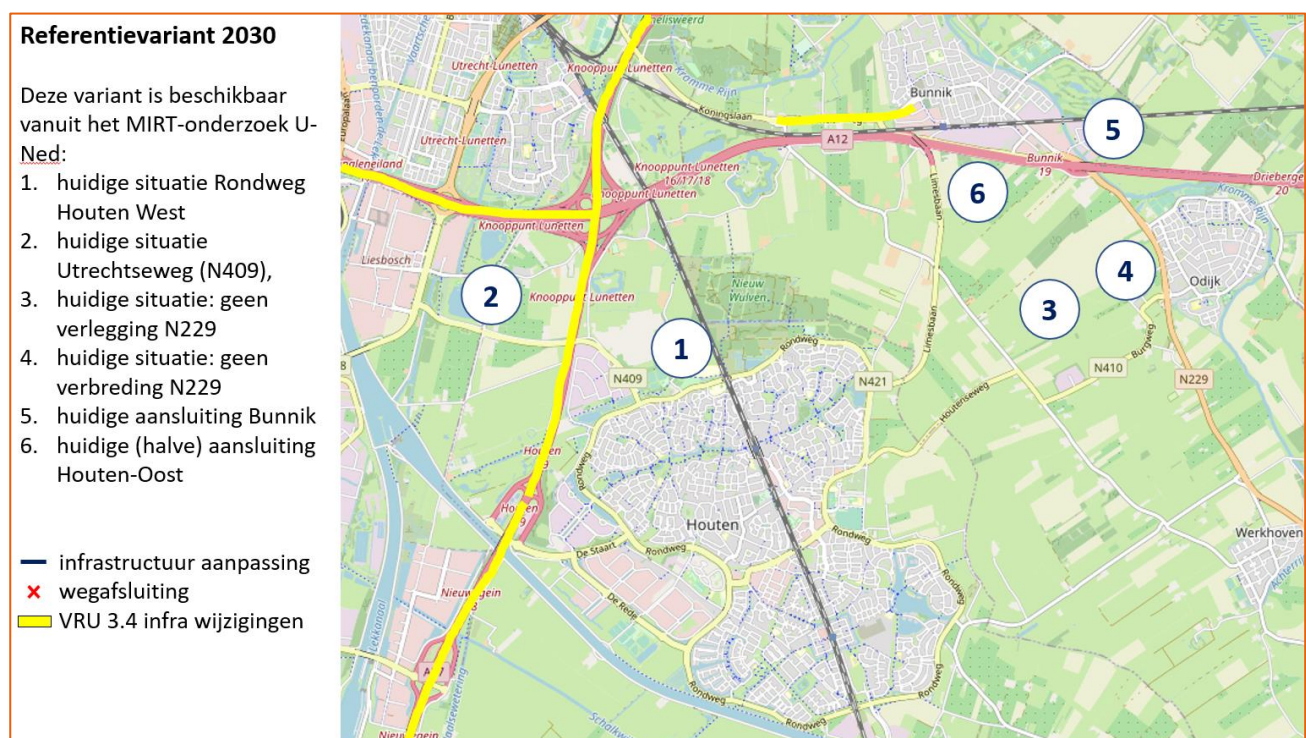
- A27 Houten – Everdingen
- Reconstructie N411 tussen Achterdijk en Bunnik,
- Aanpassing Ring Utrecht A12/A27

De referentievariant is vergeleken met 3 infrastructuurvarianten. De infrastructuurvarianten bestaan uit de volgende onderdelen:

	Rondweg Houten N409	N229	Aansluiting Bunnik	Aansluiting Houten-Oost	
Infrastructuur variant 1	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verlegging N229 vanaf Odijk richting de N421	afwaardering bestaande aansluiting Bunnik	volledige aansluiting Houten-Oost
Infrastructuur variant 2	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verbreding N229 ter hoogte van Odijk	nieuwe aansluiting Bunnik	halve aansluiting Houten-Oost
Infrastructuur variant 3	verlegging Rondweg Houten West	verbreding Utrechtseweg (N409)	verbreding N229 ter hoogte van Odijk	nieuwe aansluiting Bunnik	volledige aansluiting Houten-Oost

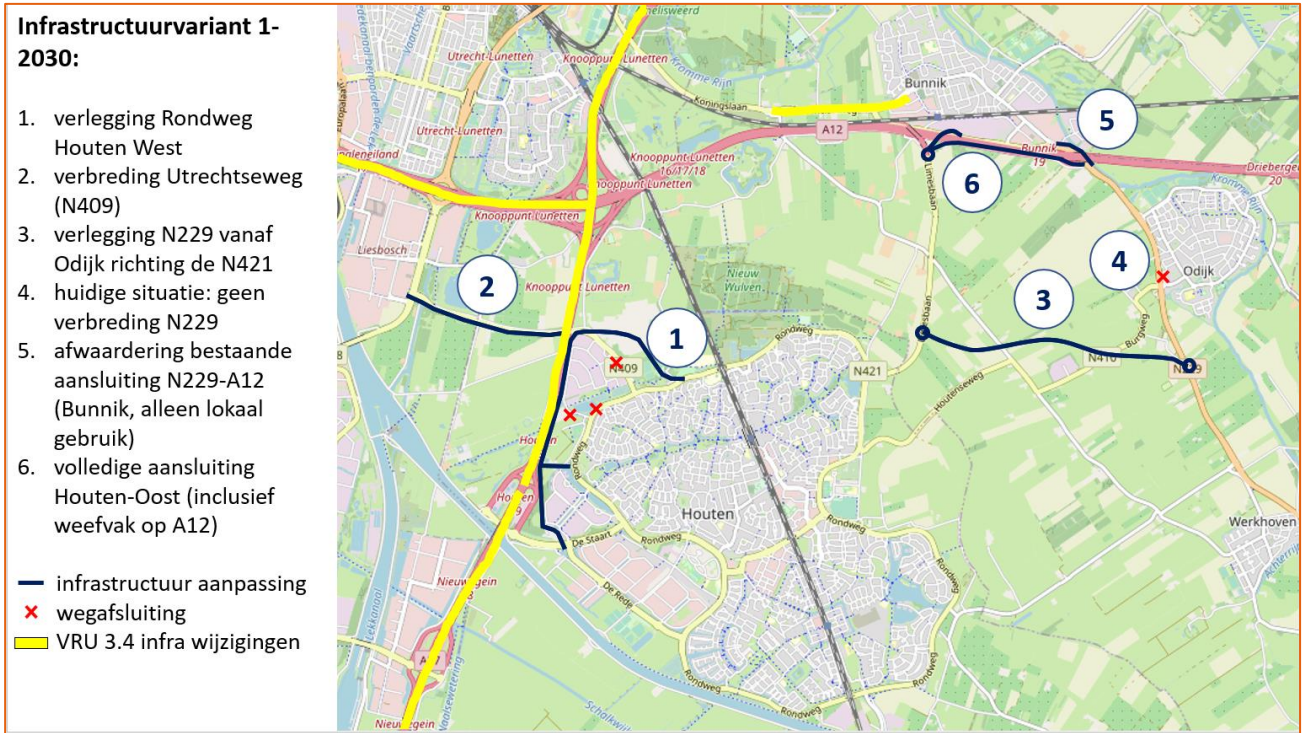
Tabel 2: Infrastructuraanpassingen in de 3 onderzochte infrastructuurvarianten

In de onderstaande figuren zijn de varianten weergegeven. Een uitgebreidere toelichting is ingevoegd in de bijlage op pagina 39.

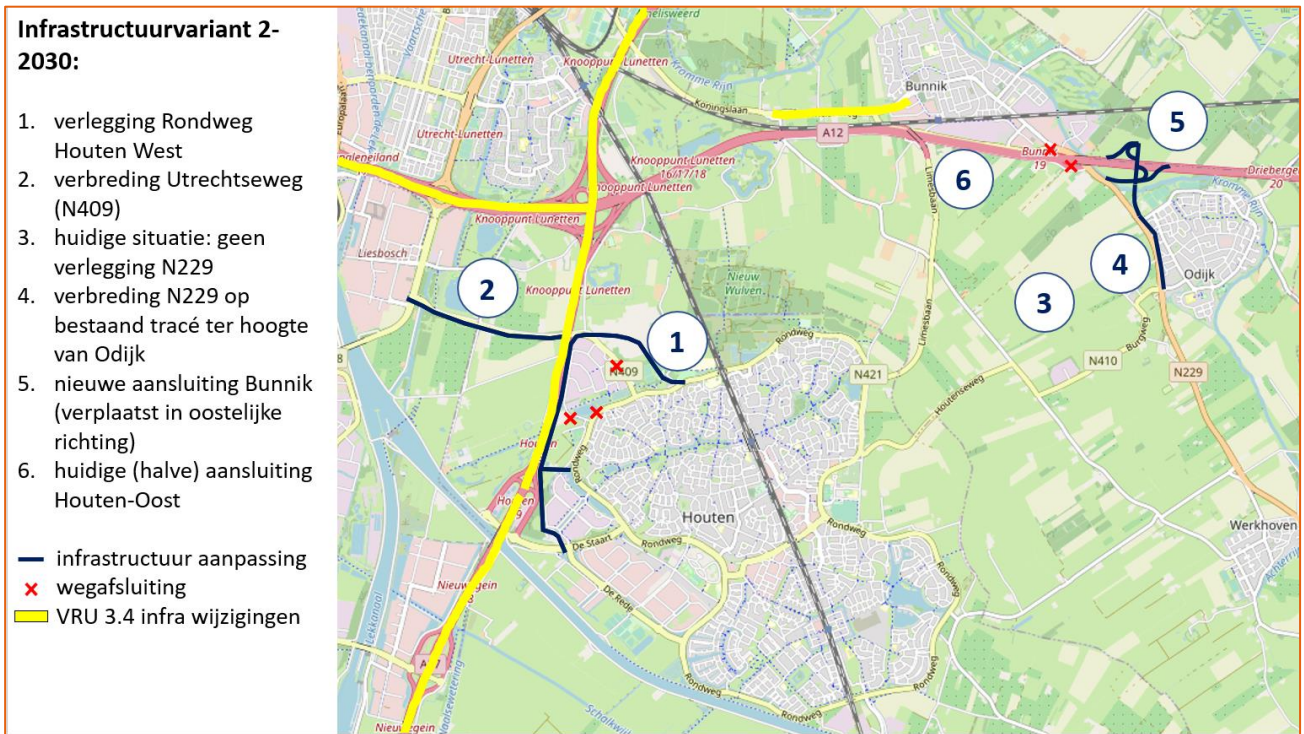


Figuur 2: Referentievariant 2030 (bron: OpenStreetMap, 2020)

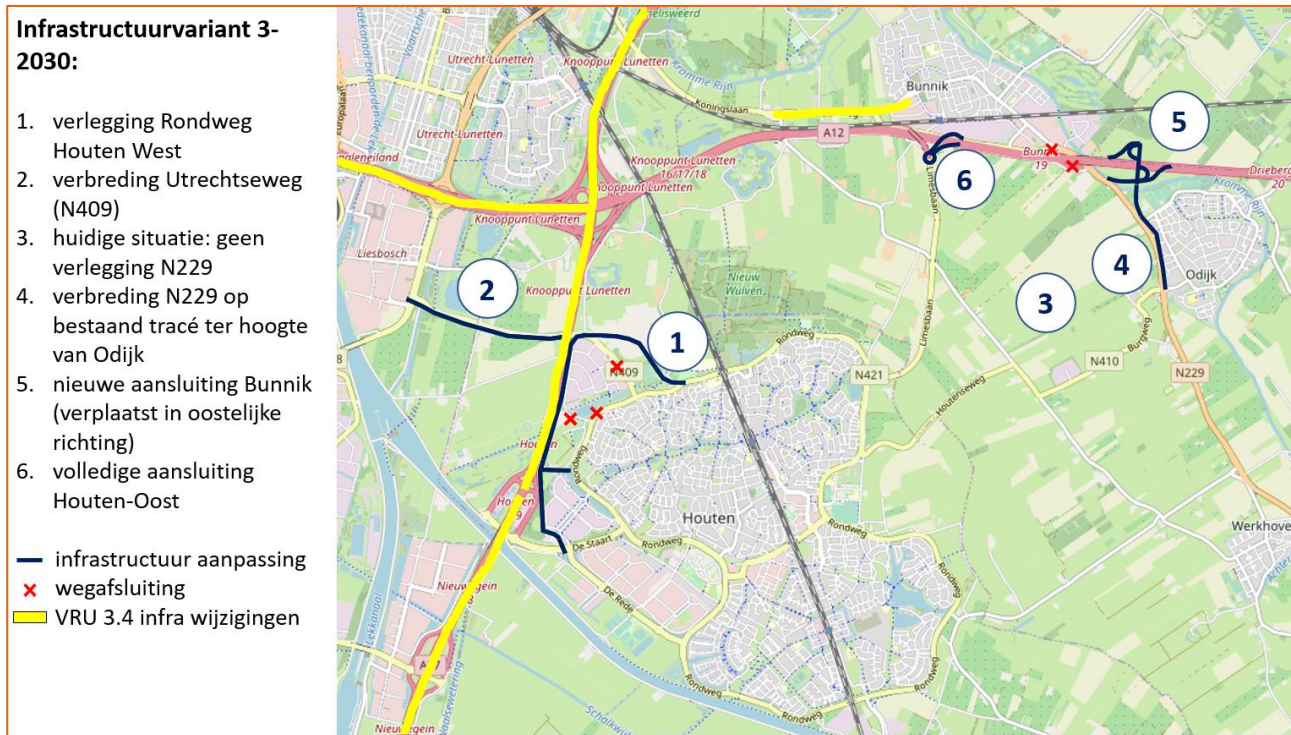




Figuur 3: Infrastructuurvariant 1 (bron: OpenStreetMap, 2020)



Figuur 4: Infrastructuurvariant 2 (bron: OpenStreetMap, 2020)



Figuur 5: Infrastructuurvariant 3 (bron: OpenStreetMap, 2020)



#### d) Onderdelen netwerkanalyse

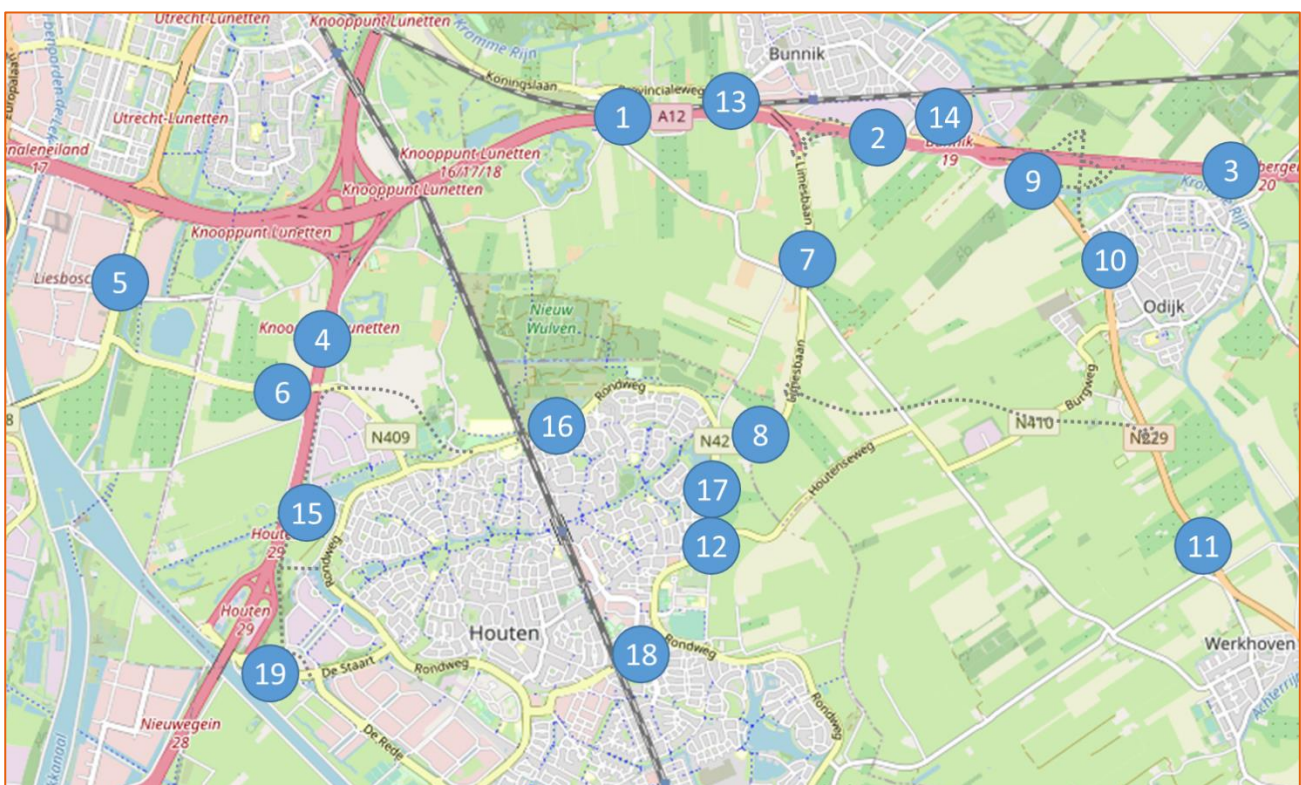
In de netwerkanalyse zal bestaan uit 3 onderdelen.

Allereerst zullen de voertuigverliesuren per infrastructuurvariant worden berekend. Dit overzicht geeft weer wat het effect op netwerkniveau is van de infrastructuurvarianten. Hiermee kan bepaald worden welke van de infrastructuurvarianten op netwerkniveau het beste presteert.

Ten tweede zullen met het model de Intensiteit/Capaciteit (I/C) verhoudingen en kruispuntvertragingen worden bepaald voor de referentievariant en de 3 infrastructuurvarianten. Dit geeft inzicht op welke plekken in het netwerk de doorstroming onvoldoende is en vertraging zal optreden.

Als laatste zullen voor 19 locaties in het netwerk de intensiteiten per rijrichting worden bepaald. Hiermee kan bekeken worden welke verschuivingen van verkeer er plaats vinden tussen de verschillende varianten. Voor de locaties zijn de volgende 19 thermometerpunten vastgesteld (zie ook onderstaand kaartje):

1. A12 tussen knooppunt Lunetten en aansluiting Houten-Oost
2. A12 tussen aansluiting Houten-Oost en aansluiting Bunnik
3. A12 tussen aansluiting Bunnik en aansluiting Driebergen
4. A27 tussen aansluiting Houten en knooppunt Lunetten
5. N408 Laagravenseweg
6. N409 Utrechtseweg
7. N421 noord
8. N421 zuid
9. N229 noord
10. N229 midden
11. N229 zuid
12. N410 Kruisweg
13. Baan van Fectio
14. Schoudermantel
15. Rondweg Houten west
16. Rondweg Houten noord
17. Rondweg Houten oost
18. De Koppeling
19. De Staart



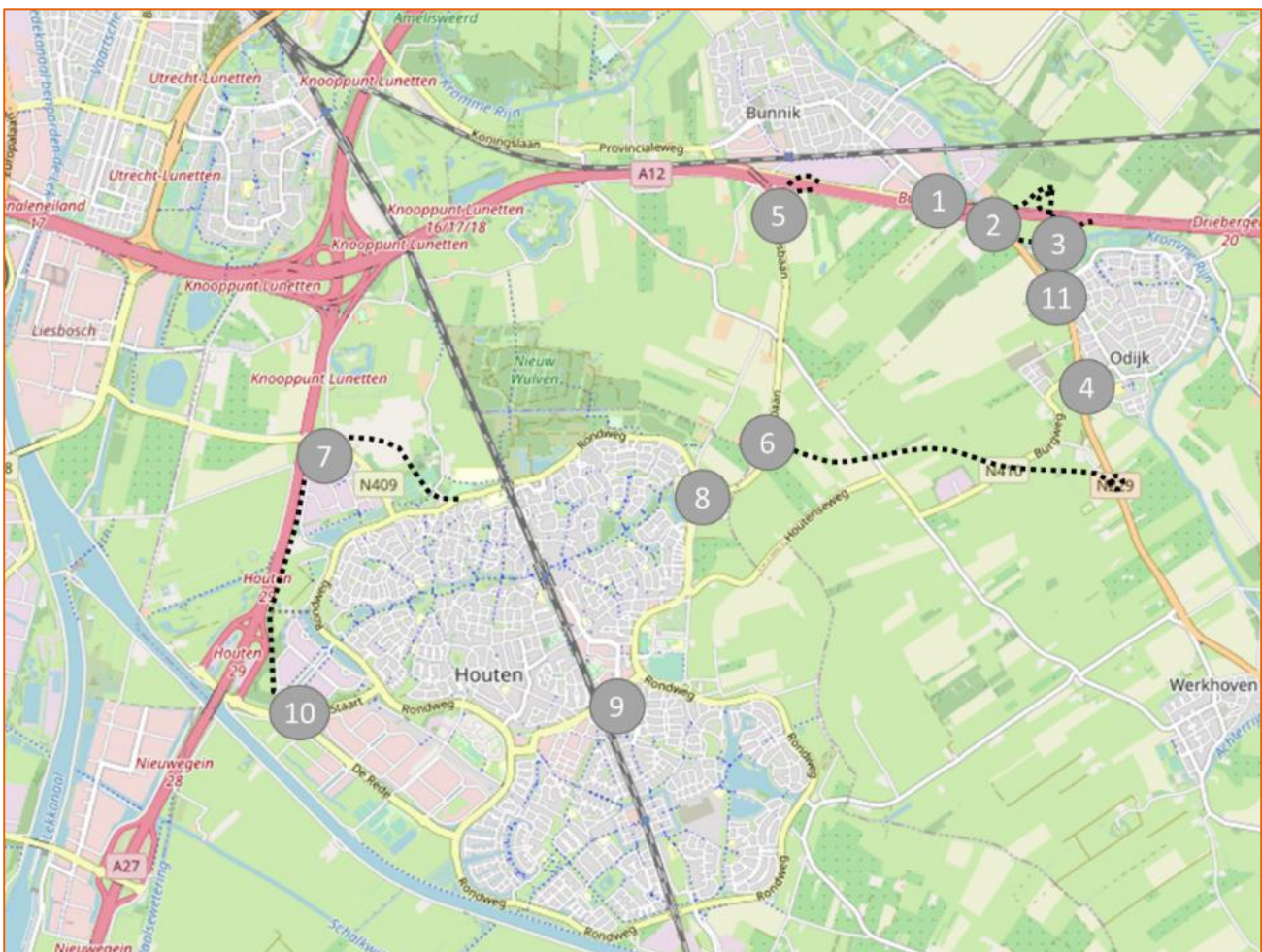
Figuur 6: Locaties thermometerpunten intensiteiten (bron: OpenStreetMap, 2020)

## 4.2 Scope en uitgangspunten kruispuntanalyses

Voor de analyse wordt op kruispuntniveau gekeken naar de belastinggraad (rotondes) en cyclustijd (VRI) voor 11 kruispunten/rotondes. De exacte locaties van de 11 kruispunten zijn in overleg met de projectgroep bepaald. Op basis van de doelstelling van het onderzoek, de te onderzoeken infrastructuurvarianten en de resultaten van de netwerkanalyse, is in de projectgroep besloten de volgende kruispunten mee te nemen in de analyse:

Shortlist van 11 kruispunten (zie ook kaartje op de volgende pagina):

1. N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel – Baan van Fectio)
2. N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde
3. N229 – aansluiting A12 Bunnik, toekomstig kruispunt in de infrastructuurvariant met de nieuwe aansluiting Bunnik
4. N229 – Singel
5. N229 – N410
6. N421 – aansluiting A12 Houten-Oost, toekomstige rotonde in de infrastructuurvariant met de hele aansluiting Houten-Oost
7. N421 – N229, toekomstig kruispunt in de infrastructuurvariant met de verlegde N229
8. N421 – Rondweg Houten
9. De Koppeling – Het Spoor – De Molen
10. De Staart – Hoofdveste – De Rede
11. N409 – Rondweg Houten, toekomstig kruispunt in infrastructuurvariant met de verlegde Rondweg Houten



Figuur 7: Locaties van te onderzoeken kruispunten (bron: OpenStreetMap, 2020)



## 5 NETWERKANALYSE

Voor de analyse van het netwerk in 2030 is met het verkeersmodel VRU3.4 gekeken naar 3 onderdelen:

1. het totale aantal voertuigenverliesuren per variant (paragraaf 5.1)
2. de doorstroming op netwerkniveau op basis van I/C-waarden op wegvakken (paragraaf 5.2)
3. de drukte op wegvakniveau op basis van intensiteiten op 19 thermometerpunten (paragraaf 5.3).

Bij de analyse wordt een vergelijking gemaakt met de referentievariant met het netwerk van 2030 en tussen de 3 infrastructuurvarianten (zoals deze in paragraaf 4.1 zijn beschreven).

### 5.1 Voertuigverliesuren varianten

Naast de I/C-waarden van het netwerk is ook per variant het totaal aantal voertuigverliesuren van het gehele gebied berekend. Met voertuigverliesuren (VVU) wordt het totaal aantal uren reistijdverlies (in vergelijking met ongestoorde afwikkeling) als gevolg van beperking in de wegcapaciteit aangegeven.

Infrastructuurvariant 2 scoort licht beter dan de andere infrastructuurvarianten en de referentievariant, echter zijn de absolute verschillen dusdanig klein dat deze als niet significant verschillend beschouwd worden. Lokaal zijn er verschillen, maar de meeste voertuigverliesuren worden veroorzaakt door congestie op het hoofdwegennet. De maatregelen uit de infrastructuurvarianten betreffen geen oplossingen voor hoofdwegennet zelf, maar alleen voor het onderliggende wegennet en de aansluiting van het onderliggende wegennet op het hoofdwegennet. Op basis van de voertuigverliesuren kan dus geconcludeerd worden dat de infrastructuurvarianten niet onderscheidend zijn in oplossend vermogen op het hoofdwegennet.

### 5.2 Doorstroming netwerk

Om de doorstroming op het netwerk te kunnen bepalen zijn met het VRU 3.4 de Intensiteit/Capaciteit (I/C) verhoudingen en kruispuntvertragingen bepaald voor de referentievariant en de 3 infrastructuurvarianten. Dit geeft inzicht op welke plekken in het netwerk de doorstroming onvoldoende is en vertraging zal optreden.

Allereerst wordt gekeken naar de referentievariant. In de referentievariant is gerekend met de autonome groei en de woningbouw tot 2030 en het infrastructuurnetwerk in 2030.

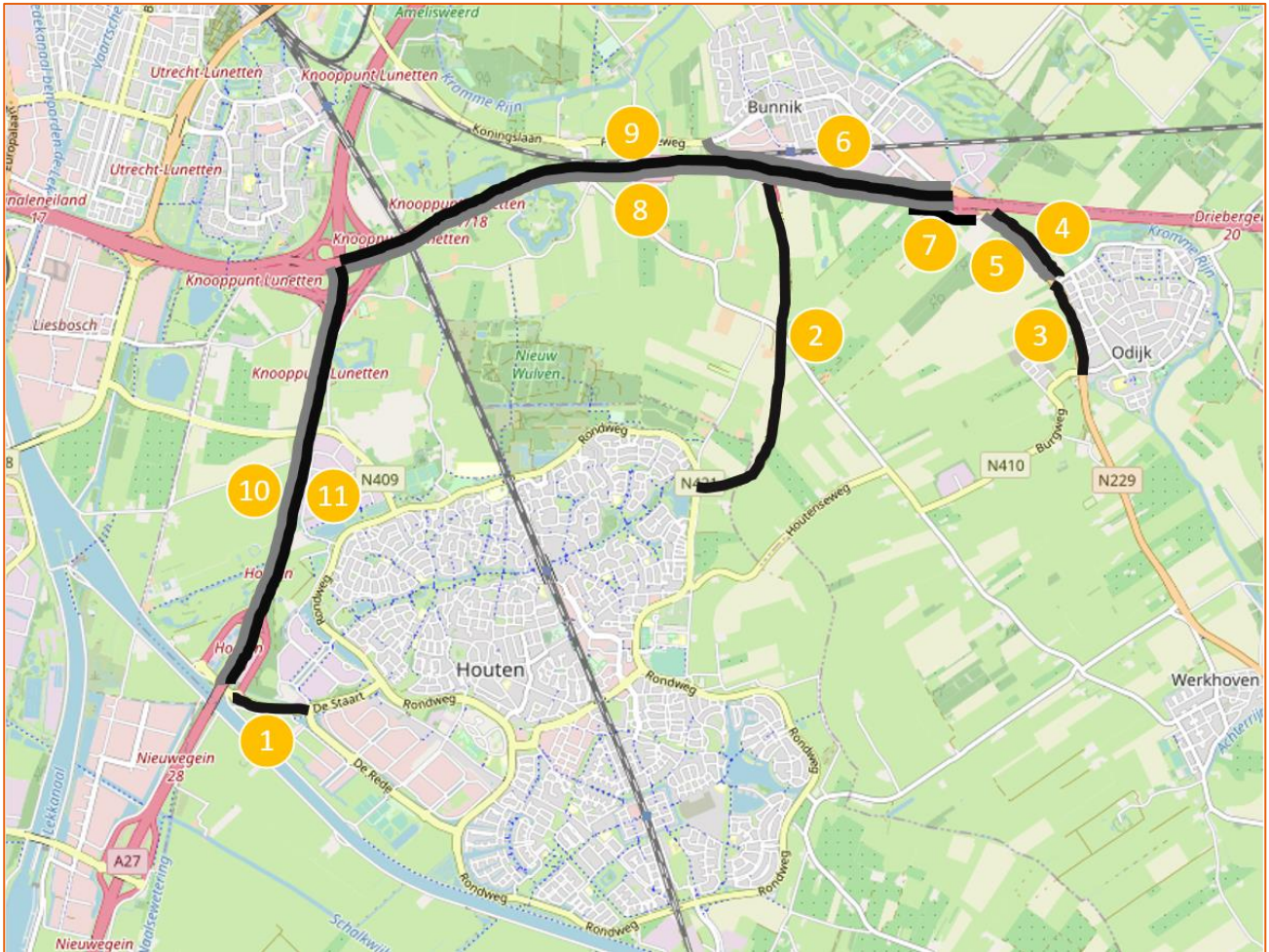
De kaartjes met alle I/C-waarden als modelresultaat zijn opgenomen in de bijlage op pagina 46. Op de volgende pagina staat een kaartje met de 11 doorstromingsknelpunten in het studiegebied.

In de referentievariant zijn er grote doorstromingsproblemen op de N229 ter hoogte van de aansluiting Bunnik op de A12. Zowel in de ochtend- als avondspits loopt het hier vast tussen de aansluiting en Odijk. Ook het kruispunt van de N229 met de zuidelijke aansluiting op de A12 kan het verkeer niet goed verwerken. In de ochtendspits strekken de problemen zich uit tot op het kruispunt met de N410, zowel het wegvak als het kruispunt met de N410 zijn overbelast.

In de avondspits strekken de problemen zich uit tot op de zuidelijke afrit van de A12 en de Baan van Fectio.

Ook bij Houten is er een probleem. Zowel in de ochtend- als avondspits is er lichte oververzadiging op De Staart, vanaf De Rede richting de A27. Het kruispunt De Staart / De Rede zelf kan het verkeer ook niet verwerken en laat zware oververzadiging zien.

Op het hoofdwegennet laat het model op meerdere plekken in het netwerk een slechte doorstroming zien. Zowel rondom de aansluiting Houten op de A27 als de aansluiting Bunnik op de A12 is de doorstroming niet voldoende.



Figuur 8: Trajecten met doorstromingsproblemen in het studiegebied (bron: OpenStreetMap, 2020)

Voor bovenstaande 11 doorstromingsknelpunten is bekeken of de infrastructuurvarianten deze doorstromingsknelpunten oplossen. Dit is opgenomen in tabel 3 en 4. In deze tabellen is gewerkt met de volgende kleurcodering.

Legenda	I/C-waarden
Goede doorstroming	0-70
Matige doorstroming met kans op (incidentele) congestie	70-80
Matige doorstroming met grote kans op congestie	80-90
Slechte doorstroming met congestie en kans op terugslag	>90

Ochtendspits	Referentie	Infravariant 1	Infravariant 2	Infravariant 3
1. De Staart (De Rede > A27)	licht oververzadigd	licht oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
2. N421 (Houten > A12)	niet verzadigd	licht oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
3. N229 (N410 > Singel)	licht oververzadigd	geknipt	niet verzadigd	niet verzadigd
4. N229 (Singel > A12)	zwaar oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
5. N229 (A12 > Singel)	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
6. Baan van Fectio	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
7. A12 zuidelijke afrit Bunnik	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
8. A12 (Lunetten > Bunnik)	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
9. A12 (Bunnik > Lunetten)	oververzadigd	oververzadigd	oververzadigd	oververzadigd
10. A27 (Lunetten > Houten)	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd
11. A27 (Houten > Lunetten)	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd

Tabel 3: Veriadiging ochtendspits per variant

Avondspits	Referentie	Infravariant 1	Infravariant 2	Infravariant 3
1. De Staart (De Rede > A27)	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd
2. N421 (Houten > A12)	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
3. N229 (N410 > Singel)	niet verzadigd	geknipt	niet verzadigd	niet verzadigd
4. N229 (Singel > A12)	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
5. N229 (A12 > Singel)	oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
6. Baan van Fectio	licht oververzadigd	licht oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
7. A12 zuidelijke afrit Bunnik	oververzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
8. A12 (Lunetten > Bunnik)	oververzadigd	oververzadigd	oververzadigd	oververzadigd
9. A12 (Bunnik > Lunetten)	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd	niet verzadigd
10. A27 (Lunetten > Houten)	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd	licht oververzadigd
11. A27 (Houten > Lunetten)	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd	zwaar oververzadigd

Tabel 4: Veriadiging avondspits per variant



De onderzochte infrastructuurvarianten lossen eigenlijk alleen de doorstromingsknelpunten op de N229 op. De verminderde doorstroming aan de westkant van Houten, waaronder het kruispunt De Staart / De Rede, en de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden door de infrastructuurvarianten niet opgelost.

In infrastructuurvariant 1 worden de doorstromingsproblemen op de N229 en op het kruispunt N229 / zuidelijke aansluiting A12 opgelost doordat meer verkeer via de verlegde N229 en N421 naar en van de A12 rijdt. Het is daardoor rustiger op de oude N229. Hierdoor wordt ook het probleem op het kruispunt N229 / N410 opgelost.

Voor deze infrastructuurvariant is echter nog wel een aanvullende maatregel nodig omdat het vele verkeer op de N421 daar voor een nieuw doorstromingsknelpunt zorgt.

Infrastructuurvariant 1 zorgt niet voor een oplossing van de doorstromingsproblemen op de Baan van Fectio en op De Staart in Houten. Ook de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden in infrastructuurvariant 1 niet opgelost.

Ook in de infrastructuurvarianten 2 en 3 worden de doorstromingsproblemen op de N229 en op het kruispunt N229 / zuidelijke aansluiting A12 opgelost. Het verkeer wordt namelijk geleid via een verbrede N229 naar een nieuwe aansluiting Bunnik. Door de grote hoeveelheid verkeer worden wel hoge eisen gesteld aan de inrichting van de kruispunten rondom de nieuwe aansluiting; deze dient voldoende groot vorm gegeven te worden.

In deze infrastructuurvarianten is het rustiger rondom de oude aansluiting Bunnik, waardoor ook het doorstromingsprobleem op de Baan van Fectio wordt opgelost.

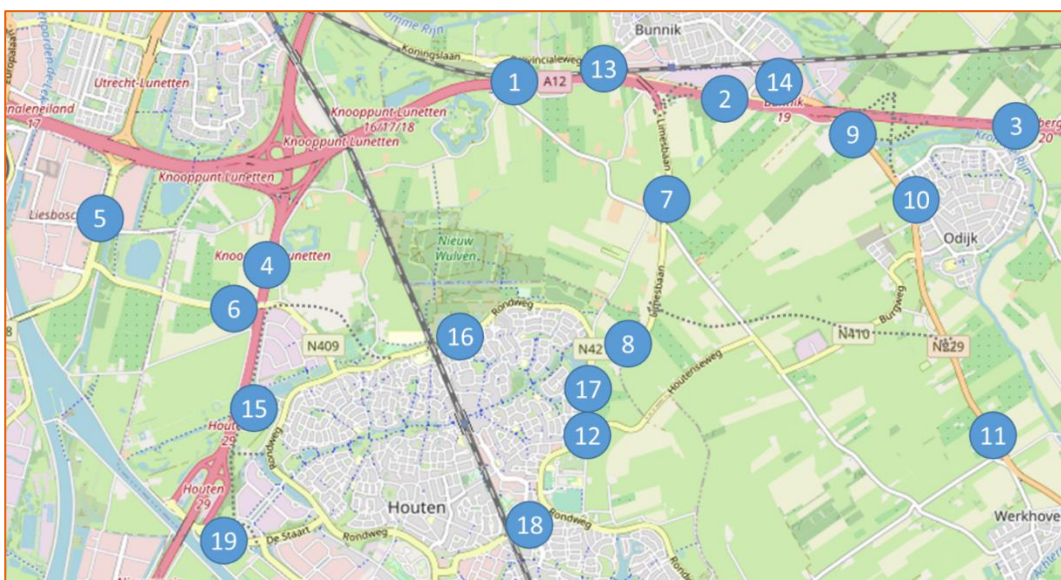
Het probleem op het kruispunt N229 / N410 wordt in de infrastructuurvarianten 2 en 3 niet opgelost. Het kruispunt blijft te druk en er dient een extra rijstrook aangebracht te worden om het probleem op te lossen. In infrastructuurvariant 2 zijn zelfs meerdere extra rijstroken benodigd.

Er is nauwelijks verschil tussen infrastructuurvariant 2 met een halve aansluiting Houten-Oost en infrastructuurvariant 3 met een volledige aansluiting Houten-Oost op de A12. Beide infrastructuurvarianten zorgen niet voor een voldoende oplossing van de drukte op De Staart in Houten. In de avondspits blijven zowel het wegvak als het kruispunt oververzadigd. In de ochtendspits is het knelpunt minder groot, maar de I/C waarde ligt dichtbij 0,7 en met een beetje extra verkeer zal er weer sprake zijn van oververzadiging. Hierdoor blijft de afwikkeling van het verkeer tussen Houten en de A27 onvoldoende.

Ook de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden door de maatregelen in de infrastructuurvarianten niet opgelost. De maatregelen in de infrastructuurvarianten bestaan echter ook alleen uit infrastructuur aanpassingen op provinciale en gemeentelijke wegen.

### 5.3 Intensiteit wegvakken

Voor 19 locaties in het netwerk zijn de intensiteiten bepaald voor de referentievariant en de 3 infrastructuurvarianten. Hiermee wordt duidelijk welke verschuivingen van verkeer er plaats vinden tussen de verschillende varianten. De 19 locaties staan aangegeven in onderstaande figuur.



Figuur 9: Locaties thermometerpunten intensiteiten (bron: OpenStreetMap, 2020)

De verschuivingen van het verkeer zijn opgenomen in onderstaande tabel. In deze tabel staan de toe- en afnames van de wegvakintensiteiten van de drie infrastructuurvarianten ten opzichte van de referentievariant.

Locatie	Richting	Referentie	Infravariant 1	Infravariant 2	Infravariant 3
1. A12 Lunetten - Houten-Oost	west-oost	82.838	-2%	-1%	-3%
	oost-west	80.087	-2%	-1%	-3%
2. A12 Houten-Oost – Bunnik	west-oost	79.897	-5%	-2%	+1%
	oost-west	76.838	-4%	-2%	+3%
3. A12 Bunnik – Driebergen	west-oost	66.945	+2%	+2%	+4%
	oost-west	66.030	+2%	+2%	+3%
4. A27 Houten – Lunetten	zuid-noord	90.680	+0%	+0%	-1%
	noord-zuid	91.307	-1%	+0%	-1%
5. N408 Laagravenseweg	beide	51.099	-4%	-3%	-3%
6. N409 Utrechtseweg	beide	21.034	-2%	-5%	-7%
7. N421 noord	beide	6.190	+310%	+9%	+120%
8. N421 zuid	beide	6.190	+153%	+9%	+120%
9. N229 noord	beide	30.028	-58%	-38%	-39%
10. N229 midden	beide	23.434	Geen intensiteiten	+12%	-8%
11. N229 zuid	beide	19.016	-5%	+3%	-1%
12. N410 Kruisweg	beide	5.360	-90%	+18%	-68%
13. Baan van Fectio	beide	8.644	-1%	-19%	-20%
14. Schoudermantel	zuid-noord	7.065	-1%	-16%	-18%
16. Rondweg Houten noord	beide	10.835	+10%	-4%	+1%
17. Rondweg Houten oost	beide	12.542	+40%	+7%	+30%
18. De Koppeling	beide	15.311	+15%	+8%	+12%
19. De Staart	beide	49.453	-1%	+0%	-2%

Tabel 5 Groei verkeersaandeel (motorvoertuigen per etmaal) per variant t.o.v. de referentievariant

In bovenstaande tabel is gewerkt met de volgende kleurcodering.

Legenda	Percentage toe- of afname t.o.v. referentievariant
Afname	< -10%
Zwakke toe- of afname	-10 tot 10%
Toename	>10%

In infrastructuurvariant 1 (met een volledige aansluiting Houten-oost en een verlegde N229) zijn er grote verschuivingen van het verkeer aan de oostkant van Houten. Door de omlegging van de N229 gaat er veel minder verkeer rijden over de oude N229 langs Odijk naar de aansluiting Bunnik. Daarentegen gaat er veel meer verkeer rijden via de nieuwe verbinding N229 / N421 naar en van de A12. De volledige ontsluiting Houten-oost op de A12 zorgt er ook voor dat er meer verkeer in Houten naar de N421 gaat rijden. Hierdoor wordt het drukker op de Rondweg oost en op De Koppeling. Het wordt juist rustiger op de N410 omdat verkeer vanuit Houten niet meer via deze weg naar de aansluiting Bunnik hoeft te rijden om op de A12 te komen.

In infrastructuurvariant 2 (met een nieuwe aansluiting Bunnik en een verbrede N229) zijn de effecten van de maatregelen vooral rondom Bunnik en Odijk te zien. Door het verdwijnen van de oude aansluiting Bunnik wordt het rustiger op het noordelijke deel van de N229 tussen De Singel en Bunnik, de Schoudermantel en Baan van Fectio. Op de N229 ter hoogte van Odijk, die aansluit op de nieuwe aansluiting Bunnik, wordt het veel drukker. Er gaat meer verkeer gebruik maken van deze weg en de nieuwe aansluiting. Hierdoor rijdt er ook meer verkeer over de N410 van en naar Houten.

In infrastructuurvariant 3 (met een nieuwe aansluiting Bunnik, een verbrede N229 en volledige aansluiting Houten-oost) wordt het verkeer meer verdeeld over de N229 en N421 die aansluiten op de A12. Door het verdwijnen van de oude aansluiting Bunnik wordt het ook in deze infrastructuurvariant rustiger op het noordelijke deel van de N229 tussen De Singel en Bunnik, de Schoudermantel en Baan van Fectio. Op de N229 ter hoogte van Odijk, die aansluit op de nieuwe aansluiting Bunnik, wordt het in deze infrastructuurvariant niet veel drukker. Het verkeer vanuit Houten heeft namelijk de mogelijkheid om via de N421 en de volledige aansluiting Houten op de A12 te komen. Hierdoor wordt het drukker op de Rondweg oost en op De Koppeling. Het wordt juist rustiger op de N410 omdat verkeer vanuit Houten niet meer via deze weg naar de aansluiting Bunnik hoeft te rijden om op de A12 te komen.



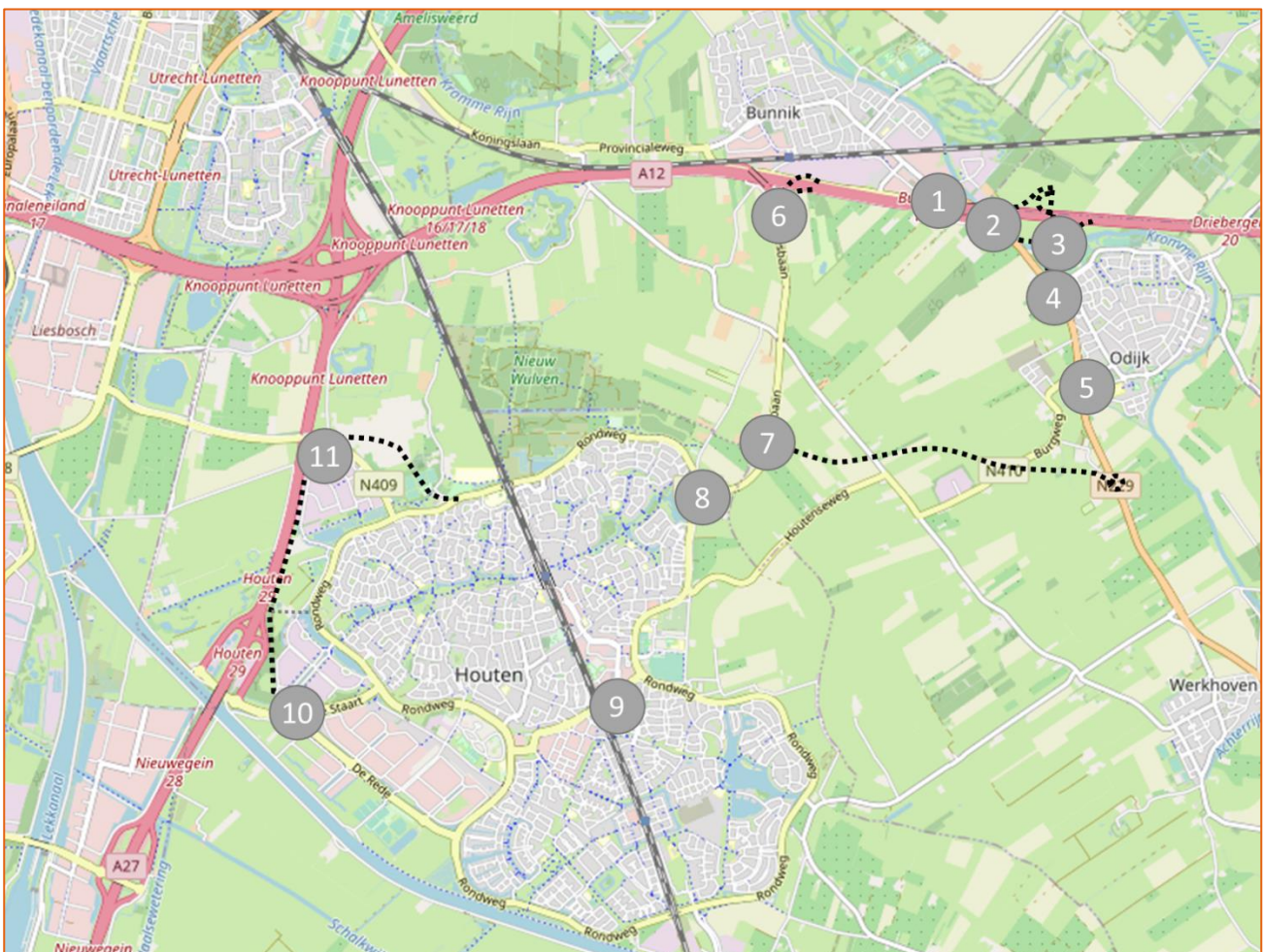
## 6 KRUISPUNTANALYSE

Na het uitvoeren van de netwerkanalyse is de kruispuntanalyse uitgevoerd. De Coconberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de richtlijnen van de provincie Utrecht en indien nodig nader afgestemd. Details zijn weergegeven in de bijlage op pagina 60 en verder.

De volgende 11 kruispunten zijn geanalyseerd:

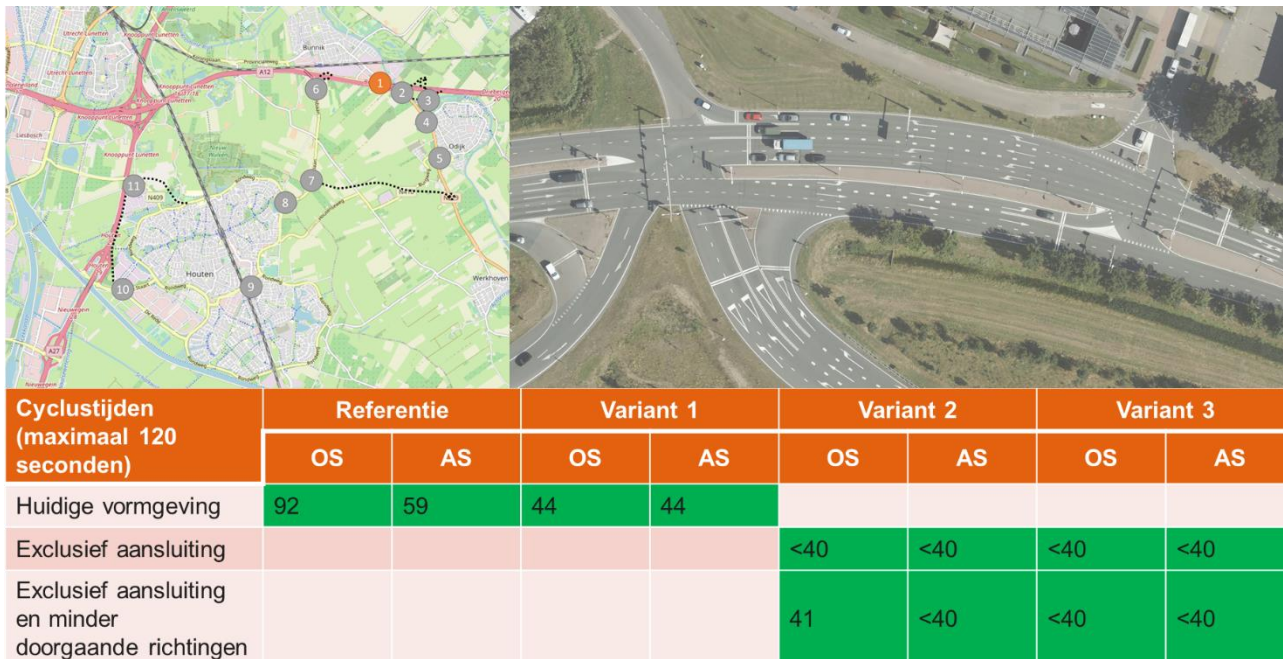
1. N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel – Baan van Fectio)
2. N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde
3. N229 – aansluiting A12 Bunnik, toekomstig kruispunt in de infrastructuurvariant met de nieuwe aansluiting Bunnik
4. N229 – Singel
5. N229 – N410
6. N421 – aansluiting A12 Houten-Oost, toekomstige rotonde in de infrastructuurvariant met de hele aansluiting Houten-Oost
7. N421 – N229, toekomstige rotonde in de infrastructuurvariant met de verlegde N229
8. N421 – Rondweg Houten
9. De Koppeling – Het Spoor – De Molen
10. De Staart – Hoofdveste – De Rede
11. N409 – Rondweg Houten, toekomstig kruispunt in de infrastructuurvariant met de verlegde Rondweg Houten

Per kruispunt worden de effecten op de cyclustijd (VRI's) en verzadigingsgraden (rotondes) voor de relevante varianten behandeld en toegelicht. In de analyses is bekeken of de huidige vormgeving (2020) de intensiteiten in 2030 kan verwerken (in de verschillende varianten) en welke aanpassingen gedaan moeten worden in het geval het kruispunt te druk is.



Figuur 10: Locaties van te onderzoeken kruispunten (bron: OpenStreetMap, 2020)

## 6.1 N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel – Baan van Fectio)



Figuur 11: Kruispuntanalyse VRI N229 – aansluiting A12 Bunnik Noordzijde (Schoudermantel – Baan van Fectio) (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

Zowel in de ochtend- als avondspits voldoet de huidige kruispuntvorm (2020) voor de intensiteiten in 2030. Hierbij is er rekening mee gehouden dat De Schoudermantel/Baan van Fectio zowel met de Rumsterweg als met de aansluiting op de A12 is meegenomen in één regeling. Hierbij zijn de doorgaande richtingen op de N229 gekoppeld.

Zowel het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost in infrastructuurvariant 1 en 3 als het verplaatsen van de aansluiting in infrastructuurvariant 2 en 3 zorgen ervoor dat dit kruispunt veel minder belast wordt. Dit zorgt ervoor dat dit kruispunt nog beter het verkeer kan verwerken dan in de referentievariant al het geval is. In zowel infrastructuurvariant 2 als 3 wordt de aansluiting op de A12 naar het oosten verplaatst en sluit deze niet meer aan op dit kruispunt. Daarom is het in deze infrastructuurvarianten mogelijk om het kruispunt compacter uit te voeren door een rijstrook minder toe te passen op de doorgaande richtingen, naast het verwijderen van de aansluiting op de A12 zelf en bijbehorende opstelvakken. Ook voor infrastructuurvariant 1 kan er een rijstrook minder worden toegepast op de doorgaande richtingen.



## 6.2 N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde



Cyclustijden (maximaal 120 seconden)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Huidige vormgeving	178	>180	79	71				
Huidig excl. aansluiting A12					40	51	39	48
Excl. A12, 02 08 rijstrook minder					46	84	45	71
Excl. A12, 02 2 rijstroken minder, 08 rijstrook minder					76	84	68	71

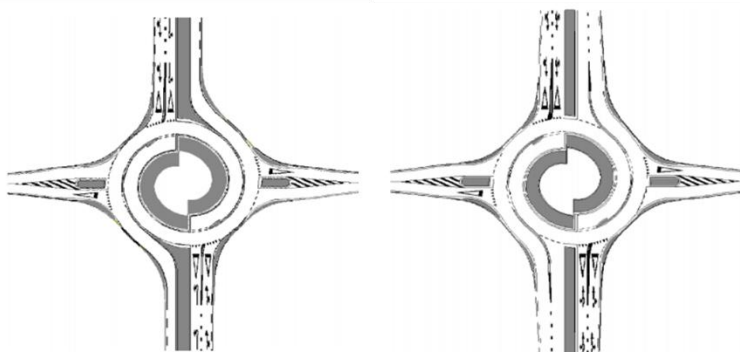
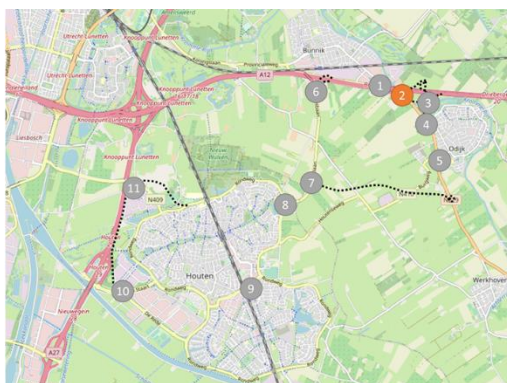
Figuur 12: Kruispuntanalyse VRI N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde (bron: OpenStreetMap, Cyclomedia, 2020)

Zowel in de ochtend- als avondspits voldoet de huidige kruispuntvorm niet voor de intensiteiten uit 2030.

Het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost (infrastructuurvariant 1) verlicht de belasting op dit kruispunt. Het kruispunt kan het verkeer daarom in infrastructuurvariant 1 wel goed verwerken.

Het verplaatsen van de aansluiting Bunnik naar het oosten (infrastructuurvariant 2 en 3), waardoor de aansluiting op de A12 op dit kruispunt vervalpt, zorgt er zelfs voor dat dit kruispunt kleiner kan worden uitgevoerd met VRI. Door in beide richtingen op de N229 slechts 1 rijstrook over te houden kan het kruispunt compacter worden uitgevoerd en kan het kruispunt het verkeer nog steeds goed afwikkelen. De samenstelling wordt dan 1 i.p.v. 3 rijstroken op richting 02 (van zuid naar noord) en 1 i.p.v. 2 rijstroken op richting 08 (van noord naar zuid).

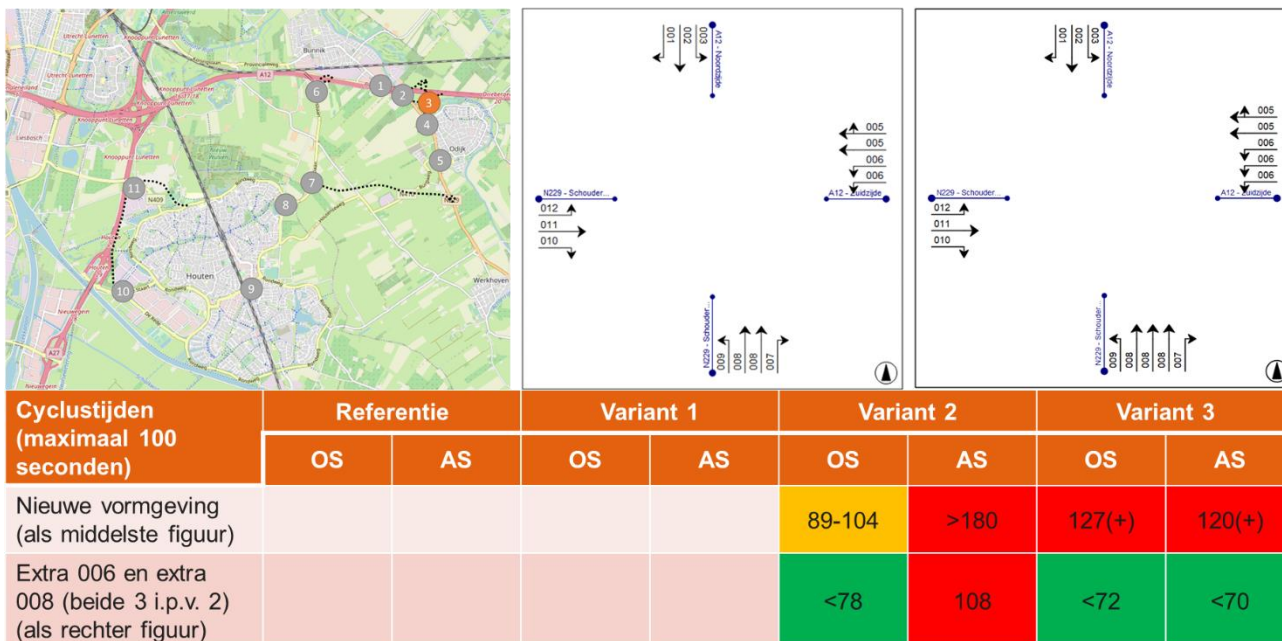
Bij infrastructuurvariant 2 en 3 is tevens een rotonde op deze locatie mogelijk. Met de rotondeverkenner is berekend dat hiervoor een partiële eirotone mogelijk is (Figuur 13 midden). Deze is echter met name in de ochtendspits weinig robuust naar de verdere toekomst toe. Door een (volledige) eirotone toe te passen (Figuur 13 rechts) is deze ook robuust en kan de rotonde het verkeer ook na 2030 goed afwikkelen.



Verzadigingsgraad (maximaal 0,80)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Nieuwe vormgeving								
Partiële eirotone	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0,78	0,69	0,74	0,61
Eirotone					0,43	0,36	0,41	0,31

Figuur 13: Kruispuntanalyse rotonde N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde (bron: OpenStreetMap, 2020)

### 6.3 (toekomstig) N229 – aansluiting A12 Bunnik kruispunt in infrastructuurvariant nieuwe aansluiting Bunnik



Figuur 14: Kruispuntanalyse VRI (toekomstig) N229 – aansluiting A12 Bunnik kruispunt in variant nieuwe aansluiting Bunnik (bron: OpenStreetMap, 2020)

Voor infrastructuurvariant 2 en 3 is een nieuw kruispunt voor de aansluiting Bunnik aan de zuidzijde van de A12 noodzakelijk. Voor de vormgeving van de aansluiting zijn 2 verschillende kruispuntvarianten doorgerekend voor beide spitsen in infrastructuurvariant 2 en 3. Het kruispunt met 2 rijstroken rechtdoor vanaf de N229 vanuit het zuiden naar de A12 richting Utrecht (richting 08) en 2 rijstroken linksaf van de afrit vanuit Utrecht richting de N229 naar het zuiden (richting 06) voldoet voor beide infrastructuurvarianten niet.

Drie rijstroken op beide richtingen voldoet voor infrastructuurvariant 3, maar niet voor infrastructuurvariant 2 in de avondspits. Echter, in beide gevallen is de verwachting dat een ander type aansluiting het verkeer beter kan afwikkelen (kortere cyclustijden), met daarbij ook een ander kruispunt of andere kruispunten.

De verbinding met de hoogste intensiteiten is namelijk die van de A12 van en naar het westen met de N229 van en naar het zuiden. Vanaf de A12 uit het westen richting de N229 Zuid, is in deze vormgeving van de aansluiting een linksaf beweging op het kruispunt. Voor een goede afwikkeling van het kruispunt is het beter om deze richting en de tegenrichting als rechtdoor of rechtsaf vorm te geven.

Hiervoor moet het zuidelijke deel van de aansluiting worden vormgegeven als Haarlemmermeer-aansluiting of een gedeeltelijk klaverblad aan de zuidwestzijde zoals ook het geval is voor de huidige aansluiting A12 Bunnik zuidzijde. Mogelijk is zelfs een nieuw type aansluiting, zoals een divergerende diamantaansluiting waar het verkeer tijdelijks links rijdt, een optie. Met een Haarlemmermeer-aansluiting of gedeeltelijk klaverblad, moet echter ook de verkeersrelatie met Bunnik anders worden vormgegeven. Het verkeer naar Bunnik zal dan via een nieuw, zuidelijker gelegen kruispunt op de N229 kunnen worden afgewikkeld. Een andere mogelijkheid is om de weg over de A12 naar het noorden te verlengen en een verbinding te maken met de Schoudermantel. Deze kruispunten en nieuwe wegen zullen echter een groot (nieuw) ruimtebeslag betekenen op een plek waar nu geen verkeersfunctie is. In alle gevallen is meer onderzoek naar het type aansluiting en bijbehorende kruispunten nodig.



## 6.4 N229 – Singel



Cyclustijden (maximaal 120 seconden)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Huidige vormgeving	106	140			94	197	93	109
Bocht (Singel – N229 Noord) met geregelde voorgangsoversteek			45	39				
Extra 08 (2x2 rechtdoor aansluitend op wegvakken)	106	70			94	92	93	73

Figuur 15: Kruispuntanalyse VRI N229-Singel (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

De huidige vormgeving van het kruispunt zal in de referentievariant in 2030 niet meer voldoen in de avondspits.

In infrastructuurvariant 1 is de N229 verlegd en is er een “knip” ten zuiden van dit kruispunt, ook verdwijnt de aansluiting van de parallelweg, waardoor er alleen een bocht van de Singel aan de oostzijde naar de N229 in het noorden overblijft met een geregelde voetgangersoversteek. Dit betekent dat de cyclustijd ongeveer 40 seconden zal bedragen. Doordat er alleen een voetgangersoversteek als conflicterende richting overblijft, zou kunnen worden overwogen om de verkeerslichten op dit kruispunt te verwijderen in infrastructuurvariant 1. Voor de voetgangers dient hiervoor een ongeregelde oversteek, bijvoorbeeld een oversteek met vluchtheuvel of een zebra-pad, ter vervanging te worden aangelegd.

In infrastructuurvariant 2 zal de huidige vormgeving van het kruispunt het verkeer in de avondspits niet kunnen afwikkelen. In infrastructuurvariant 3 heeft de huidige vormgeving in de avondspits een lagere cyclustijd, maar is het kruispunt nog steeds erg druk

Onderzocht is daarom het effect van een groter kruispunt. In aansluiting op de verbreding van de N229 naar 2x2 rijstroken in de infrastructuurvarianten 2 en 3, is een extra rijstrook toegevoegd op richting 08 (rechtdoor op de N229 van noord naar zuid). Met deze extra rijstrook heeft ook dit kruispunt 2 doorgaande rijstroken per richting. Dit zorgt ervoor dat het kruispunt het verkeer goed kan afwikkelen en is er ook restcapaciteit voor extra verkeer na 2030.

## 6.5 N229 – N410



Cyclustijden (maximaal 120 seconden)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Huidige vormgeving excl./ incl. bus	177 / 177	168(+)>180			>180 / >180	>180 / >180	>180 / >180	100 / 114
Huidige vormgeving blokkade N229 noord			<56	<62				
2e 02 en 2e 08 excl./ incl. bus					141 / 141	77 / 90	69 / 69	64 / 74

Figuur 16: Kruispuntanalyse VRI N229-N410 (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

Het kruispunt van de N229 en de N410 bij Odijk zal met de huidige vormgeving in 2030 in de referentievariant niet meer voldoen. Bussen hebben op dit kruispunt een aparte signaalgroep. Dit zorgt in de avondspits voor een langere cyclustijd. In de ochtendspits kan de bus in de “schaduw” van andere richtingen mee zonder dat een langere cyclustijd noodzakelijk is.

In infrastructuurvariant 1 wordt de N229 verlegd naar de N421 zodat verkeer naar de A12 vooral gebruik zal maken van aansluiting Houten-Oost in plaats van Bunnik. De noordtak van dit kruispunt wordt dan geknipt. Hierdoor gaat er minder verkeer over het kruispunt in infrastructuurvariant 1. Dit betekent dat het kruispunt in deze infrastructuurvariant kan worden afgewaardeerd en kleiner kan worden uitgevoerd.

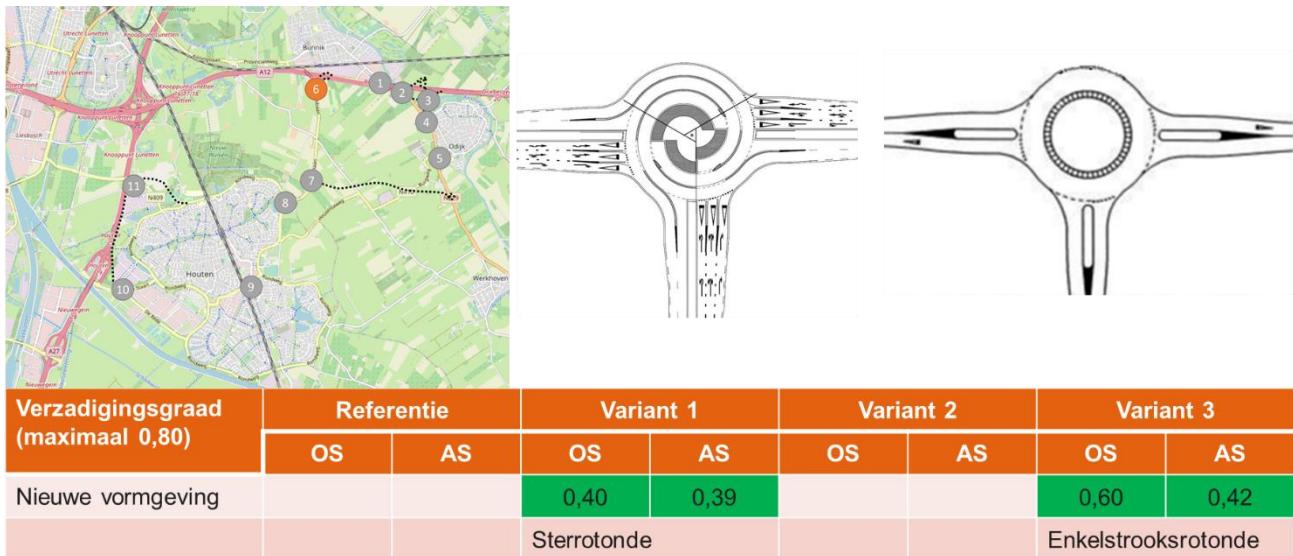
In infrastructuurvariant 2 en 3 wordt de N229 opgewaardeerd naar 2x2 rijstroken tussen de kruising N229/N410 en de A12. Dit zorgt voor een groter verkeersaanbod. De huidige vormgeving voldoet in dat geval niet. Het toevoegen van een rechtdoorgaande rijstrook op de N229, zowel noord-zuid als zuid-noord verbetert de doorstroming sterk.

In de ochtendspits in infrastructuurvariant 2 komt de cyclustijd nog steeds boven de 2 minuten uit. Dit komt hoofdzakelijk door de grote hoeveelheid verkeer op de N229 vanuit het zuiden richting de A12 in combinatie met de een toename van het verkeer vanaf de N410 linksaf richting A12. Het effect van het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost (in infrastructuurvariant 3) is hier duidelijk zichtbaar. Door de volledige aansluiting kiest verkeer vanuit Houten de N421 en gebruikt aansluiting Houten-Oost in plaats van de N410 en N229 voor aansluiting Bunnik. Hierdoor past de vormgeving qua verkeersafwikkeling in de ochtendspits in infrastructuurvariant 3 wel.

De ruimtelijke inpassing van de 2 extra rechtdoorgaande stroken in infrastructuurvariant 2 en 3 is een aandachtspunt. Naast 2 extra rechtdoorgaande rijstroken in de noord-zuidrichtingen, is er namelijk nog op één of meer takken en extra rijstrook nodig. Voor zowel infrastructuurvariant 2 als 3 is daarom nader onderzoek nodig voor de inpassing van het kruispunt.



## 6.6 (toekomstig) N421 – aansluiting A12 Houten-Oost rotonde in infrastructuurvariant hele aansluiting Houten-Oost



Figuur 17: Kruispuntanalyse rotonde (toekomstig) N421 – aansluiting A12 Houten-Oost rotonde in infrastructuurvariant hele aansluiting Houten-Oost (bron: OpenStreetMap, 2020)

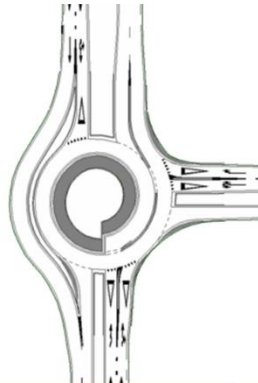
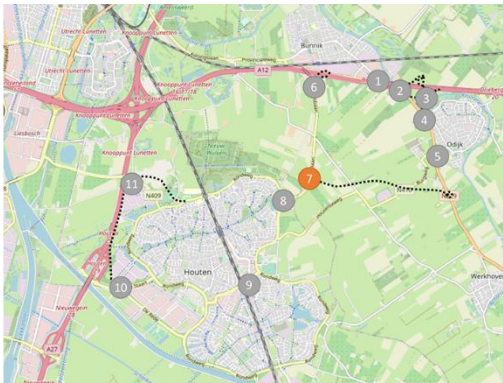
Voor het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost in infrastructuurvariant 1 en 3 is een nieuw kruispunt ten zuiden van de A12 nodig. Een rotonde geniet vanuit de provincie Utrecht de voorkeur als kruispuntvorm. Daarom is in de meerstrooksrotondeverkenner voor de infrastructuurvarianten in 2030 berekend welke vormgeving deze rotonde dient te hebben.

In infrastructuurvariant 1 wordt een groot deel van het verkeer over de verlegde N229 en N421 naar de A12 geleid. Hierdoor is voor een goede afwikkeling een 3-taksrotonde met grotendeels 3 rijstroken (sterrotonde) benodigd. Alternatief is een 3-taksrotonde met grotendeels 2 rijstroken (gestrekte knierotonde) met een extra passeerbaan van zuid naar oost. Echter, deze heeft een hogere verzadigingsgraad (0,71) en is daarmee minder robuust na 2030. Vanwege de grootte van de rotonde is het advies voor infrastructuurvariant 1 nader onderzoek te doen naar deze locatie om te bepalen of een andere kruispuntvorm (VRI) of ongelijkvloers kruisen een betere optie is.

In infrastructuurvariant 3 zijn de intensiteiten lager doordat het verkeer op de N229 kan blijven. In infrastructuurvariant 3 kan daarom worden volstaan met een 3-taks enkelstrooksrotonde.

Voor de ruimtelijk inpassing van de rotonde zelf zijn geen knelpunten voorzien. Het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost zorgt voor het meeste extra ruimtebeslag en de rotonde kan hierin worden meegenomen.

## 6.7 (toekomstig) N421 – N229 in infrastructuurvariant verlegde N229



Verzadigingsgraad (maximaal 0,80)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Nieuwe vormgeving	N.v.t.	N.v.t.	0,47	0,57	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
			Gestreckte knierotonde					

Figuur 18: Kruispuntanalyse rotonde (toekomstig) N421 – N229 in infrastructuurvariant verlegde N229 (bron: OpenStreetMap)

Door het verleggen van de N229 in infrastructuurvariant 1 is voor de aansluiting op de N421 een nieuw kruispunt benodigd. Een rotonde geniet voor de provincie Utrecht de voorkeur als kruispuntvorm. Daarom is in de meerstrooksrotondeverkenner voor de infrastructuurvariant 1 berekend welke vormgeving deze rotonde dient te hebben. In beide spitsen voldoet een 3-taksrotonde met grotendeels 2 rijstroken (gestreckte knierotonde) en is er ook na 2030 voldoende ruimte voor groei in het verkeersaanbod.

Voor de ruimtelijk inpassingen van de rotonde worden geen grote problemen verwacht. De verlegging van de N229 zorgt voor het grootste extra ruimtebeslag en de rotonde komt in landelijk gebied te liggen. De rotonde kan mee worden genomen met het verleggen van de N229.

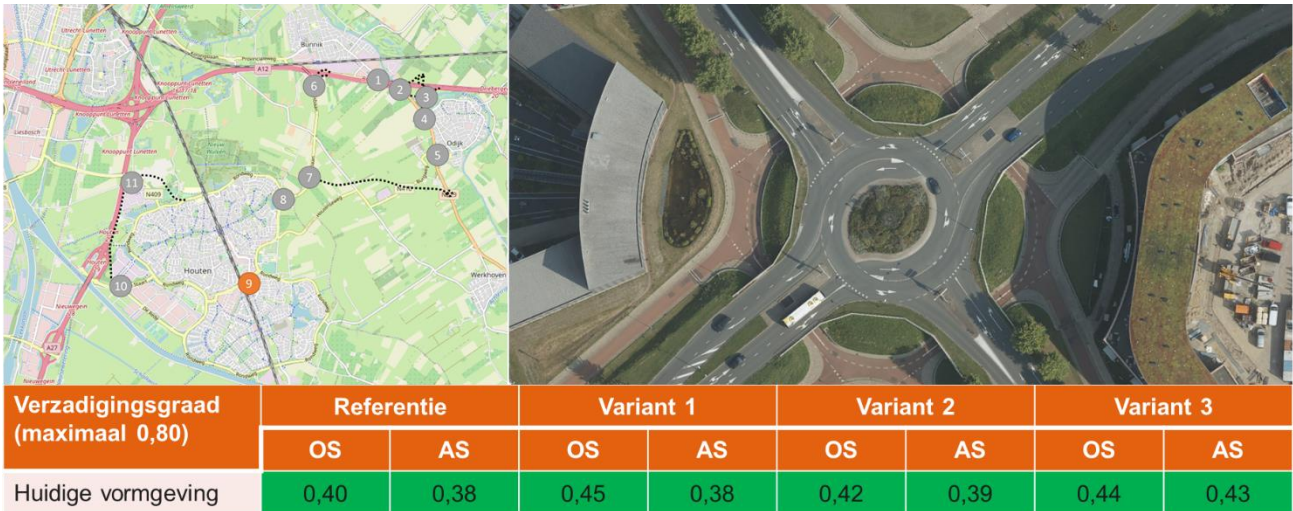
## 6.8 N421 – Rondweg Houten



Figuur 19: Kruispuntanalyse VRI N421 – Rondweg Houten (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

Het kruispunt voldoet in de referentievariant erg ruim. Infrastructuurvariant 2 heeft geen maatregelen in de buurt van het kruispunt en heeft een vergelijkbare afwikkeling. Door het volledig maken van de aansluiting Houten-Oost maakt er in infrastructuurvariant 1 en 3 meer verkeer gebruik van dit kruispunt. Dit resulteert in hogere cyclustijden dan in de referentievariant en infrastructuurvariant 2, maar de cyclustijden blijven ook in infrastructuurvariant 1 en 3 ruim onder de 2 minuten. Dit betekent dat dit kruispunt in de huidige vormgeving het verkeer in 2030 in alle infrastructuurvarianten goed kan afwikkelen.

## 6.9 De Koppeling – Het Spoor – De Molen



Figuur 20: Kruispuntanalyse VRI De Koppeling – Het Spoor – De Molen (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

Zowel in de referentievariant als de verschillende infrastructuurvarianten voldoet de verzadigingsgraad voor de huidige vormgeving in 2030 en is er voldoende ruimte om de groei in het verkeersaanbod ook na 2030 op te vangen. De verschillen tussen de infrastructuurvarianten zijn klein. De nieuwe verbindingen (als onderdeel van de maatregelenpakket Aanpassing Rondweg Houten) direct ten zuidwesten van de turborotonde leiden niet tot een sterke toename in oostelijke en westelijke richting. Deze rotonde kan in alle infrastructuurvarianten zijn huidige vormgeving behouden.



## 6.10 De Staart – Hoofdveste – De Rede



Cyclustijden (maximaal 120 seconden)	Referentie		Variant 1		Variant 2		Variant 3	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Huidige vormgeving	>180	>180	>180	>180	>180	>180	>180	>180
Extra 05 (rechtdoor De Staart vanuit Houten) en 09 (linksaf De Rede)			94	113(+)	85	103(+)	90	102(+)

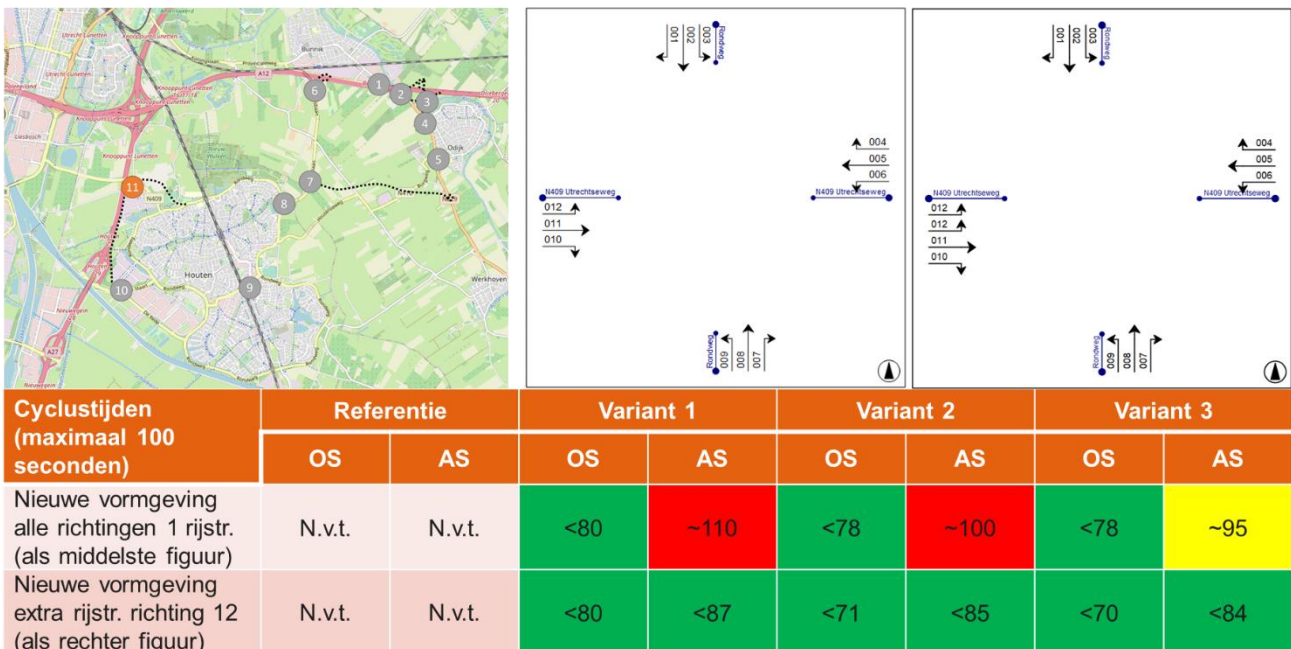
Figuur 21: Kruispuntanalyse VRI De Staart – Hoofdveste – De Rede (bron: OpenStreetMap, 2020; Cyclomedia, 2020)

De huidige vormgeving met de verkeersintensiteiten in 2030 overschrijdt de maximale cyclustijd van 120 seconden ruimschoots. In infrastructuurvariant 1, 2 en 3 is daarom gerekend met een extra opstelstrook rechtdoor op De Staart richting de A27 en een extra opstelstrook linksaf vanaf De Rede richting de A27. Hierbij is vanaf het kruispunt stroomafwaarts naar de A27 ook een 3<sup>e</sup> rijstrook noodzakelijk.

De verlegging van de Rondweg Houten in alle infrastructuurvarianten, grenst aan dit kruispunt aan de noordzijde. Voor alle infrastructuurvarianten is er een kleine afname in motorvoertuigen in oostelijke en westelijke richting op De Staart in de ochtend- en avondspits en op etmaalniveau. De cyclustijd in de ochtendspits blijft voor alle infrastructuurvarianten met de extra rijstroken, ruim onder de maximumcyclustijd van 120 seconden. Voor de avondspits is de cyclustijd hoger, maar onder de 2 minuten. Richting 2 en 8 hebben een deelconflict en daarmee is er een potentiële overschatting van de afrijcapaciteit, waardoor de cyclustijd in realiteit lager ligt. In het algemeen geldt dat infrastructuurvariant 2 en 3 beter scoren dan infrastructuurvariant 1, maar in alle infrastructuurvarianten is de VRI-regeling weinig robuust na 2030.

Een lagere cyclustijd kan worden verwezenlijkt door (linksaf) bewegingen er helemaal uit te halen. Ook kan er worden gedacht aan ongelijkvloerse kruisingen of aanpassingen op netwerkniveau. Ruimtelijke inpassing is in alle gevallen een groot aandachtspunt.

## 6.11 (toekomstig) N409 – Rondweg Houten in infrastructuurvariant verlegde Rondweg Houten



Figuur 22: Kruispuntanalyse VRI (toekomstig) N409 – Rondweg Houten in infrastructuurvariant verlegde Rondweg Houten (bron: OpenStreetMap, 2020)

Voor het verleggen van de Rondweg aan de noordwestzijde van Houten in infrastructuurvariant 1, 2 en 3, is een nieuw kruispunt noodzakelijk met de N409. Doordat de meeste maatregelen in de buurt van deze locatie hetzelfde zijn voor de drie infrastructuurvarianten, zijn de berekende cyclustijden tussen de infrastructuurvarianten weinig verschillend. Voor alle drie de infrastructuurvarianten geldt dat 1 rijstrook per richting in de ochtendspits voldoet, maar in de avondspits rond de limiet voor de cyclustijd van 100 seconden zit. Hierdoor is er onvoldoende robuustheid na 2030.

Het toevoegen van een extra rijstrook op de N409 vanuit het westen linksaf richting het noordelijke deel van de rondweg biedt voldoende capaciteit om het verkeer in alle infrastructuurvarianten in beide spitsen binnen een cyclustijd van minder dan 100 seconden af te wikkelen. Richting 004 en 005 (rechtsaf en rechtdoor vanuit de oude N409 oost), zijn te combineren. Er komt in de toekomstige situatie namelijk relatief weinig verkeer uit deze richting, omdat deze tak alleen het verkeer van het industrieterrein afwikkelt door het verleggen van de rondweg. Ook heeft richting 004 geen extra conflicten ten opzichte van richting 005. Hetzelfde geldt voor richting 007 en 008 vanaf de westelijke verlegde rondweg.

Ruimtelijke inpassing van dit nieuwe kruispunt is een groot aandachtspunt. Naast het verleggen van de rondweg zelf moet het kruispunt ofwel voldoende ver van de A27 afliggen om voldoende ruimte te hebben voor de opstelvakken aan de west-tak van het kruispunt of er moet een extra groot viaduct over de A27 worden aangelegd. In alle infrastructuurvarianten wordt de N409 verbreed en zal er sowieso een nieuw viaduct moeten worden aangelegd, maar wanneer het kruispunt te dicht op de A27 komt te liggen zal het viaduct nog breder moeten zijn dan al gepland is omdat opstelstroken op het kunstwerk komen te liggen.



## 7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 7.1 Conclusies ten aanzien van onderzoeksvragen

In de studie is een netwerk- en kruispuntanalyse uitgevoerd om een beeld te geven van de invloed van de autonome groei en de woningbouw tot 2030 op de doorstroming in een referentievariant met het netwerk 2030 en in drie verkeerskundige varianten met verschillende infrastructuuraanpassingen.

Met de studie zijn de volgende vragen beantwoord:

1. Wat is de belasting van het netwerk in het studiegebied in 2030 in de referentievariant?
  - a. Op welke wegvakken/kruispunten bevinden zich doorstromingsknelpunten?

Met de autonome groei en de woningbouw tot 2030 en het infrastructuurnetwerk in 2030 zijn er grote doorstromingsproblemen op de N229 ter hoogte van de aansluiting Bunnik op de A12. Zowel in de ochtend- als avondspits loopt het hier vast tussen de aansluiting en Odijk. Ook het kruispunt van de N229 met de zuidelijke aansluiting op de A12 kan het verkeer niet goed verwerken.

In de ochtendspits strekken de problemen zich uit tot op het kruispunt met de N410, zowel het wegvak als het kruispunt met de N410 zijn overbelast.

In de avondspits strekken de problemen zich uit tot op de zuidelijke afrit van de A12 en de Baan van Fectio.

Ook bij Houten is er een probleem. Zowel in de ochtend- als avondspits is er lichte oververzadiging op De Staart, vanaf De Rede richting de A27. Het kruispunt De Staart / De Rede zelf kan het verkeer ook niet verwerken en laat zware oververzadiging zien.

Op het hoofdwegennet laat het model op meerdere plekken in het netwerk een slechte doorstroming zien. Zowel rondom de aansluiting Houten op de A27 als de aansluiting Bunnik op de A12 is de doorstroming niet voldoende.

2. Welke effecten hebben de infrastructuurvarianten op de belasting van het wegennet in het studiegebied?
  - a. Welke wegen/routes worden ontlast en in welke mate?
  - b. Welke wegen/routes worden extra belast en in welke mate?

In infrastructuurvariant 1 (met een volledige aansluiting Houten-oost en een verlegde N229) zijn er grote verschuivingen van het verkeer aan de oostkant van Houten. Door de omlegging van de N229 gaat er veel minder verkeer rijden over de oude N229 langs Odijk naar de aansluiting Bunnik. Daarentegen gaat er veel meer verkeer rijden via de nieuwe verbinding N229 / N421 naar en van de A12. De volledige ontsluiting Houten-oost op de A12 zorgt er ook voor dat er meer verkeer in Houten naar de N421 gaat rijden. Hierdoor wordt het drukker op de Rondweg oost en op De Koppeling. Het wordt juist rustiger op de N410 omdat verkeer vanuit Houten niet meer via deze weg naar de aansluiting Bunnik hoeft te rijden om op de A12 te komen.

In infrastructuurvariant 2 (met een nieuwe aansluiting Bunnik en een verbrede N229) zijn de effecten van de maatregelen vooral rondom Bunnik en Odijk te zien. Door het verdwijnen van de oude aansluiting Bunnik wordt het rustiger op het noordelijke deel van de N229 tussen De Singel en Bunnik, de Schoudermantel en Baan van Fectio. Op de N229 ter hoogte van Odijk, die aansluit op de nieuwe aansluiting Bunnik, wordt het veel drukker. Er gaat meer verkeer gebruik maken van deze weg en de nieuwe aansluiting. Hierdoor rijdt er ook meer verkeer over de N410 van en naar Houten.

In infrastructuurvariant 3 (met een nieuwe aansluiting Bunnik, een verbrede N229 en volledige aansluiting Houten-oost) wordt het verkeer meer verdeeld over de N229 en N421 die aansluiten op de A12. Door het verdwijnen van de oude aansluiting Bunnik wordt het ook in deze infrastructuurvariant rustiger op het noordelijke deel van de N229 tussen De Singel en Bunnik, de Schoudermantel en Baan van Fectio. Op de N229 ter hoogte van Odijk, die aansluit op de nieuwe aansluiting Bunnik, wordt het in deze infrastructuurvariant niet veel drukker. Het verkeer vanuit Houten heeft namelijk de mogelijkheid om via de N421 en de volledige aansluiting Houten op de A12 te komen. Hierdoor wordt het drukker op de Rondweg oost en op De Koppeling. Het wordt juist rustiger op de N410 omdat verkeer vanuit Houten niet meer via deze weg naar de aansluiting Bunnik hoeft te rijden om op de A12 te komen.

Volgens de modelberekening in deze studie blijkt dat verbreding van de Utrechtseweg (N409) voor de autonome groei en de woningbouw tot 2030 niet noodzakelijk. De N409 heeft volgens het model ook zonder maatregelen in 2030 een voldoende doorstroming.

- c. Welke doorstromingsknelpunten worden opgelost/verlicht t.o.v. de referentievariant?
- d. Op welke wegvakken/kruispunten ontstaan nieuwe doorstromingsknelpunten of worden bestaande knelpunten verzwaard?

De onderzochte infrastructuurvarianten lossen eigenlijk alleen de doorstromingsknelpunten op de N229 op. De verminderde doorstroming aan de westkant van Houten, waaronder het kruispunt De Staart / De Rede, en de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden door de infrastructuurvarianten niet opgelost.

In infrastructuurvariant 1 worden de doorstromingsproblemen op de N229 en op het kruispunt N229 / zuidelijke aansluiting A12 opgelost doordat meer verkeer via de verlegde N229 en N421 naar en van de A12 rijdt. Het is daardoor rustiger op de oude N229. Hierdoor wordt ook het probleem op het kruispunt N229 / N410 opgelost.

Voor deze infrastructuurvariant is echter nog wel een aanvullende maatregel nodig omdat het vele verkeer op de N421 daar voor een nieuw doorstromingsknelpunt zorgt.

Infrastructuurvariant 1 zorgt niet voor een oplossing van de doorstromingsproblemen op de Baan van Fectio en op De Staart in Houten. Ook de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden in infrastructuurvariant 1 niet opgelost.

Ook in de infrastructuurvarianten 2 en 3 worden de doorstromingsproblemen op de N229 en op het kruispunt N229 / zuidelijke aansluiting A12 opgelost. Het verkeer wordt namelijk geleid via een verbrede N229 naar een nieuwe aansluiting Bunnik. Door de grote hoeveelheid verkeer worden wel hoge eisen gesteld aan de inrichting van de kruispunten rondom de nieuwe aansluiting; deze dient voldoende groot vorm gegeven te worden.

In deze infrastructuurvarianten is het rustiger rondom de oude aansluiting Bunnik, waardoor ook het doorstromingsprobleem op de Baan van Fectio wordt opgelost.

Het probleem op het kruispunt N229 / N410 wordt in de infrastructuurvarianten 2 en 3 niet opgelost. Het kruispunt blijft te druk en er dient een extra rijstrook aangebracht te worden om het probleem op te lossen. In infrastructuurvariant 2 zijn zelfs meerdere extra rijstroken benodigd.

Er is nauwelijks verschil tussen infrastructuurvariant 2 met een halve aansluiting Houten-Oost en infrastructuurvariant 3 met een volledige aansluiting Houten-Oost op de A12. Beide infrastructuurvarianten zorgen niet voor een oplossing van de drukte op De Staart in Houten. Zowel het wegvak als het kruispunt blijven oververzadigd. Hierdoor blijft de afwikkeling van het verkeer tussen Houten en de A27 onvoldoende. Ook de grote knelpunten op het hoofdwegennet worden door de maatregelen in de infrastructuurvarianten niet opgelost. De maatregelen in de infrastructuurvarianten bestaan echter ook alleen uit infrastructuur aanpassingen op provinciale en gemeentelijke wegen.

Om inzicht te krijgen in de verkeerskundige effecten van de infrastructuurvarianten op het gehele netwerk is per infrastructuurvariant ook het totaal aantal voertuigverliesuren berekend.

Infrastructuurvariant 2 scoort licht beter dan de andere infrastructuurvarianten en de referentievariant, echter zijn de absolute verschillen dusdanig klein dat deze als niet significant verschillend beschouwd worden.

Lokaal zijn er verschillen, maar de meeste voertuigverliesuren worden veroorzaakt door congestie op het hoofdwegennet. Op basis van de voertuigverliesuren kan dus geconcludeerd worden dat de infrastructuurvarianten niet onderscheidend zijn in oplossend vermogen op het hoofdwegennet.

3. Zijn mitigerende maatregelen nodig om de knelpunten op te lossen?
  - a. Op welke wegvakken/kruispunten zijn aanvullende maatregelen nodig om de knelpunten op te lossen?
  - b. Welke risico's zijn er met betrekking tot de ruimtelijke inpassing van deze mitigerende maatregelen (indicatief)?

In infrastructuurvariant 1 blijkt een aanvullende maatregel noodzakelijk op de N421. De verlegging van de N229 naar de N421 zorgt voor extra verkeer en drukte op de N421. Om dit te verwerken dient de N421 met een rijstrook verbreed te worden.

In de infrastructuurvarianten 2 en 3 blijft het knelpunt op het kruispunt N229 / N410 bestaan. Het kruispunt blijft te druk en er dienen extra rijstroken aangebracht te worden om het probleem op te lossen. In infrastructuurvariant 2 kan dit zelfs alleen met meerdere rijstroken, waardoor het kruispunt erg groot wordt. Aan de andere kant kunnen in de infrastructuurvarianten 2 en 3 wel de kruispunten bij de nu bestaande aansluitingen op de A12 kleiner vormgegeven worden door het weghalen van rijstroken. Voor het kruispunt bij de zuidelijke aansluiting is het ook mogelijk om het kruispunt om te vormen tot een rotonde.

Voor 2 kruispunten zijn grotere maatregelen nodig, die ook een grotere ruimtelijke impact hebben.

In de infrastructuurvarianten 2 en 3 is bij de aanleg van een nieuwe aansluiting Bunnik, ook een kruispunt nodig om het vele verkeer naar Bunnik (noorden) en Odijk / Houten / Wijk bij Duurstede (zuiden) af te wikkelen. Door de grote hoeveelheid verkeer stelt dit hoge eisen aan de inrichting van het kruispunt. Een groot kruispunt met meerdere opstelvakken op bepaalde richtingen, is alleen mogelijk in infrastructuurvariant 3 waarbij de druk op het kruispunt minder groot is door een verlegde N229 en volledige aansluiting Houten-oost. In infrastructuurvariant 2 zonder deze parallelle verbinding naar en van de A12, is de druk op het kruispunt te groot en dient een andere oplossing bedacht te worden. Hierbij kan gedacht worden aan het opsplitsen van het kruispunt in 2 separate kruispunten of een andere verbinding naar Bunnik ten noorden van de A12. Beide oplossingen hebben een grote ruimtelijke impact.

Alle onderzochte infrastructuurvarianten bieden geen oplossing voor de drukte op het kruispunt De Start / De Rede in Houten. Het is mogelijk om op het kruispunt op een aantal richtingen het aantal rijstroken uit te breiden. Dit zorgt voor enige verlichting, echter is deze oplossing niet heel robuust omdat de cyclustijd dicht bij het maximum ligt. Met extra verkeer door bijvoorbeeld extra woningbouw, ontstaat snel weer een knelpunt. Het kruispunt met nog meer rijstroken uitbreiden is niet wenselijk omdat het kruispunt hierdoor te onoverzichtelijk wordt. Nagedacht dient te worden over andere oplossingen voor dit kruispunt. Dit kan een ongelijkvloerse oplossing zijn of een netwerkoplossingen waarbij voor het verkeer andere verbindingen worden geboden buiten dit kruispunt om. Beide oplossingen hebben een grote ruimtelijke impact.

## 7.2 Eindconclusie

Het oplossend vermogen van de drie onderzochte infrastructuurvarianten dragen beperkt bij aan de bereikbaarheid van Bunnik en het achterliggend Kromme Rijn gebied. De absolute verschillen tussen de infrastructuurvarianten en de referentievariant zijn dusdanig klein dat deze als niet significant verschillend worden beschouwd. De infrastructuurvariant met een nieuwe aansluiting bij Bunnik en de verbreding van de N229 scoort licht beter dan de andere infrastructuurvarianten en de referentievariant.

- De infrastructuurvarianten zorgen voor lokale verkeersverschuivingen, waarbij met name de doorstromingsknooppunten bij Bunnik en Odijk worden opgelost.
- De Infrastructuurvarianten dragen in 2030 beperkt bij aan de bereikbaarheid van Houten in de ontsluiting richting het oosten, maar zijn geen oplossing voor de doorstromingsproblemen aan de westkant van Houten op de verbinding naar de A27.
- De infrastructuurvarianten hebben geen invloed op het hoofdwegennet, waar de verkeersafwikkeling in 2030 onvoldoende blijft.
- De infrastructuurvarianten hebben wel oplossend vermogen voor de doorstromingsknelpunten op de N229, al zijn aanvullende mitigerende maatregelen nodig.

De onderzochte infrastructuurvarianten bieden in 2030 een beperkte oplossing van de doorstromingsproblemen en zijn niet toekomstvast. Houten en Bunnik hebben boven op de woningbouwopgave voor 2030 ambities voor extra woningbouw tot 2040. De ambities voor 2040 zijn niet meegenomen in deze studie, al kan worden geconcludeerd dat de afwikkeling van deze aanvullende ambities niet af te handelen is op de infrastructuur van 2030.



## 7.3 Aanbevelingen

Rekening houdend met de verstedelijkingsstrategie is de belangrijkste aanbeveling om na te denken over een andere, meer structurele netwerkoplossing die bestaat uit grootschaligere infrastructuur maatregelen voor de hele regio. Aanbevolen wordt de resultaten en conclusies van deze studie in te brengen in het lopende MIRT onderzoek U-NED.

Mocht wel besloten worden om door te gaan met de hier onderzochte infrastructuurvarianten, dan worden de volgende aanbevelingen gegeven:

- Het kruispunt De Staart / De Rede is niet in staat om al het verkeer te verwerken, zeker niet als door extra woningbouw de hoeveelheid verkeer toeneemt. In een vervolgstudie dient voor dit kruispunt een andere oplossing ontworpen en doorgerekend te worden.
- Ook het kruispunt bij een nieuwe aansluiting Bunnik in infrastructuurvariant 2 en 3 is gevoelig voor extra verkeer. Een eenvoudige oplossing met meerdere opstelvakken op bepaalde richtingen is alleen mogelijk in infrastructuurvariant 3 waarbij de druk op het kruispunt minder groot is door een verlegde N229 en volledige aansluiting Houten-oost. Indien gekozen wordt voor infrastructuurvariant 2, zonder deze parallelle verbinding naar en van de A12, is de druk op het kruispunt te groot en dient in een vervolgstudie een andere oplossing bedacht en doorgerekend te worden.
- Indien gekozen wordt voor infrastructuurvariant 2 dient ook nogmaals naar het kruispunt N229 / N410 gekeken te worden. In deze infrastructuurvariant volstaat een uitbreiding van het kruispunt met 1 rijstrook niet. In een vervolgstudie dient bekeken te worden of extra rijstroken het probleem oplossen of dat een andere oplossing bedacht en doorgerekend dient te worden.
- Volgens de modelberekening in deze studie blijkt dat verbreding van de Utrechtseweg (N409) voor de autonome groei en de woningbouw tot 2030 niet noodzakelijk. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of deze maatregel wel noodzakelijk is voor ontwikkelingen na 2030 met extra woningbouw in Houten.

## 8 BIJLAGEN

### 8.1 Ontwikkeling inwoners en arbeidsplaatsen

Naam gemeente	Toename inwoners 2015 - 2030	Toename arbeidsplaatsen 2015 - 2030
Abcoude	553	198
Breukelen	2.843	475
Bunnik	4.465	479
De Bilt	-1.516	1.768
De Ronde Venen	4.735	1.732
Houten	4.622	2.738
IJsselstein	-858	1.292
Leerdam	1.237	-326
Loenen	-56	49
Lopik	-35	363
Maarsse	2.123	2.608
Montfoort	979	492
Nieuwegein	1.613	3.415
Oudewater	2	233
Utrecht	76.597	40.878
Utrechtse Heuvelrug	-218	2.410
Vianen	8.492	1.044
Wijk bij Duurstede	4.895	354
Woerden	2.696	2.618
Zederik	28	430
Zeist	308	1.504
<b>Totaal U16</b>	<b>113.505</b>	<b>64.754</b>

Tabel 6: Toename inwoners en arbeidsplaatsen per gemeente tot 2015-2030 zoals opgenomen in VRU3.4

## 8.2 Toets intensiteiten

Ochtendspits (mvt / 2 uur)	Inweva 2015	VRU3.4 2015
zuidelijke afrit	2.002	2.060
zuidelijke toerit	430	410
noordelijke afrit	1.061	1.240
noordelijke toerit	2.203	2.340

Tabel 7: Toets intensiteiten ochtendspits (mvt / 2 uur)

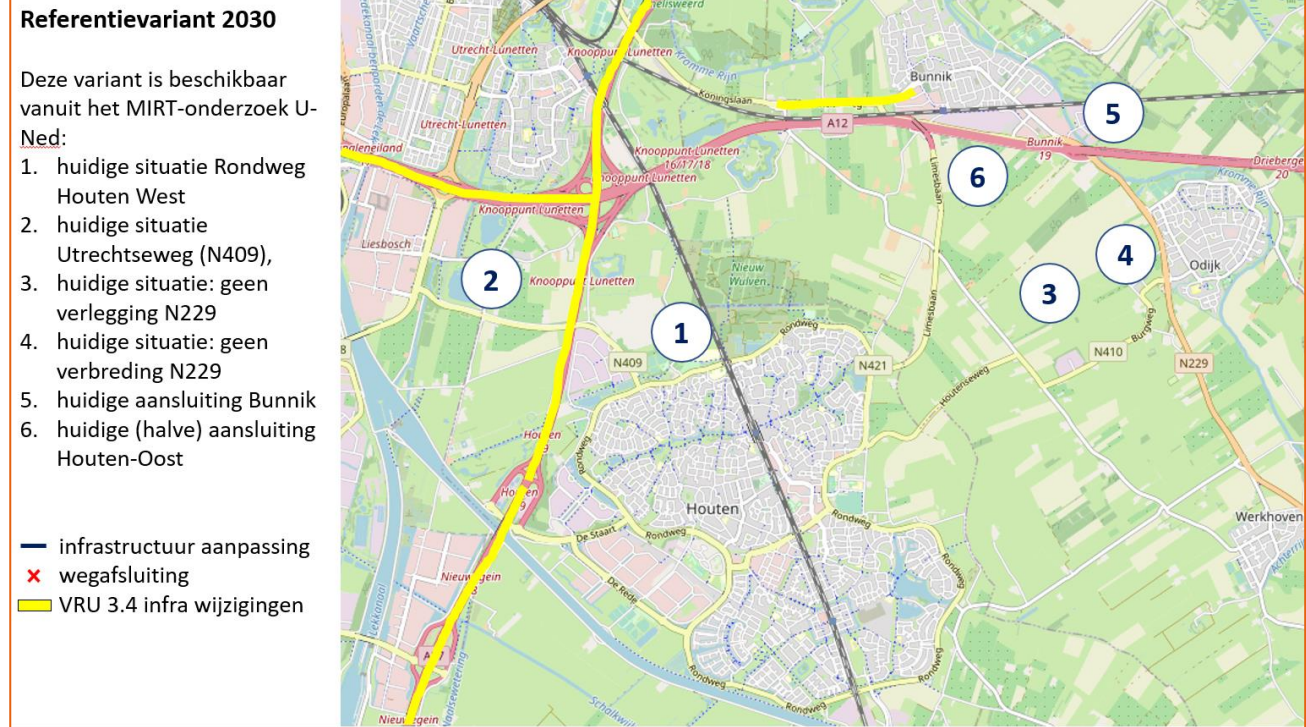
Avondspits (mvt / 2 uur)	Inweva 2015	VRU3.4 2015
zuidelijke afrit	2.125	2.340
zuidelijke toerit	1.076	1.110
noordelijke afrit	662	770
noordelijke toerit	1.903	1.860

Tabel 8: Toets intensiteiten avondspits (mvt / 2 uur)



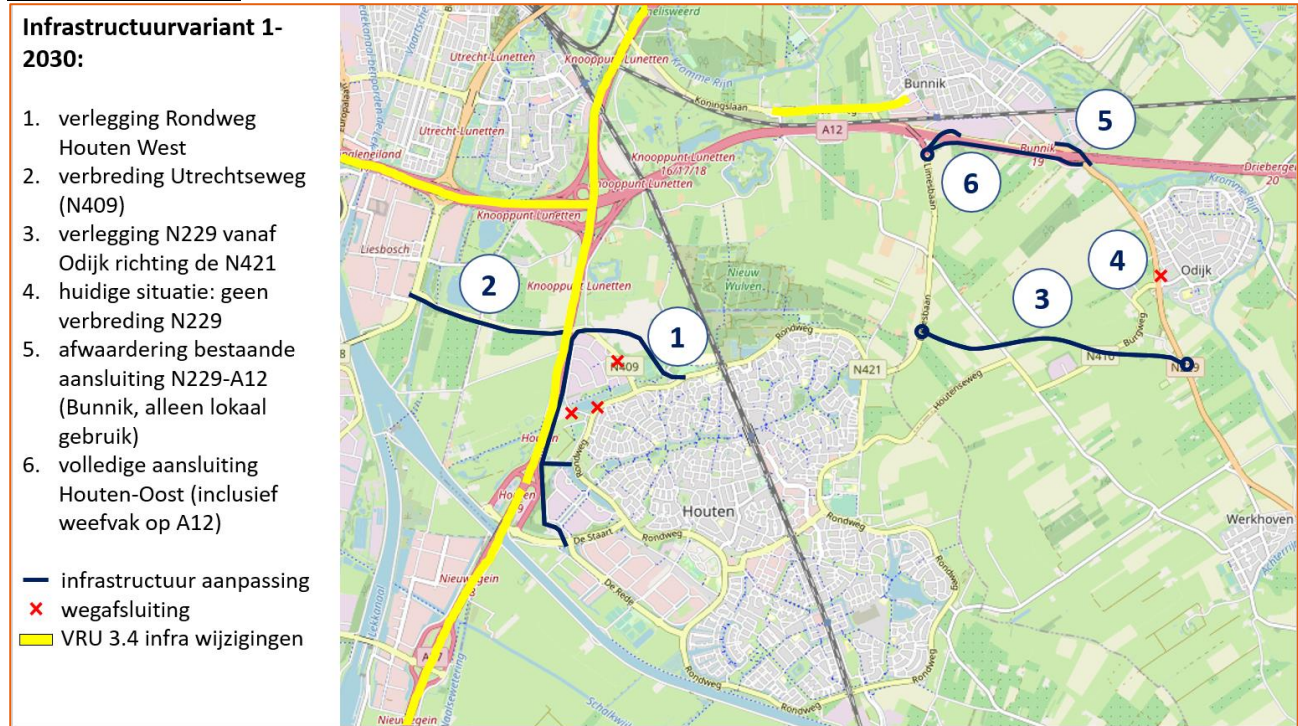
### 8.3 Beschrijving Infrastructuurvarianten

#### Referentievariant



Figuur 23: Referentievariant 2030 (bron: OpenStreetMap, 2020)

### Infrastructuurvariant 1



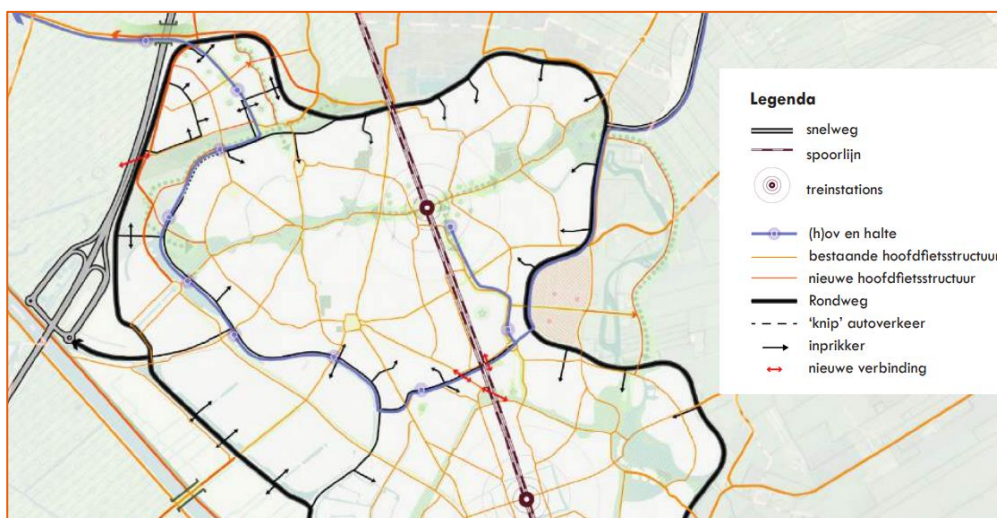
Figuur 24: Infrastructuurvariant 1 (bron: OpenStreetMap, 2020)

#### 1. Verbreding Utrechtseweg (N409)

- Uitbreiding 1 rijstrook per richting.
- Behoud busbaan vanaf de N408 tot aan nieuwe kruising Rondweg Houten.
- Behoud busbaan kruising Koppeldijk tot aan N408.
- Kruispunt met Koppeldijk: toevoegen 1 rijstrook per richting op de doorgaande richting.
- Fortweg aansluiten op Rondweg Houten ten noorden van nieuw kruispunt Rondweg Houten en N409 (VRI)

#### 2. Aanpassing Rondweg Houten

- Verlegging Rondweg Houten, met zelfde aantal rijstroken als oude Rondweg (2x1).
- Oude Rondweg blijft beschikbaar met hetzelfde aantal rijstroken
- Knip in oude Rondweg Houten ter hoogte van Meidoornkade.
- Knip in Meidoornkade ter hoogte van ijsbaan
- Knip in oude N409 tussen Essenkade en oude Rondweg Houten



Figuur 25: Aanpassing Rondweg Houten (bron: Gemeente Houten, 2020)



### 3. Verlegging N229 vanaf Odijk richting de N421

- De kruisingen verlegde N229 met de N410, het nieuwe fietspad N410 en Achterdijk zijn ongelijkvloers,
- Geen parallelstructuur en uitritten op de verlegde N229 (vergelijkbaar met de N421).
- In de 'oude' N229 komt bij Odijk een knip (ten noorden van kruising N410 / Zeisterweg). Doorgaand verkeer van/naar A12 - Wijk bij Duurstede gaat via de verlegde N229 naar de N421 en belast de aansluiting Bunnik niet.
- De kruising verlegde N229 - N421 en de kruising verlegde N229 en oude N229 (richting Odijk) uitvoeren als een rotonde.



Figuur 26: Verlegging N229 vanaf Odijk richting de N421 (bron: Theo van den Hurk, 2020)

### 4. Afwaardering bestaande aansluiting N229-A12 (alleen lokaal gebruik)

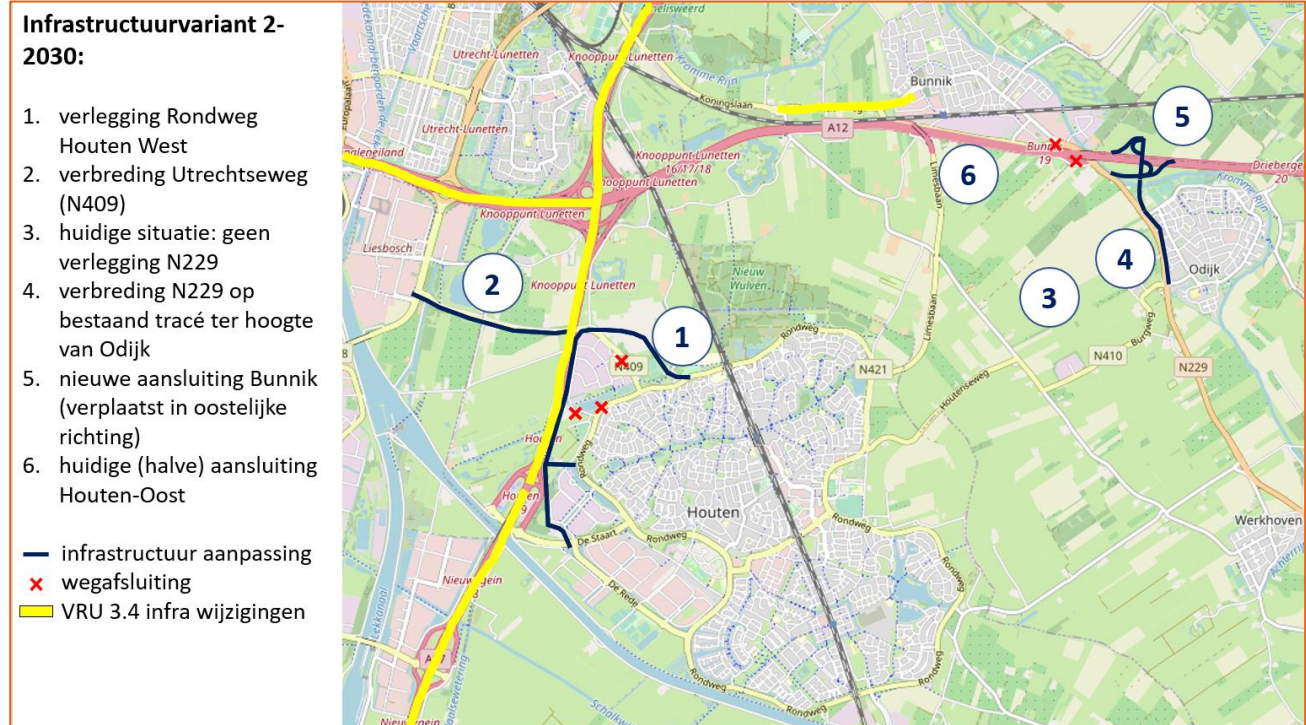
- Aansluiting blijft bestaan, met verbindingen richting Bunnik en Odijk via de Schoudermantel.
- Op Schoudermantel minder rijstroken nodig, maximaal 2 rijstroken (dus 1 rijstrook minder op de Schoudermantel richting noord onder de A12 door).

### 5. Volledige aansluiting Houten-Oost

- Halve sterknoppunt met rotonde op N421
- Op A12 weefvakken tussen aansluiting Houten-Oost en Bunnik (beide richtingen). Op afrit Bunnik vanuit Utrecht 2 rijstroken afslaand (is 1 rijstrook meer dan nu).



## Infrastructuurvariant 2



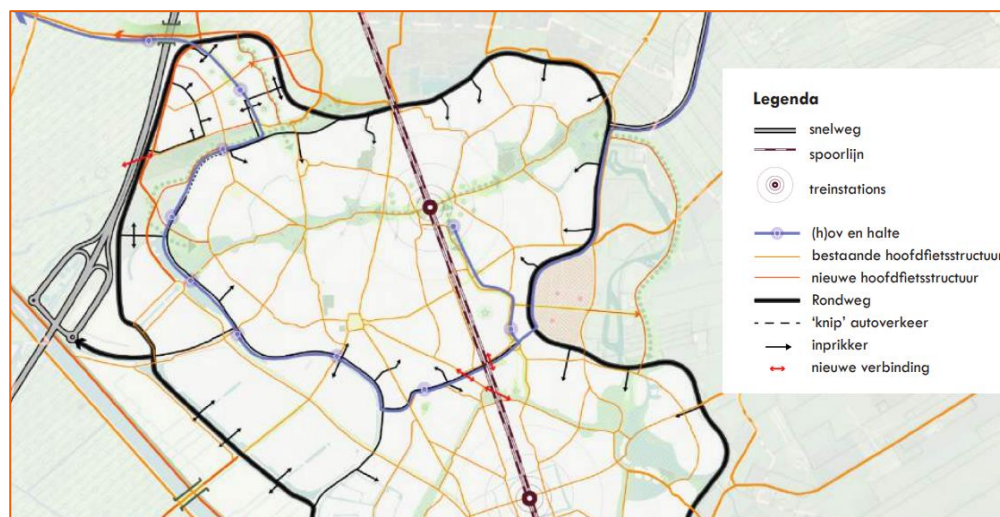
Figuur 27: Infrastructuurvariant 2 (bron: OpenStreetMap, 2020)

### 1. Verbreding Utrechtseweg (N409)

- Uitbreiding 1 rijstrook per richting.
- Behoud busbaan vanaf de N408 tot aan nieuwe kruising Rondweg Houten.
- Behoud busbaan kruising Koppeldijk tot aan N408.
- Kruispunt met Koppeldijk: toevoegen 1 rijstrook per richting op de doorgaande richting.
- Fortweg aansluiten op Rondweg Houten ten noorden van nieuw kruispunt Rondweg Houten en N409 (VRI)

### 2. Aanpassing Rondweg Houten

- Verlegging Rondweg Houten, met zelfde aantal rijstroken als oude Rondweg (2x1).
- Oude Rondweg blijft beschikbaar met hetzelfde aantal rijstroken
- Knip in oude Rondweg Houten ter hoogte van Meidoornkade.
- Knip in Meidoornkade ter hoogte van ijsbaan
- Knip in oude N409 tussen Essenkade en oude Rondweg Houten



Figuur 28: Aanpassing Rondweg Houten (bron: Gemeente Houten, 2020)

### 3. Opwaarderen N229 op bestaand tracé met verdiepte ligging

- Toevoegen van 1 rijstrook per richting tussen de zuidelijke aansluiting N229 - A12 tot en met de aansluiting N229 - N410.

### 4. Nieuwe aansluiting Bunnik

- Halve klaverblad aansluiting. Kruising uitvoeren met VRI (niet een rotonde)
- Tussen kruising en toerit richting Utrecht 2 rijstroken (op A12 viaduct richting noorden). Tussen afrit vanuit Arnhem richting kruising 1 rijstrook (op A12 viaduct richting zuiden).
- Huidige aansluiting Bunnik verdwijnt.



### Infrastructuurvariant 3



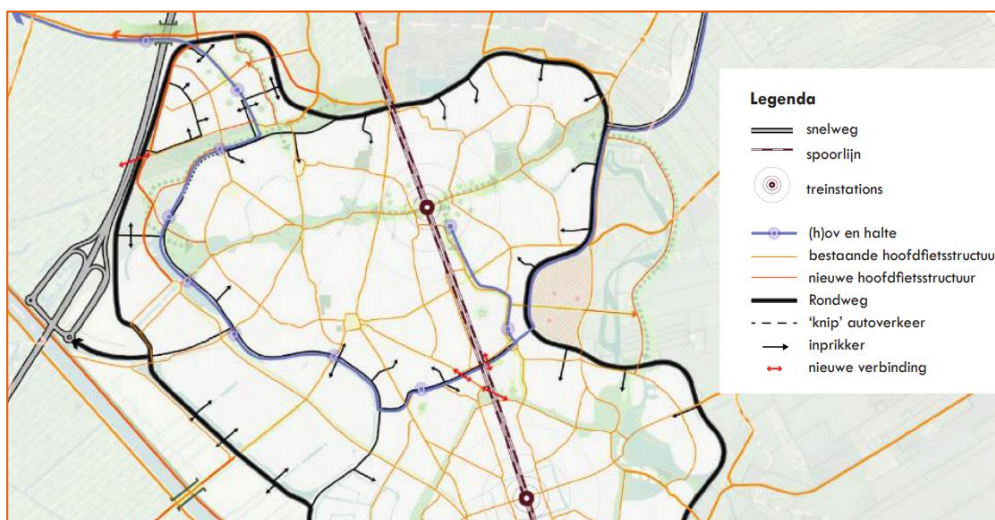
Figuur 29: Infrastructuurvariant 3 (bron: OpenStreetMap, 2020)

#### 1. Verbreding Utrechtseweg (N409)

- Uitbreiding 1 rijstrook per richting.
- Behoud busbaan vanaf de N408 tot aan nieuwe kruising Rondweg Houten.
- Behoud busbaan kruising Koppeldijk tot aan N408.
- Kruispunt met Koppeldijk: toevoegen 1 rijstrook per richting op de doorgaande richting.
- Fortweg aansluiten op Rondweg Houten ten noorden van nieuw kruispunt Rondweg Houten en N409 (VRI)

#### 2. Aanpassing Rondweg Houten

- Verlegging Rondweg Houten, met zelfde aantal rijstroken als oude Rondweg (2x1).
- Oude Rondweg blijft beschikbaar met hetzelfde aantal rijstroken
- Knip in oude Rondweg Houten ter hoogte van Meidoornkade.
- Knip in Meidoornkade ter hoogte van ijsbaan
- Knip in oude N409 tussen Essenkade en oude Rondweg Houten



Figuur 30: Infrastructuurvariant 3 2030 – Aanpassing Rondweg Houten (bron: Gemeente Houten, 2020)



### 3. Opwaarderen N229 op bestaand tracé met verdiepte ligging

- Toevoegen van 1 rijstrook per richting tussen de zuidelijke aansluiting N229 - A12 tot en met de aansluiting N229 - N410.

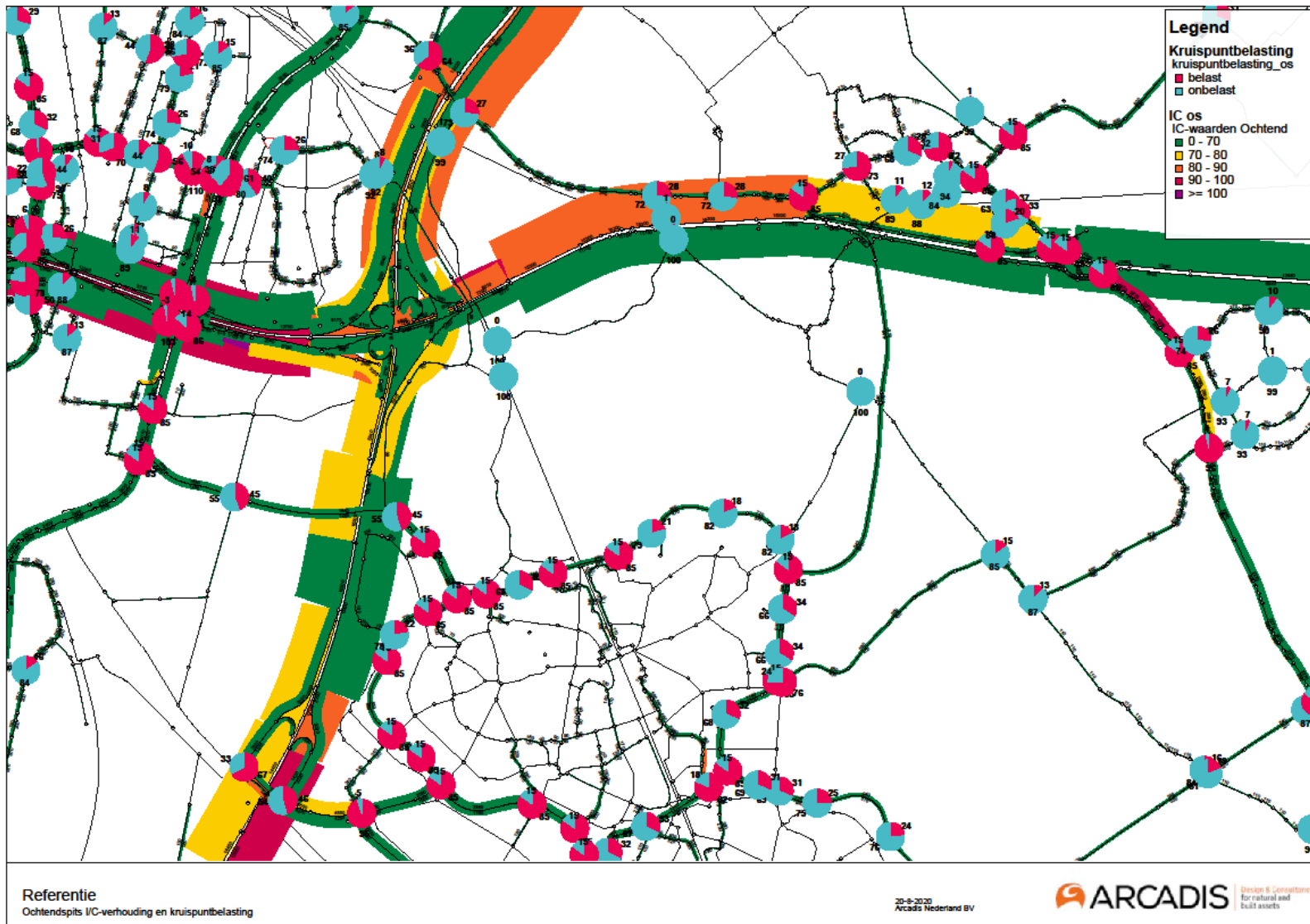
### 4. Nieuwe aansluiting Bunnik

- Halve klaverblad aansluiting. Kruising uitvoeren met VRI (niet een rotonde)
- Tussen kruising en toerit richting Utrecht 2 rijstroken (op A12 viaduct richting noorden). Tussen afrit vanuit Arnhem richting kruising 1 rijstrook (op A12 richting zuiden).
- Huidige aansluiting Bunnik verdwijnt.

### 5. Volledige aansluiting Houten-Oost

- Halve sterknoppunt met rotonde op N421

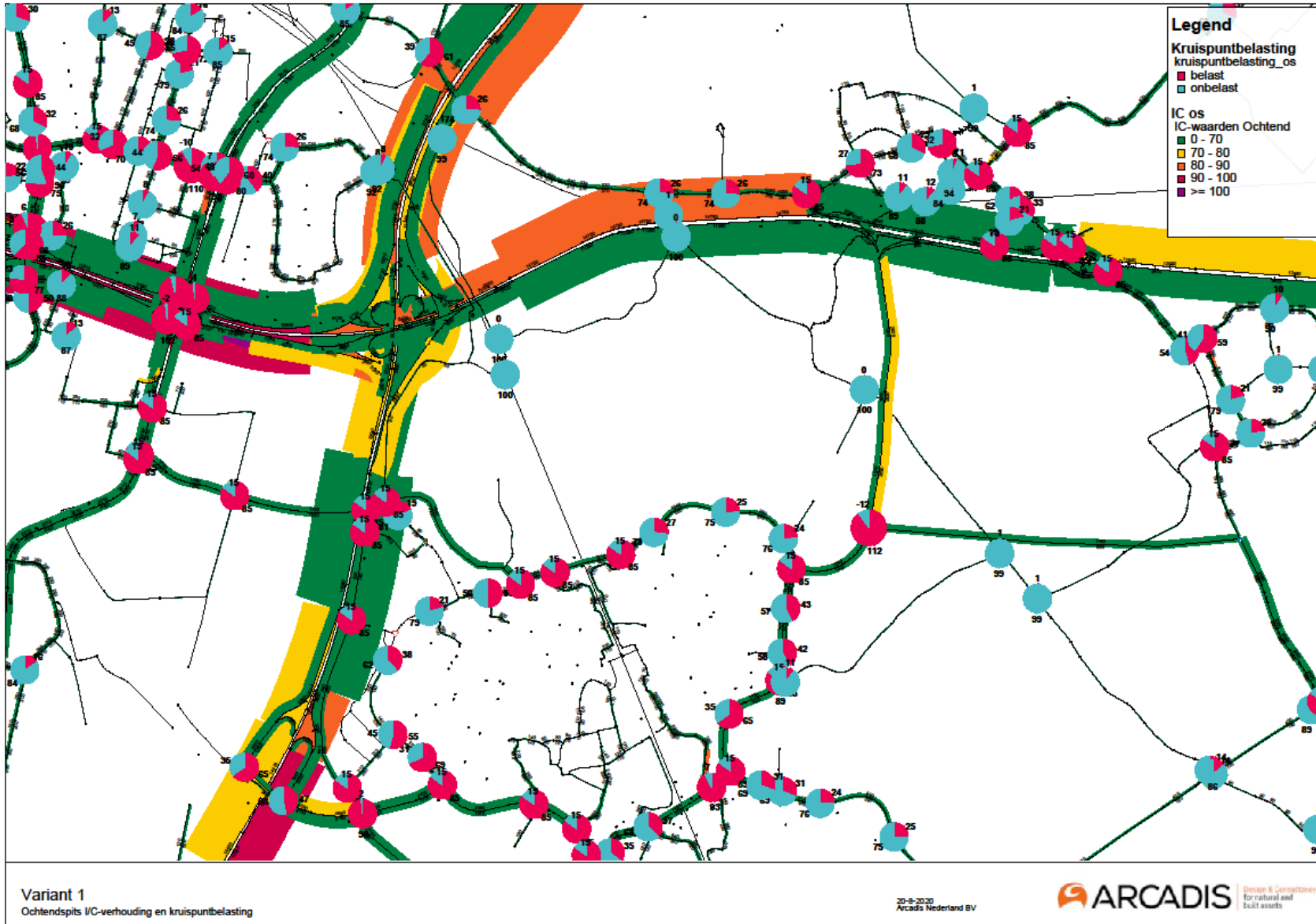
## 8.4 Modeluitkomst I/C waarden op wegvakken



Figuur 31 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Referentievariant Ochtendspits



Figuur 32 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Referentievariant Avondspits



Figuur 33 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 1 Ochtendspits





Figuur 34 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 1 Avondspits



Figuur 35 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 2 Ochtendspits

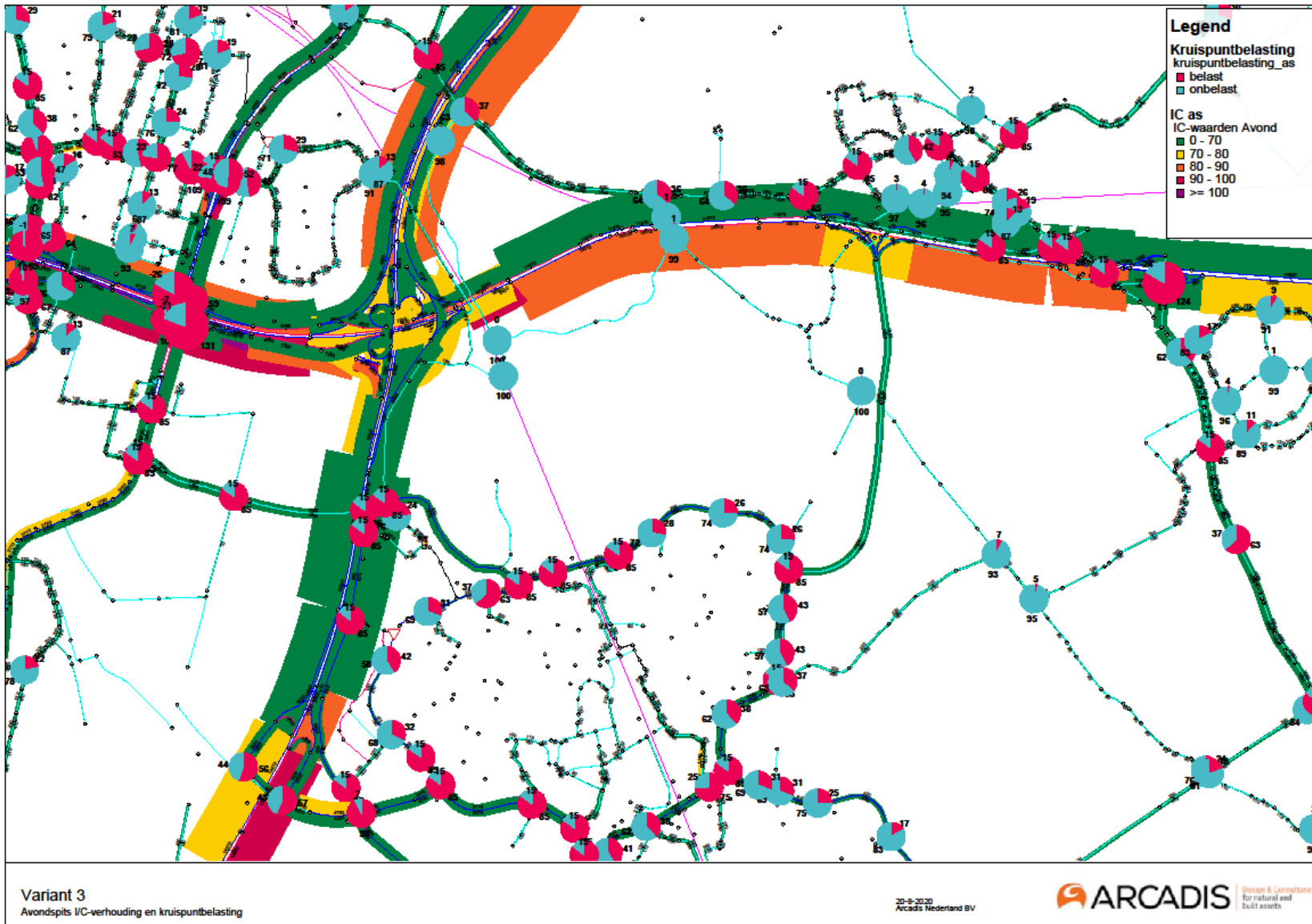


Figuur 36 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 2 Avondspits



Figuur 37 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 3 Ochtendspits





Figuur 38 I/C-verhouding en kruispuntbelasting Infrastructuurvariant 3 Avondspits

## 8.5 Modeluitkomst Intensiteiten in motorvoertuigen per etmaal

Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>1. A12 Lunetten - Houten-Oost</b>	west-oost	11.159	10.809	10.883	10.621
	oost-west	14.527	14.009	14.443	14.140
<b>2. A12 Houten-Oost – Bunnik</b>	west-oost	10.629	10.509	10.321	10.870
	oost-west	13.685	12.890	13.581	14.164
<b>3. A12 Bunnik – Driebergen</b>	west-oost	8.448	8.667	8.911	9.143
	oost-west	12.069	12.306	12.054	12.247
<b>4. A27 Houten – Lunetten</b>	zuid-noord	14.053	14.062	13.960	13.860
	noord-zuid	14.940	14.812	14.942	14.780
<b>5. N408 Laaggravenseweg</b>	zuid-noord	2.552	2.499	2.459	2.443
	noord-zuid	4.676	4.590	4.663	4.626
<b>6. N409 Utrechtseweg</b>	west-oost	1.566	1.657	1.492	1.475
	oost-west	1.342	1.277	1.309	1.231
<b>7. N421 noord</b>	zuid-noord	842	2.691	862	1.466
	noord-zuid	531	1.872	562	1.241
<b>8. N421 zuid</b>	zuid-noord	842	1.452	862	1.466
	noord-zuid	531	1.473	562	1.241
<b>9. N229 noord</b>	zuid-noord	3.143	1.295	2.261	2.149
	noord-zuid	2.054	998	825	825
<b>10. N229 midden</b>	zuid-noord	2.450	-	3.191	2.499
	noord-zuid	1.272	-	1.631	1.033
<b>11. N229 zuid</b>	zuid-noord	2.177	1.987	2.290	2.164
	noord-zuid	889	833	903	853
<b>12. N410 Kruisweg</b>	west-oost	380	17	529	113
	oost-west	539	63	581	162

Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>13. Baan van Fectio</b>	zuid-noord	1.066	1.027	779	745
	noord-zuid	519	572	349	358
<b>14. Schoudermantel</b>	zuid-noord	1.382	1.383	1.135	1.063
<b>15. Rondweg Houten west</b>	zuid-noord	0	702	713	714
	noord-zuid	0	600	608	596
<b>16. Rondweg Houten noord</b>	west-oost	475	535	498	517
	oost-west	979	1.180	918	989
<b>17. Rondweg Houten oost</b>	zuid-noord	1.236	1.506	1.241	1.573
	noord-zuid	952	1.413	1.051	1.406
<b>18. De Koppeling</b>	west-oost	1.034	1.246	1.143	1.236
	oost-west	1.202	1.435	1.262	1.339
<b>19. De Staart</b>	west-oost	4.017	3.946	4.027	3.943
	oost-west	4.359	4.399	4.251	4.219

Tabel 9: Motorvoertuigen in de ochtendspits (2 uur) thermometerpunten



Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>1. A12 Lunetten - Houten-Oost</b>	west-oost	14.936	14.691	14.696	14.364
	oost-west	11.684	11.487	11.514	11.267
<b>2. A12 Houten-Oost – Bunnik</b>	west-oost	14.392	13.601	14.120	14.396
	oost-west	11.227	11.115	11.015	11.457
<b>3. A12 Bunnik – Driebergen</b>	west-oost	12.289	12.483	12.500	12.642
	oost-west	9.882	10.005	10.017	10.077
<b>4. A27 Houten – Lunetten</b>	zuid-noord	13.657	13.594	13.612	13.451
	noord-zuid	14.387	14.320	14.324	14.226
<b>5. N408 Laaggravenseweg</b>	zuid-noord	4.303	4.158	4.238	4.198
	noord-zuid	3.381	3.302	3.311	3.286
<b>6. N409 Utrechtseweg</b>	west-oost	1.366	1.364	1.339	1.325
	oost-west	1.842	1.940	1.821	1.818
<b>7. N421 noord</b>	zuid-noord	457	1.673	499	1.038
	noord-zuid	544	2.392	576	1.195
<b>8. N421 zuid</b>	zuid-noord	457	1.375	499	1.038
	noord-zuid	544	1.359	576	1.195
<b>9. N229 noord</b>	zuid-noord	1.822	803	1.284	1.093
	noord-zuid	3.109	1.324	2.021	1.790
<b>10. N229 midden</b>	zuid-noord	1.435	-	1.623	1.227
	noord-zuid	2.211	-	2.464	1.937
<b>11. N229 zuid</b>	zuid-noord	1.051	1.031	1.066	997
	noord-zuid	1.902	1.868	1.928	1.764
<b>12. N410 Kruisweg</b>	west-oost	545	44	607	260
	oost-west	538	47	631	214

Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>13. Baan van Fectio</b>	zuid-noord	540	525	356	304
	noord-zuid	1.222	1.220	1.064	921
<b>14. Schouder mantel</b>	zuid-noord	1.260	1.297	895	781
<b>15. Rondweg Houten west</b>	zuid-noord	0	590	588	585
	noord-zuid	0	844	859	845
<b>16. Rondweg Houten noord</b>	west-oost	1.171	1.353	1.148	1.217
	oost-west	632	703	645	666
<b>17. Rondweg Houten oost</b>	zuid-noord	988	1.310	1.074	1.290
	noord-zuid	1.159	1.491	1.200	1.545
<b>18. De Koppeling</b>	west-oost	1.283	1.494	1.368	1.442
	oost-west	1.337	1.537	1.429	1.495
<b>19. De Staart</b>	west-oost	3.903	3.852	3.839	3.863
	oost-west	4.721	4.667	4.674	4.627

Tabel 10: Motorvoertuigen in de avondspits (2 uur) thermometerpunten

Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>1. A12 Lunetten - Houten-Oost</b>	west-oost	82.838	81.280	81.639	80.431
	oost-west	80.087	78.323	78.990	77.939
<b>2. A12 Houten-Oost – Bunnik</b>	west-oost	79.897	75.996	78.411	81.017
	oost-west	76.838	73.679	75.493	78.977
<b>3. A12 Bunnik – Driebergen</b>	west-oost	66.945	67.988	68.588	69.365
	oost-west	66.030	67.160	67.245	68.049
<b>4. A27 Houten – Lunetten</b>	zuid-noord	90.680	90.445	90.588	89.977
	noord-zuid	91.307	90.822	91.297	90.686
<b>5. N408 Laaggravenseweg</b>	zuid-noord	24.111	23.286	23.504	23.371
	noord-zuid	26.989	25.816	26.294	26.028
<b>6. N409 Utrechtseweg</b>	west-oost	10.055	9.965	9.564	9.425
	oost-west	10.978	10.543	10.364	10.093
<b>7. N421 noord</b>	zuid-noord	3.249	12.605	3.497	6.597
	noord-zuid	2.941	13.246	3.229	7.050
<b>8. N421 zuid</b>	zuid-noord	3.249	8.014	3.497	6.597
	noord-zuid	2.941	8.558	3.229	7.050
<b>9. N229 noord</b>	zuid-noord	14.415	5.866	9.690	9.488
	noord-zuid	15.614	6.731	8.936	8.889
<b>10. N229 midden</b>	zuid-noord	11.671	-	13.101	10.980
	noord-zuid	11.763	-	13.190	10.629
<b>11. N229 zuid</b>	zuid-noord	9.560	9.045	9.905	9.607
	noord-zuid	9.456	9.037	9.686	9.268
<b>12. N410 Kruisweg</b>	west-oost	2.525	212	2.982	899
	oost-west	2.835	311	3.353	918



Locatie	Richting	Referentie variant	Infrastructuur variant 1	Infrastructuur variant 2	Infrastructuur variant 3
<b>13. Baan van Fectio</b>	zuid-noord	3.939	3.800	2.921	2.870
	noord-zuid	4.705	4.796	4.053	4.018
<b>14. Schouder mantel</b>	zuid-noord	7.065	7.014	5.908	5.777
<b>15. Rondweg Houten west</b>	zuid-noord	0	4.073	4.098	4.080
	noord-zuid	0	4.055	4.092	4.053
<b>16. Rondweg Houten noord</b>	west-oost	5.698	6.125	5.462	5.694
	oost-west	5.137	5.793	4.943	5.239
<b>17. Rondweg Houten oost</b>	zuid-noord	6.311	8.505	6.723	7.870
	noord-zuid	6.231	9.050	6.643	8.446
<b>18. De Koppeling</b>	west-oost	7.476	8.560	8.038	8.378
	oost-west	7.834	9.079	8.439	8.808
<b>19. De Staart</b>	west-oost	23.360	23.094	23.379	22.945
	oost-west	26.093	26.073	25.999	25.570

Tabel 11: Motorvoertuigen per etmaal thermometerpunten

## 8.6 Technische bijlage kruispuntanalyse

De Coconberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de richtlijnen van de provincie Utrecht "Bijlage 03-A Standaard instellingen COCON (tbv kruispuntanalyse)" en indien nodig nader afgestemd. Onderstaande tabellen geven deze weer.

Tijd en PAE-factoren	Waarde	Eenheid
<b>Intensiteiten</b>	Uit VRU 3.4	Mvt / 2 uur
<b>Factor 2 uur &gt; 1 uur</b>	0,55	[-]
<b>PAE-factor Auto</b>	1	PAE/mvt
<b>PAE-factor Middelzwaar vracht ("vrachtauto")</b>	1,5	PAE/mvt
<b>PAE-factor Zwaar vracht ("Gelede vrachtauto")</b>	2,3	PAE/mvt
<b>Verhouding 2 of meer rijstroken</b>	Op basis van metingen PRU	[-]
<b>Verhouding 2 rijstroken in 1 richting (indien huidig onbekend)</b>	40% (links) – 60% (rechts)	[-]

Tabel 12: Instellingen Intensiteiten

Parameter	Waarde	Eenheid
<b>Maximale Verzadingsgraad</b>	0,89	[-]
<b>Maximale conflictbelasting</b>	0,85	[-]
<b>Coëfficiënt F1</b>	1,5	[-]
<b>Coëfficiënt F2</b>	5	[-]
<b>Coëfficiënt F3</b>	1	[-]
<b>Maximale cyclustijd bestaande kruispunten</b>	120	s
<b>Maximale cyclustijd nieuwe kruispunten</b>	100	s

Tabel 13: Waarden parameters

Basis Afrijcapaciteiten	Bibeko	Bubeko	Factor
<b>Links</b>	1900	1805	0,95
<b>Rechtdoor</b>	2000	1900	1
<b>Rechts</b>	1700	1615	0,85
<b>Combi rechtdoor linksaf</b>	$(1/(1+0.05*LA)) * 2000$	$(1/(1+0.05*LA)) * 1900$	0,95 - 1
<b>Combi rechtdoor rechtsaf</b>	$(1-RA*0.15) * 2000$	$(1-RA*0.15) * 1900$	0,85 - 1
<b>Combi rechtdoor linksaf rechtsaf</b>	$(1-RA*0.15) * (1/(1+0.05*LA)) * 2000$	$(1-RA*0.15) * (1/(1+0.05*LA)) * 1900$	0,85 - 1

Tabel 14: Basis afrijcapaciteiten (pae/uur)

1. N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel –Baan van Fectio)			
	Buiten bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
1	BURightsaf	1615	1615
2	BURichtdoor	1900	1900
3	BULinksaf	1805	1805
62	BURichtdoor	1900	1900
63	BULinksaf	1805	1805
65	Gecombineerde Basis	1687	1685
65	Gecombineerde Variant 1	1676	1678
65	Gecombineerde Variant 2	1755	1769
65	Gecombineerde variant 3	1754	1760
7	BURightsaf	1615	1615
8	BURichtdoor	1900	1900
9	BULinksaf	1805	1805
68	Gecombineerde Basis	1891	1896
68	Gecombineerde Variant 1	1886	1894
68	Gecombineerde Variant 2	1878	1889
68	Gecombineerde variant 3	1877	1888
68	BURichtdoor	1900	1900
10	BURightsaf	1615	1615
11	BURichtdoor	1900	1900
12	BULinksaf	1805	1805

Tabel 15: Afrijcapaciteiten kruispunt 1. N229 – aansluiting A12 Bunnik noordzijde (Schoudermantel –Baan van Fectio) (pae/uur)



<b>2. N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde</b>	<b>Buiten bebouwde kom</b>	<b>Afrijcapaciteit ochtendspits</b>	<b>Afrijcapaciteit avondspits</b>
<b>2</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>51</b>	Gecombineerde	1615	1615
<b>8</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>9</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>10</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>12</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>70</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>72</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>52</b>	Gecombineerde Basis	1761	1749
<b>52</b>	Gecombineerde Variant 1	1768	1758
<b>52</b>	Gecombineerde Variant 2	1659	1654
<b>52</b>	Gecombineerde variant 3	1659	1657

Tabel 16: Afrijcapaciteiten kruispunt 2. N229 – aansluiting A12 Bunnik zuidzijde (pae/uur)

3. (toekomstig) N229 – aansluiting A12 Bunnik kruispunt in infrastructuurvariant nieuwe aansluiting Bunnik			
	Buiten bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
<b>1</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>2</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>3</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>4</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>5</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>6</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>7</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>8</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>9</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>10</b>	BURechtsaf	1615	1615
<b>11</b>	BURechtdoor	1900	1900
<b>12</b>	BULinksaf	1805	1805

Tabel 17: Afrijcapaciteiten kruispunt 3. (toekomstig) N229 – aansluiting A12 Bunnik kruispunt in infrastructuurvariant nieuwe aansluiting Bunnik (pae/uur)

4. N229 – Singel	Buiten bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
1	BURchtsaf	1615	1615
2	BURchtdoor	1900	1900
3	BULinksaf	1805	1805
5	Gecombineerde Basis	1935	1919
5	Gecombineerde Variant 2	1913	1919
5	Gecombineerde variant 3	1913	1916
8	Gecombineerde Basis	1998	1995
<b>8 met extra rijstrook rechtdoor</b>	Gecombineerde basis	1996	1992
8	Gecombineerde Variant 2	1997	1995
<b>8 met extra rijstrook rechtdoor</b>	Gecombineerde Variant 2	1994	1992
8	Gecombineerde variant 3	1997	1994
<b>8 met extra rijstrook rechtdoor</b>	Gecombineerde variant 3	1995	1991
9	BULinksaf	1805	1805
10	BURchtsaf	1615	1615
11	Gecombineerde Basis	1911	1909
11	Gecombineerde Variant 2	1912	1909
11	Gecombineerde variant 3	1906	1915

Tabel 18: Afrijcapaciteiten kruispunt 11. N229 – Singel (pae/uur)

5. N229 - N410	Buiten bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
<b>1</b>	BURightsaf	1615	1615
<b>2</b>	BURecht-door	1900	1900
<b>3</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>5</b>	Gecombineerde Basis	1824	1818
<b>5</b>	Gecombineerde Variant 1	1865	1829
<b>5</b>	Gecombineerde Variant 2	1816	1812
<b>5</b>	Gecombineerde variant 3	1828	1803
<b>7</b>	BURightsaf	1615	1615
<b>8</b>	BURecht-door	1900	1900
<b>9</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>10</b>	BURightsaf	1615	1615
<b>11</b>	Gecombineerde Basis	1867	1854
<b>11</b>	Gecombineerde Variant 1	1840	1817
<b>11</b>	Gecombineerde Variant 2	1871	1855
<b>11</b>	Gecombineerde variant 3	1862	1852

Tabel 19: Afrijcapaciteiten kruispunt 4. N229 – N410 (pae/uur)



8. N421 – Rondweg Houten	Binnen bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
<b>2</b>	BIRechtdoor	2000	2000
<b>3</b>	BILinksaf	1900	1900
<b>4</b>	BIRechtsaf	1700	1700
<b>6</b>	BILinksaf	1900	1900
<b>7</b>	BIRechtsaf	1700	1700
<b>8</b>	BIRechtdoor	2000	2000
<b>62</b>	BIRechtdoor	2000	2000
<b>68</b>	BIRechtdoor	2000	2000

Tabel 20: Afrijcapaciteiten kruispunt 8. N421 – Rondweg Houten (pae/uur)

10. De Staart – Hoofdveste – De Rede	Buiten bebouwde kom	Afrijcapaciteit ochtendspits	Afrijcapaciteit avondspits
<b>1</b>	BIRechtsaf	1700	1700
<b>2</b>	Gecombineerde	1982	1971
<b>4</b>	BIRechtsaf	1700	1700
<b>5</b>	BIRechtdoor	2000	2000
<b>6</b>	BILinksaf	1900	1900
<b>8</b>	Gecombineerde	1932	1870
<b>9</b>	BILinksaf	1900	1900
<b>10</b>	BIRechtsaf	1700	1700
<b>11</b>	BIRechtdoor	2000	2000
<b>12</b>	BILinksaf	1900	1900

Tabel 21: Afrijcapaciteiten kruispunt 10. De Staart – Hoofdveste – De Rede (pae/uur)

<b>11. (toekomstig) N409 – Rondweg Houten in infrastructuurvariant verlegde Rondweg Houten</b>			
	<b>Buiten bebouwde kom</b>	<b>Afrijcapaciteit ochtendspits</b>	<b>Afrijcapaciteit avondspits</b>
<b>1</b>	BURchtsaf	1615	1615
<b>2</b>	BURchtdoor	1900	1900
<b>3</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>4</b>	BURchtsaf	1615	1615
<b>5</b>	BURchtdoor	1900	1900
<b>6</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>7</b>	BURchtsaf	1615	1615
<b>8</b>	BURchtdoor	1900	1900
<b>9</b>	BULinksaf	1805	1805
<b>10</b>	BURchtsaf	1615	1615
<b>11</b>	BURchtdoor	1900	1900
<b>12</b>	BULinksaf	1805	1805

*Tabel 22: Afrijcapaciteiten kruispunt 7. toekomstig) N409 – Rondweg Houten in infrastructuurvariant verlegde Rondweg Houten (pae/uur)*

## COLOFON

### MOBILITEITSSTUDIE KROMME RIJNVALLEI 2030

#### KLANT

Provincie Utrecht

#### AUTEUR

Marc Rood

#### PROJECTNUMMER

D05041.000126

#### ONZE REFERENTIE

D10015590

#### DATUM

9 oktober 2020

#### STATUS

Definitief

#### Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland  
+31 (0)88 4261 261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

