

Simulatievraag Bereikbaarheidsaanpak Wageningen

Eindrapportage

definitief

Peter Nijhout | Jeroen van Ginkel
Astrid Gijtenbeek
9 september 2015

Inhoudsopgave

■ Aanleiding en vraagstelling	Pag. 3 – 5
■ Varianten en uitgangspunten	Pag. 6 – 17
■ Vergelijking Verbreding N781/Nijenoord Allee en Rondje Campus	
■ Doorstroming	Pag. 18 – 30
■ Redundantie	Pag. 31 – 41
■ Restcapaciteit	Pag. 42 – 50
■ Resumé	Pag. 51
■ Aanvullende vragen	Pag. 52 – 71
■ Bijlage – Incidenten	Pag. 72 – 82

Aanleiding

In 2013-2014 heeft Royal HaskoningDHV voor de provincie Gelderland een verkeersstudie uitgevoerd voor de N781 tussen Ede en Wageningen, als onderdeel van een trajectverkenning in verband met groot onderhoud.

Verschiedende varianten voor de verbetering van de bereikbaarheid van Wageningen en de ontsluiting van de Universiteit van Wageningen (Wag UR) op de N781 zijn uitgebreid gesimuleerd en verkeersoplossingen voor de autonome situatie in het peiljaar 2030 zijn voorgesteld en uitgewerkt.

De provincie Gelderland heeft ingestemd met het aanbod van de gemeente Wageningen om duidelijk te maken dat de prestaties van variant A die van variant B zo dicht mogelijk benaderen, in termen van betrouwbare verbindingen en robuuste netwerken.

De gemeente Wageningen heeft een bereikbaarheidsaanpak opgesteld om deze vraag te kunnen beantwoorden.

Onderdeel van deze bereikbaarheidsaanpak is een simulatie van beide varianten met als doel om vast te stellen wat de prestaties van de netwerken zijn en hoe groot het verschil is in robuustheid, waarbij robuustheid wordt uitgedrukt in de twee hoofdcomponenten redundantie en restcapaciteit.

Vraagstelling

Hoe presteren de varianten Rondje Campus en Verbreding op de prestatie-indicatoren:

- Kwaliteit doorstroming
- Robuustheid
 - Redundantie
 - Restcapaciteit

Waarbij de varianten de volgende elementen bevatten:

- Variant A – Verbreding incl.
 - Verbreden N781 en Nijenoord Allee tot 2x2
 - Luikse oplossing Bornsesteeg
 - Luikse oplossing Droevendaalsesteeg
 - Noordelijke aansluiting campus op Kielekampsteeg
- Variant B – Rondje Campus
 - Met drie ontsluitingsroutes
 - Luikse oplossing Bornsesteeg

Vraagstelling

Aanvullend is gevraagd inzicht te verschaffen in het functioneren van:

1. Het verkeerssysteem na een pakket aan mobiliteitsmanagementmaatregelen. Voldoet het huidige netwerk of moet je capaciteit toevoegen om doorstromingsdoelstellingen te behalen?
2. Variant A (Verbreiding) indien de noordelijke ontsluiting van de Wag UR via de Bornsesteeg wordt afgesloten.
3. Variant A (Verbreiding) in de situatie dat een zuidelijke ontsluiting van de Wag UR via de Bornsesteeg wordt opengesteld voor autoverkeer en de noordelijke aansluiting wordt afgesloten.
4. Variant A (Verbreiding) in de situatie dat een westelijke ontsluiting langs de busbaan wordt gerealiseerd voor autoverkeer en de noordelijke aansluiting wordt afgesloten.
5. Variant B met VRI in plaats van Luikse oplossing bij de Nijenoord Allee/Churchillweg.
6. Variant B met een rondje Campus met een snelheidsregime van 60 km/uur.

Varianten

In de simulatiestudie Bereikbaarheidsaanpak Wageningen staan de volgende twee varianten centraal:

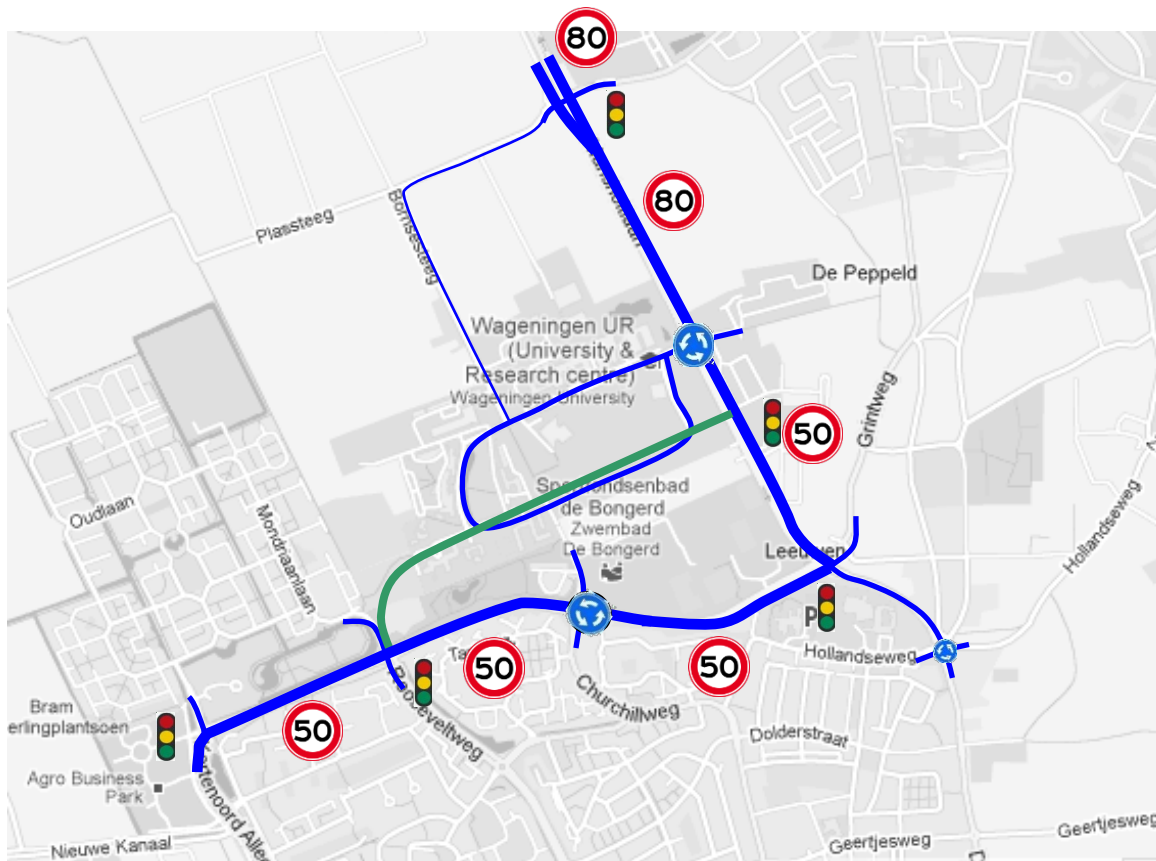
- Variant A – Verbreding
 - Verbreden N781 en Nijenoord Allee tot 2x2
 - Luikse oplossing Bornsesteeg
 - Luikse oplossing Droevendaalsesteeg
 - Noordelijke aansluiting campus op Kielekampsteeg
- Variant B – Rondje Campus
 - Met drie ontsluitingsroutes Wag UR (noord, oost en west)
 - Luikse oplossing Bornsesteeg

Daarnaast worden ook de volgende varianten betrokken in de diverse beschouwingen als gevolg van aanvullende vragen:

- Variant 0 – Autonome situatie 2030.
- Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke aansluiting.
- Variant Ac – Verbreding met zuidelijke aansluiting zonder noordelijke aansluiting.
- Variant Ad – Verbreding met westelijke aansluiting zonder noordelijke aansluiting.
- Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg (zonder Luikse oplossing).
- Variant Bc – Rondje Campus met snelheidsregime 60 km/uur.

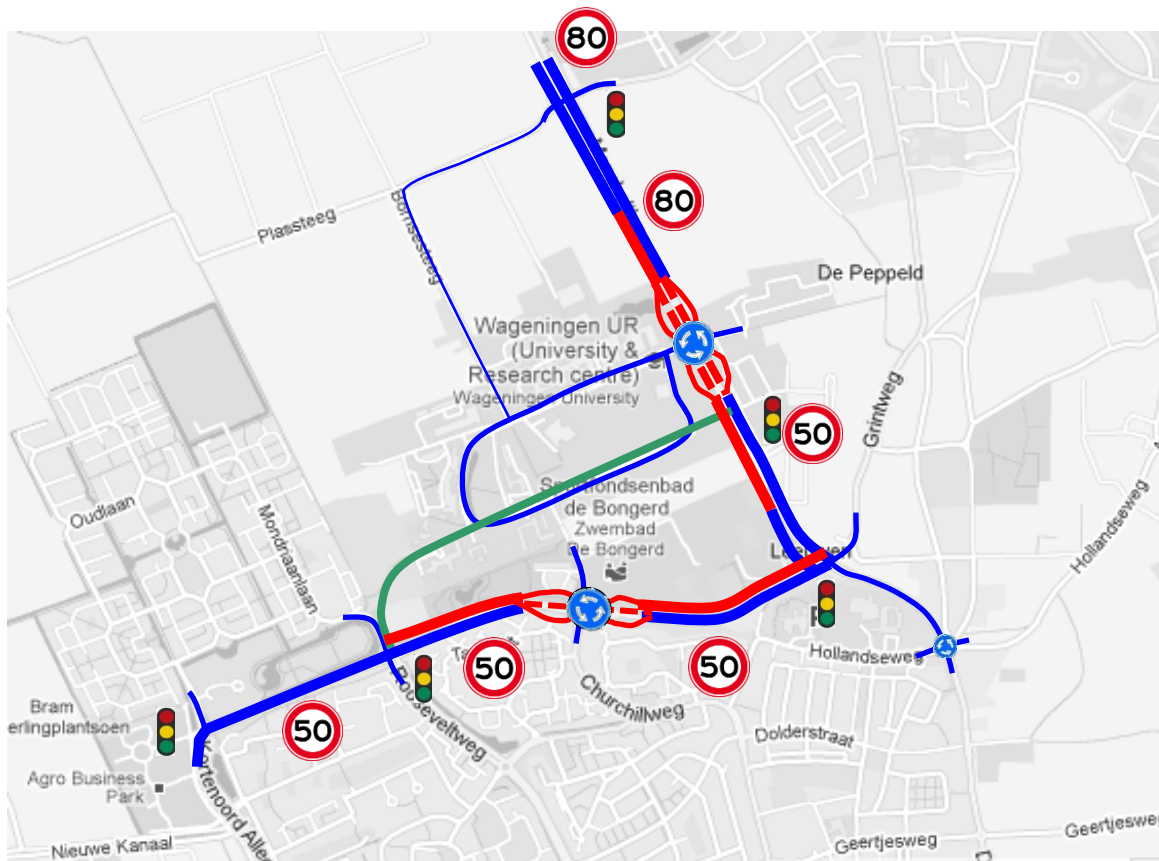
Varianten

Variant 0 – Autonome situatie 2030



Varianten

Variant A – Verbreding



Varianten

Variant B – Rondje Campus

(=oude variant B2 uit Simulatiestudie N781 d.d. 03/2014)



Varianten

Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke inrikker



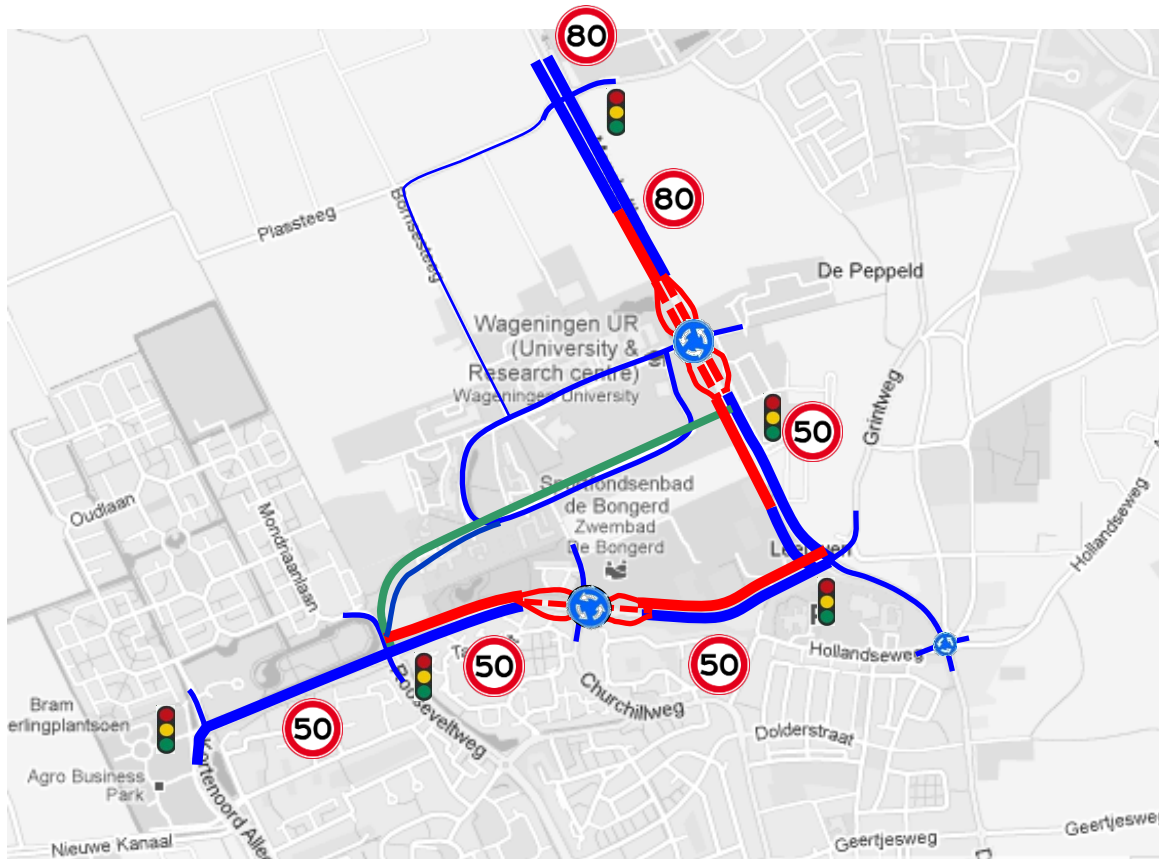
Varianten

Variant Ac – Verbreding met zuidelijke inrikker



Varianten

Variant Ad – Verbreding met westelijke inprikker



Varianten

Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg (= oude variant B1 uit Simulatiestudie N781 d.d. 03/2014)



Varianten

Variant Bc – Rondje Campus met snelheidsregime 60 km/uur



Uitgangspunten

Statisch verkeersmodel

Het vigerende, statisch regionale verkeersmodel Ede/Wageningen heeft als basis voor deze studie gediend. In dit model zijn ontwikkelingen voor Ede en Wageningen integraal meegenomen.

- Voor de referentiesituatie 2030 zijn de volgende zaken van belang:
 - Om het effect van de verschillende varianten in beeld te kunnen brengen wordt uitgegaan van de huidige infrastructuur inclusief:
 - Realisatie vrijliggende busbaan via campusterrein.
 - Realisatie extra opstelstroken VRI Mansholtlaan / Nijenoord Allee.
 - Veiliger maken van de noordelijke ontsluiting via de Bornsesteeg door aanleg van een vrijliggend fietspad.

Uitgangspunten

Statisch verkeersmodel

De volgende ruimtelijke ontwikkelingen en wegennet ontwikkelingen zijn onder andere meegenomen voor de referentiesituatie 2030.

Gemeente Ede

- Ruimtelijke ontwikkelingen:
 - Ede Oost
 - Kazerneterreinen
 - Enka terrein
 - Kernhem
 - De Klomp
 - Ontwikkeling Industrierrein BT A12.
- Ontwikkeling Wegennet
 - Parklaan
 - Tunnel Hakselseweg in spoorzone West
 - Rondweg de Klomp
 - Ontsluiting Kazerneterreinen, Enka, Kernhem
 - Afsluiting Veenendaalseweg
 - Knip Bovenbuurtweg
 - N224 aan noordzijde Ede 2x2 tussen A30 en Proosdijerveldweg

Gemeente Wageningen

- Ruimtelijke Ontwikkelingen
 - Kortenoord
 - Wageningen University & Research centre
 - Campus
 - Born Oost
 - Bio Science park
- Ontwikkelingen Wegennet
 - Aansluiting Kortenoord / Bioscience park
 - Busbaan via Bronland
 - Extra opstelstroken VRI Mansholtlaan / Nijenoord Allee.

Bovenregionaal wegennet

- Wegverbreding A12 Ede Grijsoord: van 2x2 naar 2x3
- Wegverbreding A50 tussen Valburg en Ewijk: van 2x2 naar 2x3
- Tidal flow Rijnbrug (1+1+1)

Uitgangspunten

Statisch verkeersmodel

De volgende ruimtelijke ontwikkelingen en wegennet ontwikkelingen zijn onder andere meegenomen voor de referentiesituatie 2030.

Gemeente Ede

- Ruimtelijke ontwikkelingen:
 - Ede Oost
 - Kazerneterreinen
 - Enka terrein
 - Kernhem
 - De Klomp
 - Ontwikkeling Industrierrein BT A12.
- Ontwikkeling Wegennet
 - Parklaan
 - Tunnel Hakselseweg in spoorzone West
 - Rondweg de Klomp
 - Ontsluiting Kazerneterreinen, Enka, Kernhem
 - Afsluiting Veenendaalseweg
 - Knip Bovenbuurtweg
 - N224 aan noordzijde Ede 2x2 tussen A30 en Proosdijerveldweg

Gemeente Wageningen

- Ruimtelijke Ontwikkelingen
 - Kortenoord
 - Wageningen University & Research centre
 - Campus
 - Born Oost
 - Bio Science park
- Ontwikkelingen Wegennet
 - Aansluiting Kortenoord / Bioscience park
 - Busbaan via Bronland
 - Extra opstelstroken VRI Mansholtlaan / Nijenoord Allee.

Bovenregionaal wegennet

- Wegverbreding A12 Ede Grijsoord: van 2x2 naar 2x3
- Wegverbreding A50 tussen Valburg en Ewijk: van 2x2 naar 2x3
- Tidal flow Rijnbrug (1+1+1)

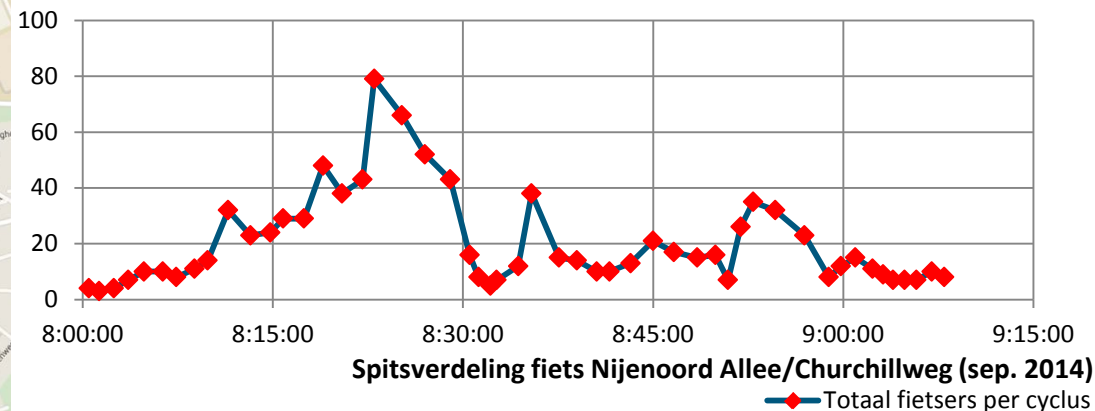
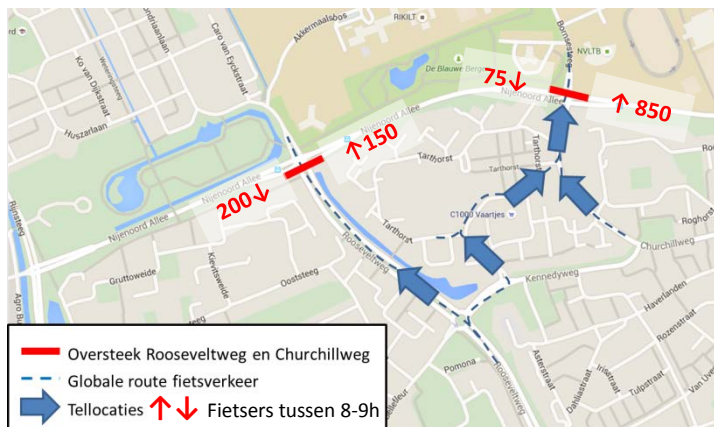
Uitgangspunten

Dynamisch verkeersmodel

De intensiteiten van het gemiddelde spitsuur in het dynamische verkeersmodel komen uit statisch model Ede/Wageningen. Verrijkt met een verdeling over de spits.

Het dynamisch model simuleert de ochtend (07h – 09h) en avondspits (16h – 18h) en bevat daarnaast een routekeuze op meerdere relaties. Het model berekent om de paar minuten de kortste route voor de auto's met een routekeuze.

Het fietsverkeer in het dynamisch model is verrijkt met recente telcijfers (mei 2015) en een spitsverdeling (september 2014) om de 'fietsfile' bij het kruispunt Nijenoord Allee/Churchillweg te kunnen simuleren.



Doorstroming

Indicatoren

Voor de varianten A en B worden de volgende indicatoren beschouwd:

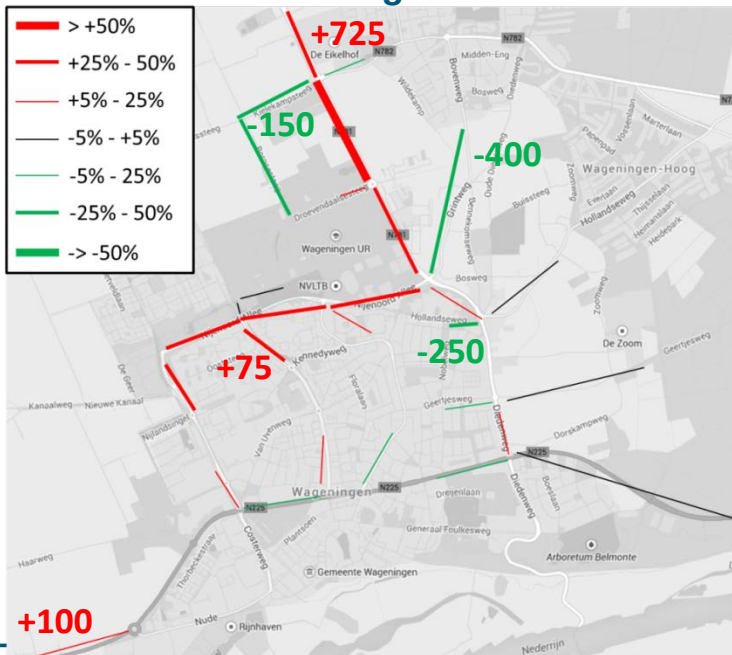
1. Veranderende routekeuzes
Waar treden veranderende routekeuze op en hoe groot zijn deze veranderingen?
2. Terugslag van files op andere netwerkdelen
Waar op het netwerk treedt terugslag van files op andere netwerkdelen op?
3. Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties en reistijd/verliestijd totale systeem
Hoe verschillen de varianten A en B ten opzichte van de autonome situatie qua reistijden (specifieke relaties en totale systeem) en verliestijd (totale systeem).

Doorstroming

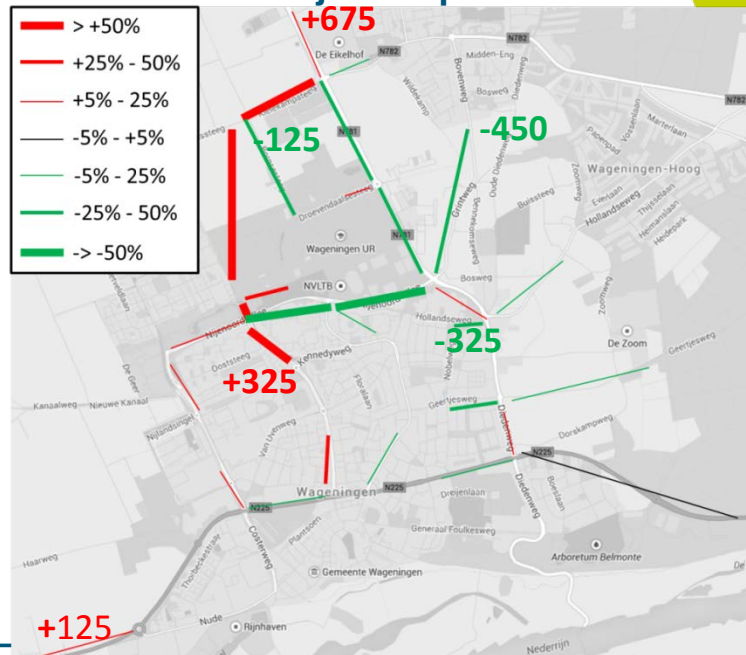
1. Veranderende routekeuzes

Beschouwing van de aanzuigende werking van verkeer in de avondspits bij het aanleggen van nieuwe infrastructuur of het uitbreiden van de capaciteit van bestaande infrastructuur. De realisatie van extra capaciteit verlaagt de weerstanden op de N781/Nijenoord Allee en heeft als gevolg dat verkeer op parallelle routes in de varianten A en B op de N781/Nijenoord Allee gaat rijden.

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus



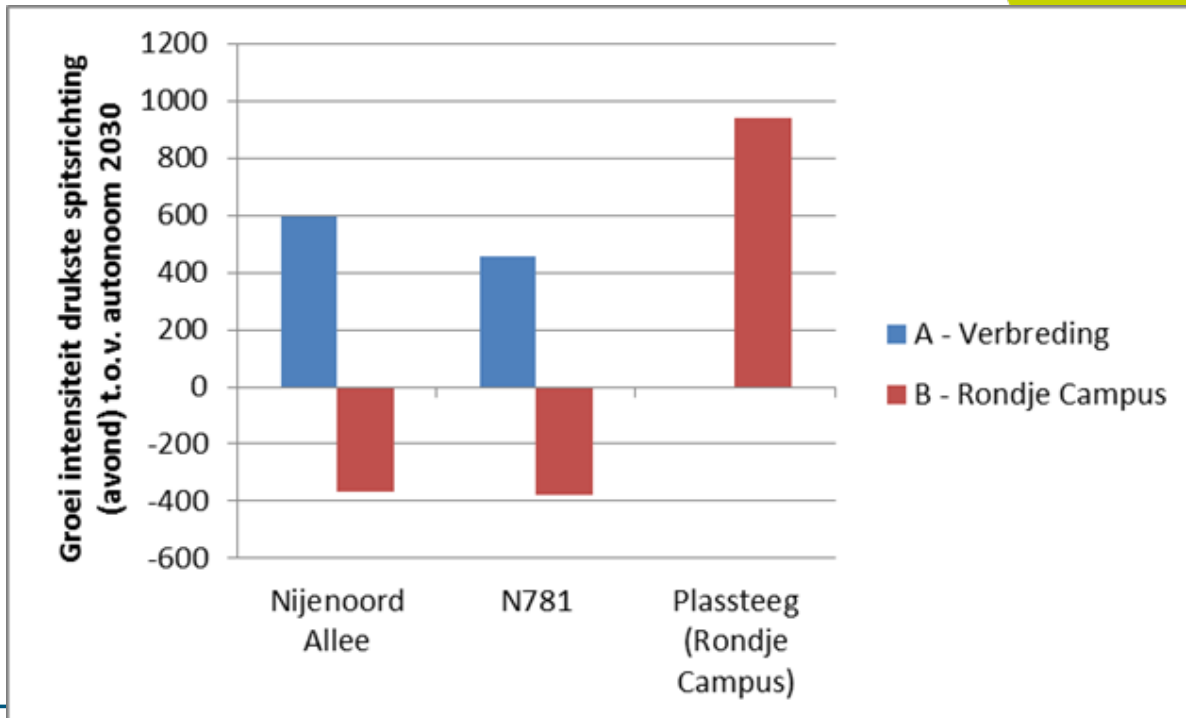
* Getallen in de figuren zijn voertuigen per uur meer/minder

Doorstroming

1. Veranderende routekeuzes

Onderstaand figuur toont aan dat door het vergroten van de capaciteit op de hoofdroute via de verbrede Nijenoord Allee en N781 verkeer wordt aangetrokken. De bestaande hoofdroute wordt bij variant A weer aantrekkelijker.

Bij variant B wordt een tweede Hoofdroute gerealiseerd. Deze route trekt veel verkeer en ontlast zelfs de Bestaande hoofdroute via de Nijenoord Allee en de N781.



Doorstroming

1. Veranderende routekeuzes

Een drietal opvallende verschuivingen in routekeuzes zijn zichtbaar in beide varianten:

- Verkeer tussen Ede en Wageningen dat voorheen voor een groot deel via de Grintweg en/of door Bennekom reed rijdt nu grotendeels via de N781/Nijenoord Allee/Rondje Campus.
- Verkeer dat voorheen via de Hollandseweg en Geertjesweg door het middengebied van Wageningen reed (ruit binnen N225, Diedenweg, Nijenoord Allee en Kortenoord Allee) rijdt nu grotendeels via de Diedenweg en Nijenoord Allee.
- Het verkeer tussen Wageningen en Rhenen via de N225 neemt toe. Dit betreft verkeer dat met de realisatie van één van de varianten beschikking krijgt over een aantrekkelijker alternatief door Wageningen.

Specifiek voor variant B (Rondje Campus) valt daarnaast op dat het verkeer sterk groeit op Rooseveltweg als gevolg van de gunstigere aansluiting op het Rondje Campus. Voor een goede verkeersafwikkeling is een linksaffer op de Rooseveltweg richting de Nijenoord Allee gewenst.

Beide varianten vertonen een verbetering doordat meer verkeer langer gebruik maakt van de gebiedsontsluitingswegen in plaats van de erftoegangswegen. Op een drukkere Rooseveltweg in variant B na zijn de verschillen in performance niet groot.

Doorstroming

2. Terugslag van files op andere netwerkdelen

In de hierna volgende sheets wordt voor de referentiesituatie en variant A en B per spitsuur plaatjes getoond, die de afwikkelingskwaliteit op het netwerk visualiseren. De plaatjes zijn screenshots uit het simulatie model, van een representatief moment tijdens het betreffende spitsuur.

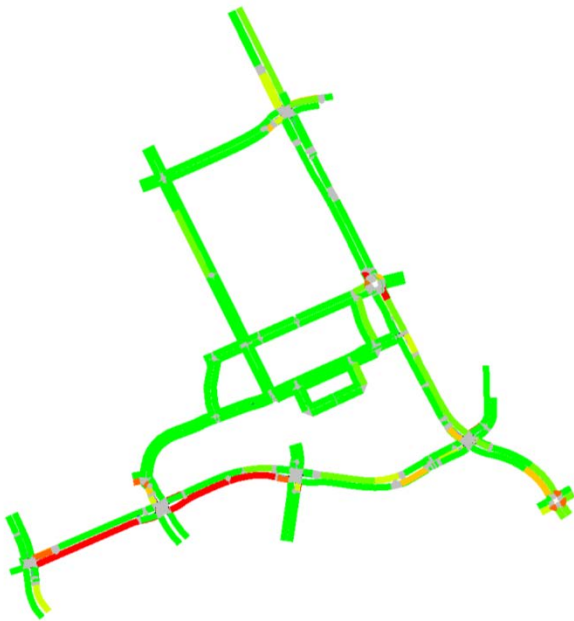
Een groene kleur betekent een goede, ongestoorde afwikkeling van het verkeer. Geel betekent een lagere rijsnelheid zonder echte wachtrijvorming, terwijl het verkeer bij oranje opstroopt. Een rode kleur representeert stilstaand verkeer.

Doorstroming

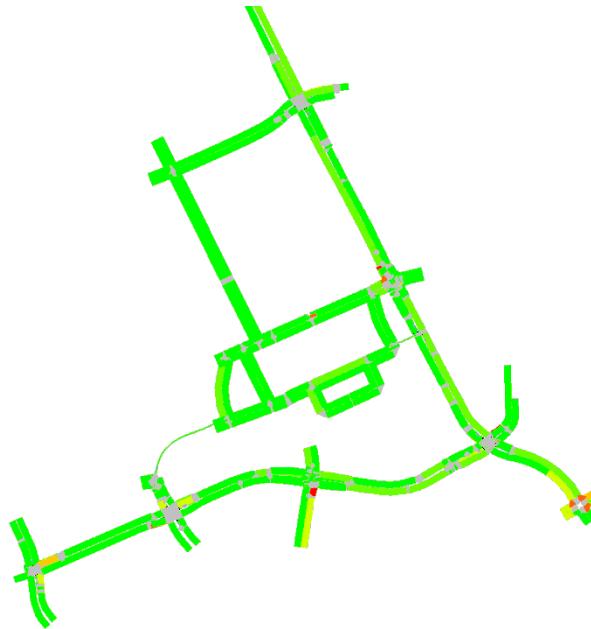
2. Terugslag van files op andere netwerkdelen (Ochtendspits)

In de ochtendspits zijn in de autonome situatie meerdere knelpunten zichtbaar. Met name de VRI Nijenoord Allee / Churchillweg zal in de autonome situatie een groot knelpunt worden. In zowel variant A en B wordt dit probleem opgelost door de Luikse oplossing, wel staan er korte wachtrijen op de Churchillweg gedurende het drukste kwartier ten gevolge van de fietsers richting Wag UR.

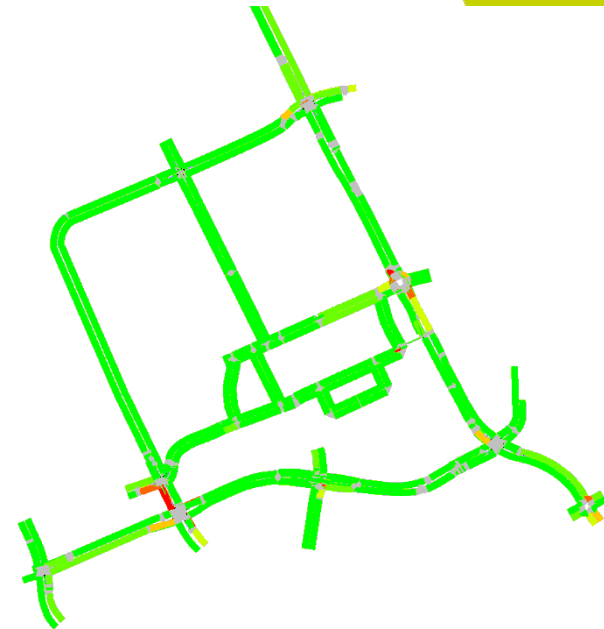
Variant 0 – Autonoom



Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

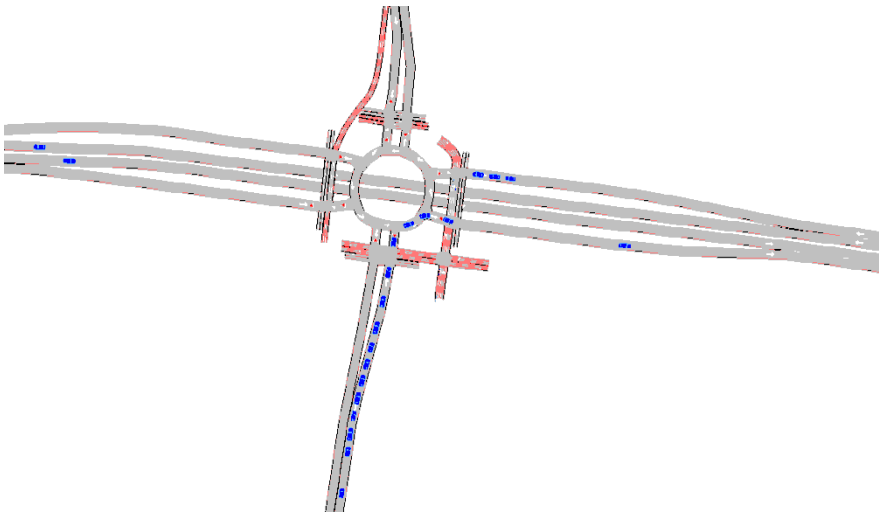


Doorstroming

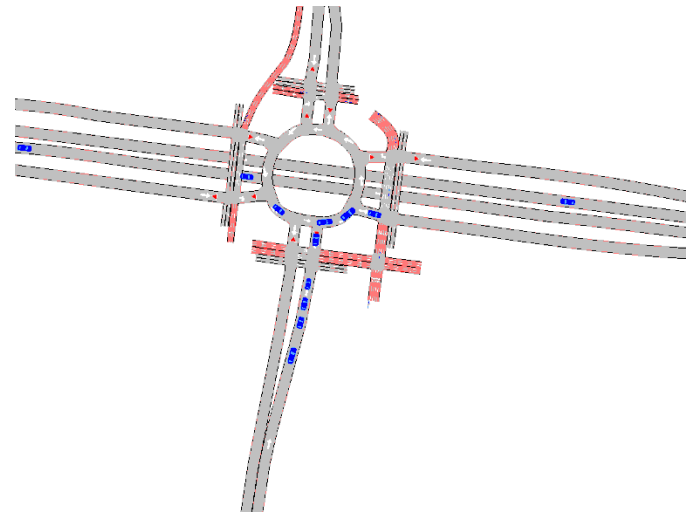
2. Terugslag van files op andere netwerkdelen (Ochtendspits)

De onderstaande figuren laten voor de varianten A en B de Luikse oplossing bij de Churchillweg zien gedurende het drukste kwartier qua fietsstromen richting de Wag UR. De wachtrijvorming is iets grotere in variant A, maar in beide varianten beschikt het autoverkeer over voldoende hiaten tussen het fietsverkeer om de Nijenoord Allee op te rijden. De hiaten ontstaan doordat er voldoende oost-west fietsverkeer is dat voorrang heeft ten opzichte van het fietsverkeer vanuit de Churchillweg

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus



Doorstroming

2. Terugslag van files op andere netwerkdelen (Avondspits)

In de avondspits zijn wederom in de autonome situatie meerdere knelpunten zichtbaar. Met name de rotonde Droevendaalsesteeg zal in de autonome situatie een groot knelpunt worden. In beide varianten wordt dit probleem opgelost. De korte wachtrijen bij de VRI's in variant A en B zijn middels optimalisatie op te lossen. Noemenswaardige knelpunten doen zich niet meer voor.

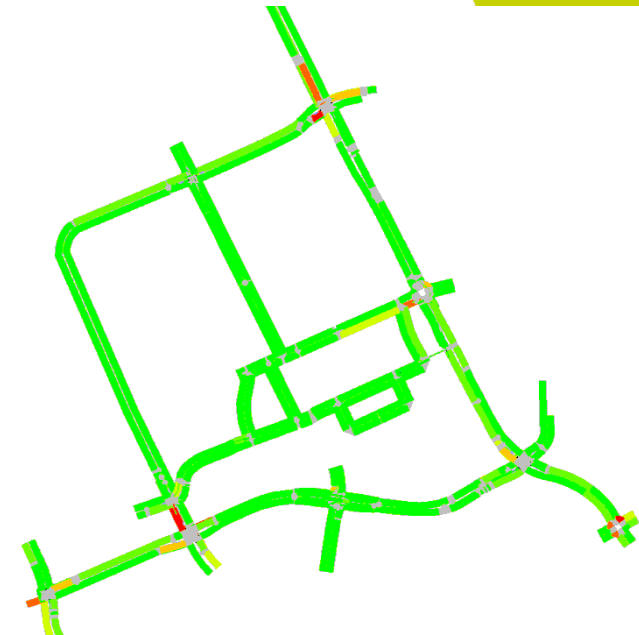
Variant 0 – Autonoom



Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

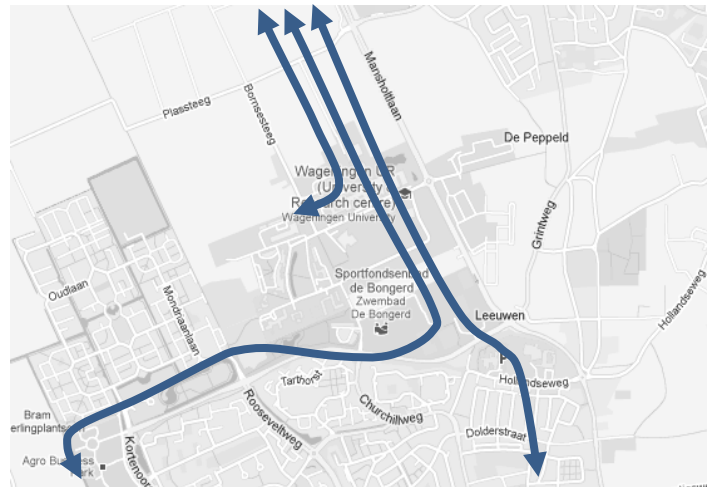


Doorstroming

3. Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties en reistijd/verliestijd totale systeem

De reistijden van variant A (Verbreiding) en variant B (Rondje Campus) worden op een drietal relaties beschouwd geïndexeerd ten opzichte van de autonome situatie (Variant 0):

- A12/N781 – Wag UR
- A12/N781 – Dienenweg
- A12/N781 – Kortenoord



Aanvullend worden ook de geïndexeerde reis- en verliestijden voor het totale verkeer in het dynamische simulatie model beschouwt.

Doorstroming

3. Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties

Ochtendspits

Van	Naar	Variant 0 Autonome situatie	Variant A Verbreiding	Variant B Rondje Campus
N781	Diedenweg	100 (4m10s)	81	92
N781	Kortenoord Allee	100 (7m30s)	72	58
N781	WUR	100 (2m40s)	91	119
Diedenweg	N781	100 (4m00s)	99	93
Kortenoord Allee	N781	100 (11m40s)	56	39
WUR	N781	100 (3m00s)	105	117

Bovenstaande tabel toont de reistijden in de ochtendspits, geïndexeerd ten opzichte van de autonome situatie. Beide varianten tonen verbeteringen op de beschouwde relaties. Echter zijn er ook een aantal relaties waar geen verbeteringen of zelfs verslechteringen ten opzichte van autonoom zichtbaar zijn. Hiervoor dient de verkeersaantrekkende werking van zowel variant A als B in ogenschouw te worden genomen. Immers, de capaciteitsuitbreiding heeft als gevolg dat verkeer dat in de autonome situatie op wegen als de Grintweg reden nu op de Nijenoord Allee / Rondje Campus rijdt. Bij het Rondje Campus neemt de reistijd naar de N781 toe omdat het verkeer zich verdeelt over de noordelijke inrikker en oostelijke inrikker. Beide routes naar de A12 via de N781 ondervinden meer vertraging bij het kruispunt Kierkamperweg/N781/Rondje Campus. De route via de noordelijke inrikker heeft zelfs twee verkeerslichten. Er zijn overigens weinig afwikkelingsproblemen in de ochtendspits op de N781 in de autonome situatie.

Doorstroming

3. Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties

Avondspits

Van	Naar	Variant 0 Autonome situatie	Variant A Verbreding	Variant B Rondje Campus
N781	Diedenweg	100 (10m10s)	43	40
N781	Kortenoord Allee	100 (15m20s)	39	31
N781	WUR	100 (9m40s)	27	39
Diedenweg	N781	100 (3m40s)	102	99
Kortenoord Allee	N781	100 (8m20s)	78	61
WUR	N781	100 (14m50)	23	25

Bovenstaande tabel toont de reistijden in de avondspits, geïndexeerd ten opzichte van de autonome situatie. Beide varianten tonen sterke verbeteringen op de beschouwde relaties. De reistijden op de relatie Diedenweg – N781 veranderen nagenoeg niet, welke het gevolg zijn van de verkeersaantrekkende werking van zowel variant A als B.

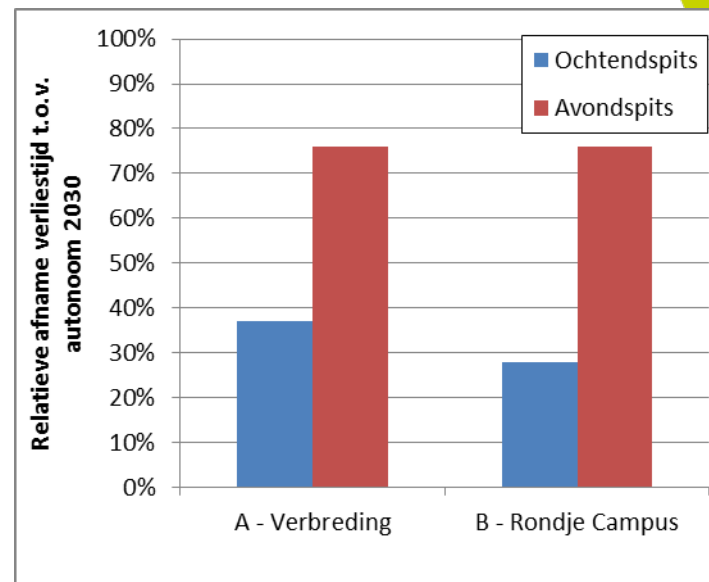
Doorstroming

3. Reistijd/verliestijd totale systeem

		Variant 0 Autonome situatie	Variant A Verbreding	Variant B Rondje Campus
Reistijd	Ochtendspits	100	80	83
	Avondspits	100	44	44
Verliestijd	Ochtendspits	100	63	72
	Avondspits	100	24	24

Bovenstaande tabel toont de geïndexeerde reis- en verliestijden voor het totale systeem. Met het totale systeem wordt al het verkeer bedoeld dat via de Nijenoord Allee en/of Rondje Campus rijdt om van herkomst naar bestemming te rijden.

Beide varianten vertonen een verbetering in reistijden en verliestijden voor al het verkeer. De verschillen in performance zijn niet groot. De “Luikse oplossingen” bij de variant Verbrede Nijenoord Allee ter hoogte van de Churchillweg/Bornsesteeg en Droevendaalsesteeg zorgen voor minder geregelde kruisingen en een relatief lagere totale reis- en verliestijd in het simulatiemodel (in de ochtendspits).



Resumé doorstroming

Indicator	Variant A – Verbreiding	Variant B – Rondje Campus
<u>Doorstroming</u>		
Veranderende routekeuze (sluipverkeer)	+	+
Terugslag van files	+	+
<u>Reistijd/Verliestijd totaal</u>	+	+
N781 <-> Kortenoord	+	++
N781 <-> Diedenweg	+	+
N781 <-> WagUr	++	+

Uitgaande van bovenstaande indicatoren voor doorstroming kan geconcludeerd dat de doorstroming in 2030 bij beide varianten voldoende zal zijn. In avondspits en ochtendspits is er betere doorstroming ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Door de extra capaciteit die geboden wordt rijdt het verkeer meer op de (gebiedsontsluitende) wegen, is er minder terugslag van wachtrijen voor de kruispunten en neemt de reistijd van de weggebruikers (en fietsers) in het gebied af.

Robuustheid

Achtergrondinformatie

Wat is robuustheid?: Vanuit het gezichtspunt van de weggebruiker maakt robuustheid **deel uit van betrouwbaarheid**. Het gaat de gebruiker om de kans dat hij de bestemming binnen de verwachte reistijd bereikt. We definiëren robuustheid als de mate waar in extreme reistijden als gevolg van incidenten (ongevallen, extreem weer, werkzaamheden en evenementen) worden voorkomen.

Uit: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, KIM, De betekenis van Robuustheid

De robuustheid van een transportsysteem kan door het nemen van een aantal maatregelen worden beïnvloed. Die maatregelen behelzen het aanbrengen van een zekere **redundantie of reservecapaciteit** in het systeem en het aanbrengen van een mate van **compartimentering** in het systeem om te verhinderen dat een lokale verstoring zich over het gehele systeem verspreidt. Tot slot is ook in een transportsysteem **veerkracht en aanpassingsvermogen** van belang.

Uit: De begrippen betrouwbaarheid en robuustheid nader verklaard, TNO INRO

De volgende indicatoren zijn uitgewerkt als componenten van het begrip robuustheid

- Redundantie
- Restcapaciteit

Redundantie

Indicatoren

Alvorens in te gaan op de vergelijking van de varianten wordt eerst ingegaan op de betekenis van redundantie, waarna de varianten A en B op de volgende indicatoren wordt beschouwd:

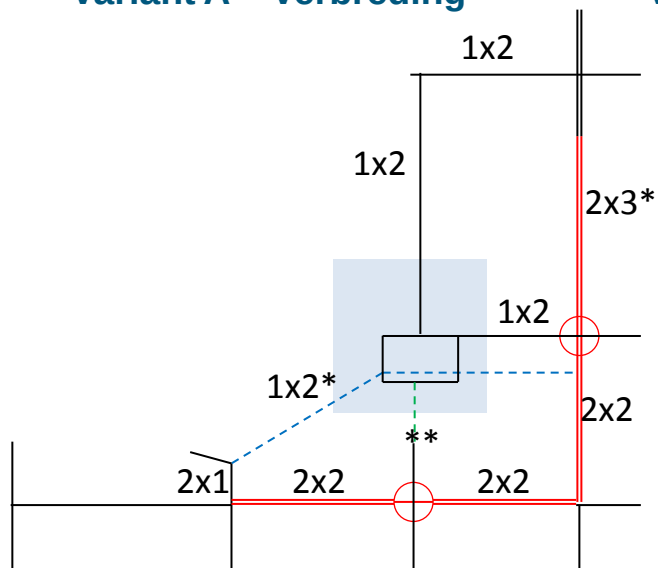
1. Compartimentering
Welke verbindingen zijn beschikbaar indien een wegvak wordt afgesloten ten gevolge van een incident?
2. Aanpassings -/ opvangvermogen
Hoe spreiden de weggebruikers zich over het netwerk indien een wegvak wordt afgesloten ten gevolge van een incident en is het netwerk in staat het verkeer af te wikkelen?

Redundantie

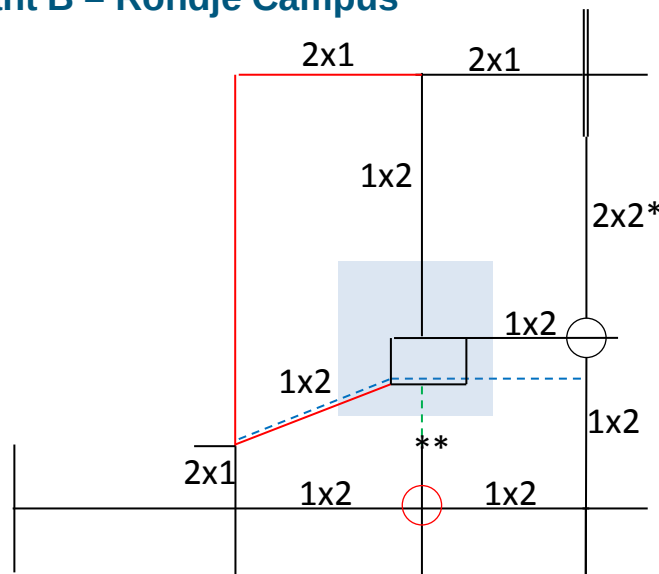
1. Compartimentering

Onderstaande figuren geven schematisch de Nijenoord Allee/N781/Rondje Campus weer met de bijbehorende wegprofielen. In onderstaande tabel staat het aantal verbindingen weergegeven waar men over beschikt tussen de N781 en de Kortenoord Allee. Variant B beschikt per saldo over meer verbindingen tussen de N781 en de Kortenoord Allee.

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus



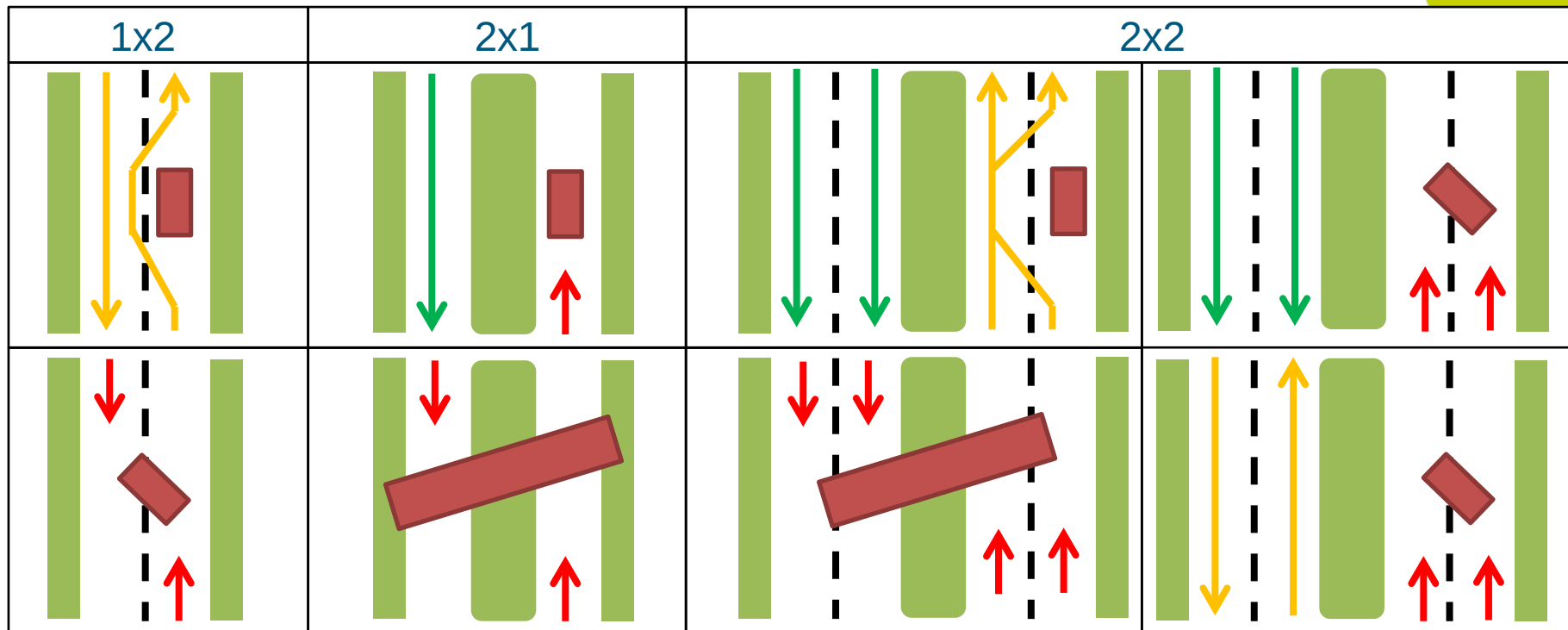
* Bij gebruik busbaan
** Fietspad Bornsesteeg
te gebruiken door nood-
en hulpdiensten

1 (2x2)	2 (2x1 / 1x2)	Volwaardige verbindingen (GOW)
-	1	Via Wag UR (ETW)
1	1	Via Busbaan Wag UR
2 verbindingen	4 verbindingen	

Redundantie

1. Compartimentering

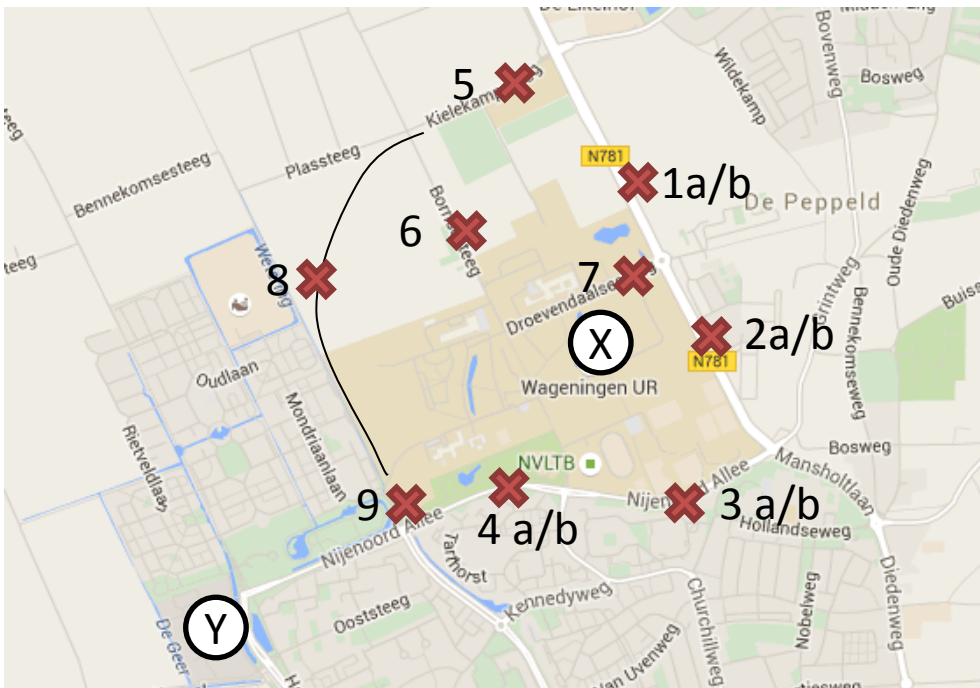
Elk wegprofiel presteert anders tijdens een incident. Onderstaand figuur geeft een overzicht van de wegprofielen die men in variant A en B aantreft en de verschillende manieren waarop een wegvak (deels) geblokkeerd kan raken.



Redundantie

1. Compartimentering

Welke alternatieven zijn beschikbaar om vanaf de N781 naar het campus terrein en het Business & Science Park te komen in geval van een calamiteit? Het onderstaande figuur laat mogelijke ongevalslocaties zien waarvoor een uitwerking is gemaakt.



Wageningen UR (X)
B&S – Park (Y)

- Voor locaties 3 en 4 zijn de N225 en wegen door Wageningen als de Hollandseweg en de Geertjesweg mogelijke omleidingsroutes voor beide alternatieven
- Organisatie is vereist bij:
 - het gebruik van de busbaan voor gewoon verkeer bij een incident (bijv. verkeersregelaars, politie, bebording);
 - het mogelijk maken van twee richtingsverkeer op een rijbaan met twee rijstroken voor één richting (bijv. verkeersregelaars, politie).

Redundantie

1. Compartimentering

Legenda:

Beschikbaar

Beschikbaar (minder wenselijk)

Organisatie gewenst

Organisatie noodzakelijk

Niet Beschikbaar t.g.v. incident

Locatie	A – Verbreding		B – Rondje Campus	
	Campus	B&S-park	Campus	B&S-park
1 1 rijbaan dicht N781 (noord)	Inprikker Noord Busbaan N781 	Busbaan N781 	Inprikker Noord Inprikker West Busbaan N781 	2x1 (Rondje Campus) Busbaan N781 
2 2 rijbanen dicht N781 noord	Inprikker Noord Inprikker Oost	2x2 (N781 /Nijenoord) Busbaan Campus (via Inprikker Noord)	Inprikker Noord Inprikker Oost Inprikker West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)
3a 1 rijbaan dicht N781 zuid	Inprikker Noord Inprikker Oost	1x2 (Nijenoord)  Busbaan Campus	Inprikker Noord Inprikker Oost Inprikker West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (Nijenoord) 
2 2 rijbanen dicht N781 zuid	Inprikker Noord Inprikker Oost	Busbaan Campus	Inprikker Noord Inprikker Oost Inprikker West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)
3a 1 rijbaan dicht Nijenoord oost	Inprikker Noord Inprikker Oost	1x2 (Nijenoord)  Busbaan Campus	Inprikker Noord Inprikker Oost Inprikker West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (Nijenoord) 
3b 2 rijbanen dicht Nijenoord oost	Inprikker Noord Inprikker Oost	2x2 (N781 /Nijenoord) Busbaan Campus	Inprikker Noord Inprikker Oost Inprikker West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)

Redundantie

1. Compartimentering

Legenda:

Beschikbaar

Beschikbaar (minder wenselijk)

Organisatie gewenst

Organisatie noodzakelijk

Niet Beschikbaar t.g.v. incident

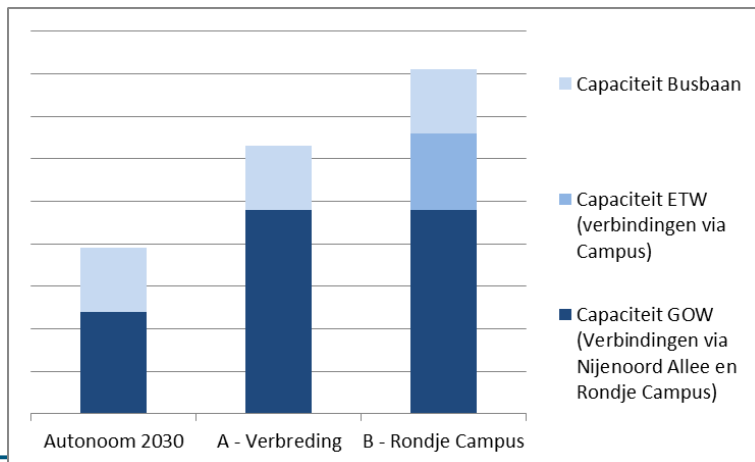
Locatie	A – Verbreding		B – Rondje Campus	
	Campus	B&S-park	Campus	B&S-park
4a 1 rijbaan dicht Nijenoord west	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	1x2 (Nijenoord)  Busbaan Campus	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (Nijenoord) 
4b 2 rijbanen dicht Nijenoord west	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord) Busbaan Campus	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)
5 Kielegaststeeg	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord)	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West (via Nijenoord)	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord) Via Campus
6 Inprikkers Noord	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord)	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)
7 Inprikkers Oost	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord)	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord)
8 Rondje Campus	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord)	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West (via Nijenoord)	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord) Via Campus
9 Mondriaanlaan	Inprikkers Noord Inprikkers Oost	2x2 (N781 /Nijenoord)	Inprikkers Noord Inprikkers Oost Inprikkers West	2x1 (Rondje Campus) 1x2 (N781/Nijenoord) Via Campus/Noordwest

Redundantie

1. Compartimentering

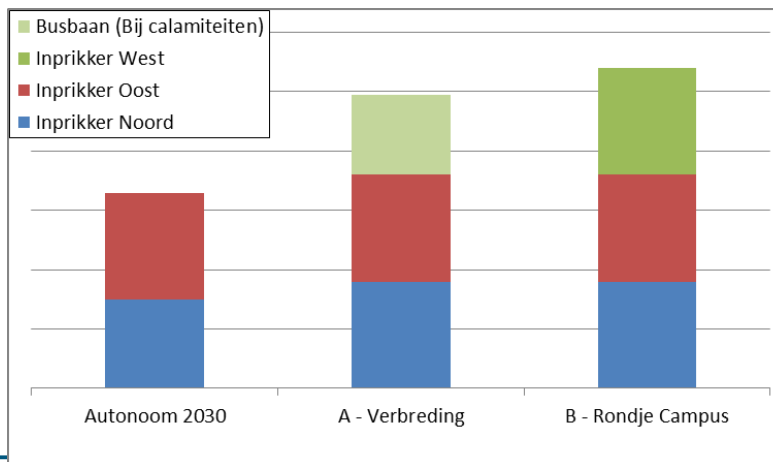
Verbindingen

Onderstaand figuur toont de beschikbare verbindingen in de autonome situatie en de varianten A en B tussen de N781 en de Kortenoord Allee. Voor elk type verbinding is de wegcapaciteit toegevoegd. Immers kan een gebiedsontsluitingsweg (GOW) meer verkeer afwikkelen dan een erftoegangsweg (ETW) en een busbaan.



Inprikkers Wageningen Universiteit

Onderstaand figuur toont de beschikbare inprikkers in de autonome situatie en de varianten A en B tussen de N781 en de Kortenoord Allee. Voor elke inprikker is de wegcapaciteit toegevoegd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen een noordelijke inprikker met/zonder vrijliggend fietspad en tussen het wel/niet gebruiken van de busbaan tijdens calamiteiten.



Redundantie

2. Aanpassings - / opvangvermogen

De mate waarin het beschikbare wegennet het vermogen heeft uitwijkend verkeer af te wikkelen.

Voor een tweetal locaties zijn de gevolgen van een incident in de avondspits nader beschouwd in het statische en dynamische verkeersmodel. Dit betreffen twee locaties waarvan de consequenties het grootst zijn op de doorstroming:

- N781 tussen Droevendaalsesteeg en Nijenoord Allee
- Nijenoord Allee tussen N781 en Churchillweg

In variant A, Verbreding, wordt de busbaan over de campus opengesteld voor al het verkeer.

Bijlage 1 geeft de statische en dynamische berekeningsresultaten (routekeuze en wachtrijopbouw in de tijd) in de avondspits



Redundantie

2. Aanpassings-/ opvangvermogen

De volgende observaties volgen uit de statische en dynamische berekeningen:(zie bijlage 1 incidenten)

- In beide varianten mijdt een deel van het verkeer Wageningen. Dit verkeer reist om via Rhenen en Renkum. De hoeveelheid verkeer dat Wageningen mijdt hangt samen met de restcapaciteit van de varianten. Zo wijkt er bij variant A meer verkeer uit doordat de busbaan en de parallelle routes minder verkeer kunnen afwikkelen dan het rondje campus.
- In beide varianten wijkt een deel van het verkeer uit naar de erftoegangswegen parallel aan de N781 (o.a. Grintweg) en de Nijenoord Allee (o.a. Hollandseweg). Bij variant B maakt minder verkeer gebruik van deze parallelroutes omdat minder verkeer gehinderd wordt door een incident. De openstelling van de busbaan bij variant A draagt bij aan de doorstroming bij een incident, echter is de VRI Mondriaanlaan/Nijenoord Allee (bij variant A) en ook de VRI Mondriaanlaan/Westelijke inprikker (bij variant B) niet in staat het verkeersaanbod af te wikkelen.
- Uit de dynamische berekeningen komt naar voren dat beide netwerken volledig vastlopen bij een incident op de N781 of de Nijenoord Allee. Bij het Rondje Campus duurt het circa 10 minuten langer voordat er oververzadiging optreedt. Bij beide varianten is er een licht positief effect op reistijden bij een incident, maar treedt in beide gevallen na circa een half uur oververzadiging op.

Beide varianten beschikken over meer en betere verbindingen ten opzichte van de autonome situatie om de verkeersstromen tijdens een incident te kunnen verwerken. Variant B beschikt over meer verbindingen en minder verkeer wordt direct getroffen door een incident. Bij variant A moet eerst busbaan opengesteld worden voordat verkeer afgewikkeld kan worden over het beschouwde netwerk. Uit de berekeningen blijkt dat het aanpassings- /opvang vermogen van variant A na openstelling van de busbaan en in combinatie van de noordelijke ontsluiting het aanpassings-/opvang vermogen van variant B benadert.

Redundantie resumé

Indicator	Variant A – Verbreding	Variant B – Rondje Campus
<u>Redundantie</u>		
<u>Compartimentering</u> Verbindingen tussen N781 en Kortenoord (incl.gebruik busbaan) Inprikkers	2 N, O (2x)	4 N, O en W (3x)
<u>Aanpassend/-opvang vermogen</u>	+ / ++	++

Uitgaande van bovenstaande indicatoren biedt variant B meer redundantie.

De redundantie wordt mede bepaald door het aanpassend vermogen van het netwerk.

Variant B heeft meer verbindingen en is daardoor flexibeler in het gebruik van routes door het gebied van en naar de Campus. Variant A biedt met het openstellen van de busbaan en de beschikbaarheid van de noordelijke inrikker een aanpassend vermogen dat het aanpassend vermogen van variant B benadert.

Bij een incident op de N781 of Nijenoord Allee blijkt dat het verkeerssysteem bij beide varianten volloopt.

Restcapaciteit

Indicatoren

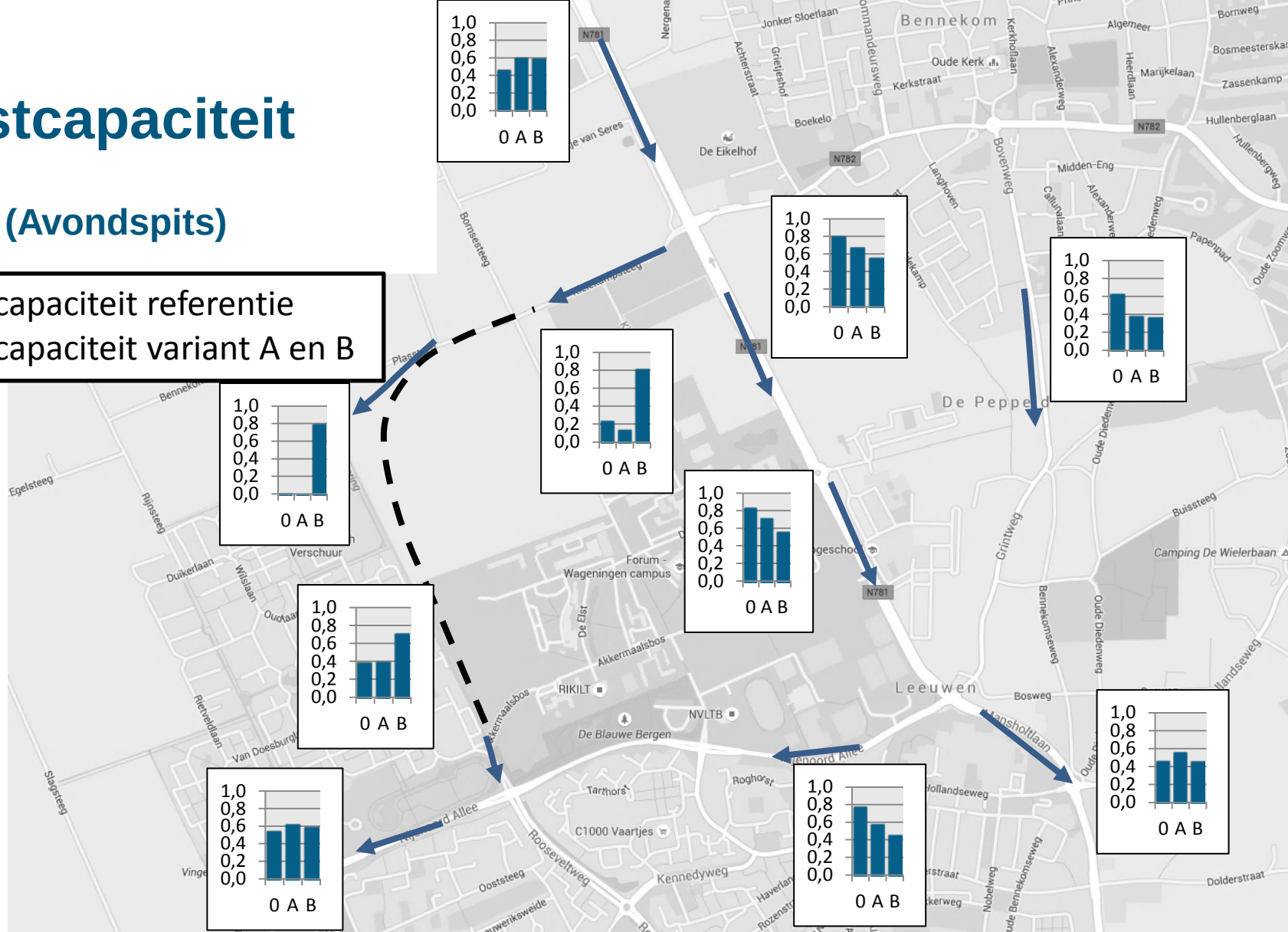
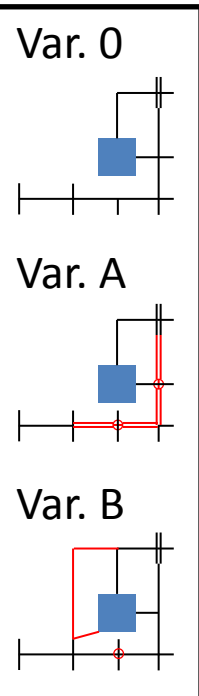
Voor de varianten A en B worden de volgende indicatoren beschouwd:

1. I/C
Hoe veranderen de I/C-verhoudingen in de avondspits en waar op het netwerk is sprake van overbelasting?
1. Restruimte op verbindingen
Welke restruimte is er op een drietal corridors?
2. Indicatie van zwakke schakels
Waar op het netwerk treedt als eerst wachtrijvorming?

Restcapaciteit

1. I/C (Avondspits)

■ I/C o.b.v. capaciteit referentie
 ■ I/C o.b.v. capaciteit variant A en B

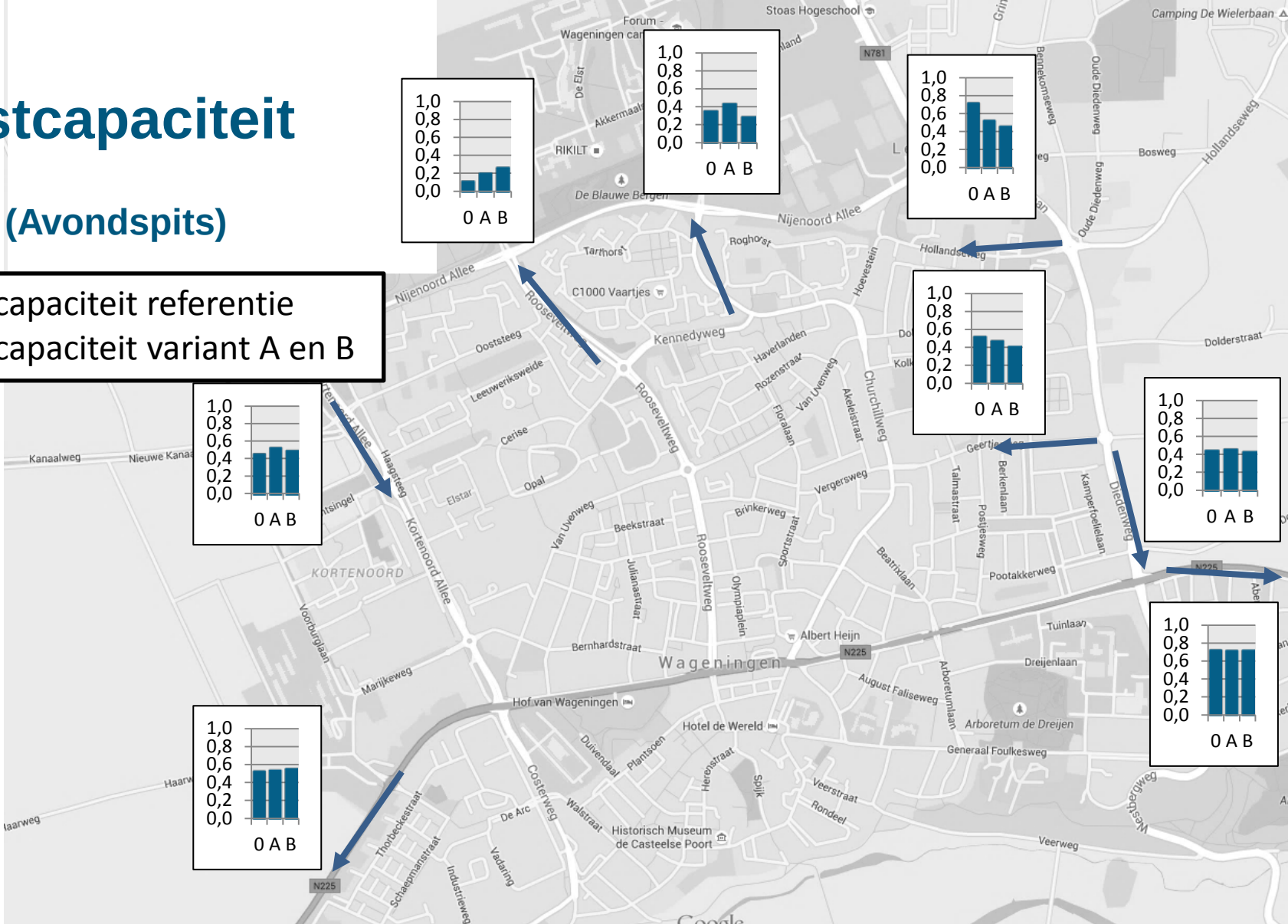
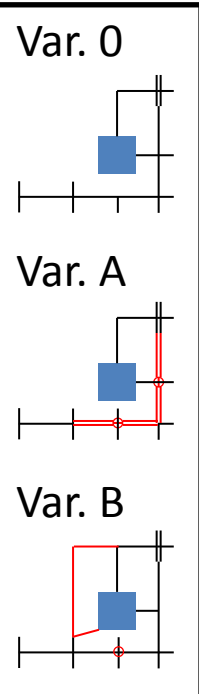


n.b. De I/C grafieken tonen de I/C-verhoudingen in de drukste richting

Restcapaciteit

1. I/C (Avondspits)

■ I/C o.b.v. capaciteit referentie
 ■ I/C o.b.v. capaciteit variant A en B



n.b. De I/C grafieken tonen de I/C-verhoudingen in de drukste richting

Restcapaciteit

1. I/C

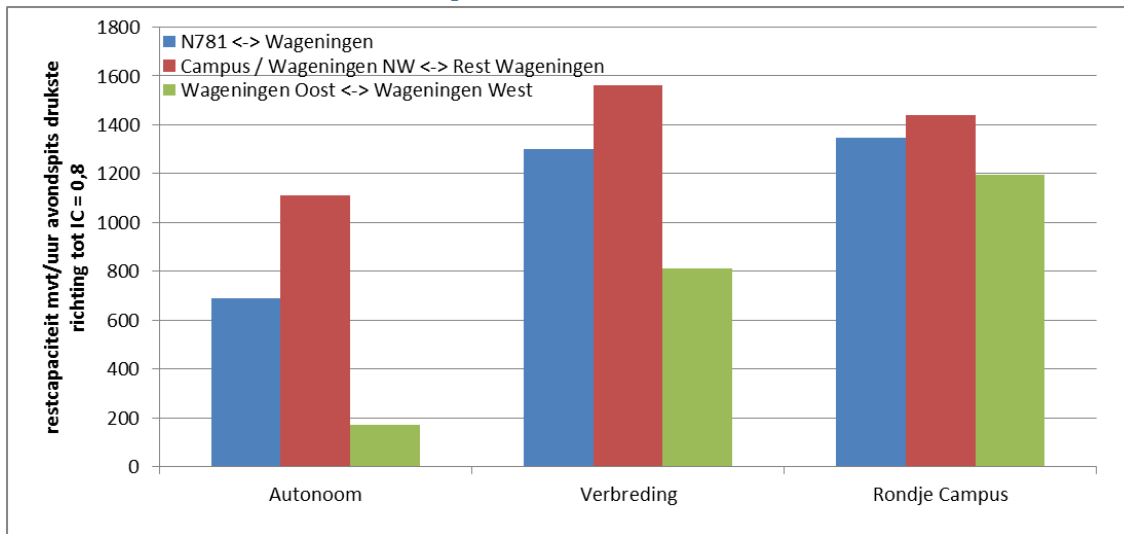
De volgende observaties volgen uit de I/C-verhoudingen en sluiten aan bij de bevindingen over de veranderende routekeuze:

- Bij variant A en B dalen de I/C-verhoudingen op de erftoegangswegen parallel aan de N781 en de Nijenoord Allee.
- Op wegen waar capaciteit wordt toegevoegd (Rondje Campus bij variant B en N781/Nijenoord Allee bij variant A) worden de wegen goed gebruikt, maar is er geen sprake van overbelasting. Bij variant B wordt de N781 en Nijenoord Allee aanzienlijk ontlast.
- Bij variant B valt op dat het verkeer toeneemt op de Rooseveltweg, maar niet overbelast raakt, en afneemt op de Churchillweg vanwege aansluiting van Rondje Campus op de VRI Nijenoord Allee/Rooseveltweg.
- Verder laten beide varianten een kleine toename van verkeer zien op de N225 richting Rhenen. Op de N225 richting Renkum zijn er geen veranderingen.

Beide varianten vertonen een verbetering doordat meer verkeer langer gebruik maakt van de gebiedsontsluitingswegen in plaats van de erftoegangswegen. Op een drukkere Rooseveltweg in variant B na zijn de verschillen in performance zijn niet groot.

Restcapaciteit

2. Restruimte op corridors



Op een drietal zogenaamde screenlines is de restcapaciteit in mvt/uur uitgedrukt. Hierbij is de restcapaciteit gedefinieerd als de ruimte in mvt/uur tot het bereiken van een IC-waarde van 0,8. Uit de grafiek blijkt dat er autonoom in 2030 nauwelijks tot geen restcapaciteit is op de oost-west verbinding in Wageningen. Beide varianten hebben in 2030 voldoende en een vergelijkbare hoeveelheid restcapaciteit op wegvakniveau op de corridors.

Restcapaciteit

3. Indicatie van zwakke schakels

Op welke locatie treedt het eerste doorstromingsknelpunt op in beide varianten?

A – Verbreding

VRI Nijenoord Allee / N781



B – Rondje Campus

VRI's Mondriaanlaan / Westelijke inrikker/Nijenoord Allee/Rooseveltweg



Op de knelpuntlocaties is er sprake van veel uitwisseling van verkeer. De zwakke schakels zijn naar verwachting bovenstaande kruispunten of kruispuntcomplexen (expert judgement).

Restcapaciteit

3. Indicatie van zwakke schakels

De kruispunten zijn op het onderliggend wegennet in de regel de zwakste schakels op het wegennet. Voor de kruispunten in het simulatiemodel zijn voor het maken van simulaties de (deels bestaande en op straat draaiende) verkeersregelingen geoptimaliseerd, gebruik makend van indicatieve solitaire kruispuntberekeningen. Voor de kruispunten in de simulatie is niet een indicator beschikbaar, die de restcapaciteit aangeeft. Het simulatiemodel geeft middels de wachtrijvorming aan of het verkeer verwerkt kan worden.

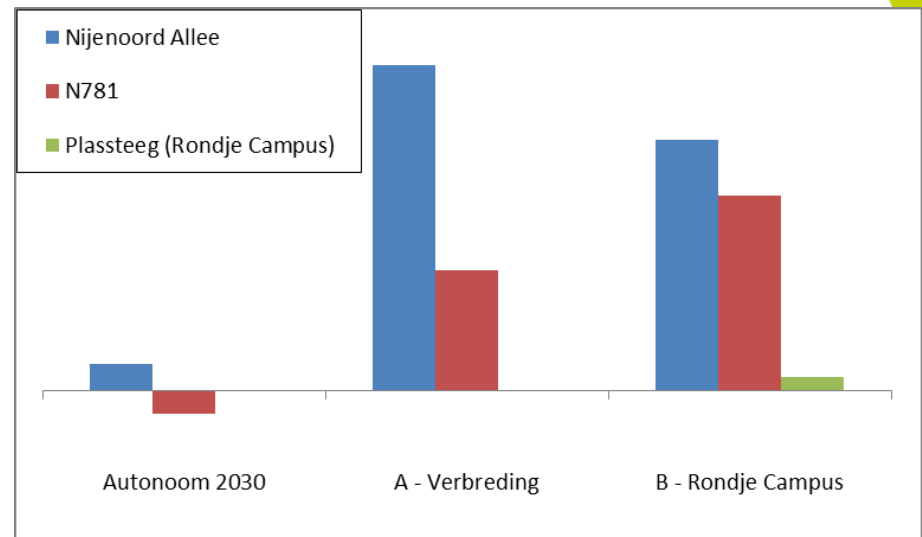
Er is voor gekozen om niet voor alle geregelde kruispunten en rotondes solitair kruispuntberekeningen uit te voeren om de restcapaciteit inzichtelijk te maken. In een verdiepingsslag, waarbij tevens een extra optimalisatie van de verkeersregelingen wordt nagestreefd is dit wel mogelijk. In deze fase van de planvorming is dat niet noodzakelijk. Uit ervaring blijkt dat optimalisaties van de verkeersregelingen in beide varianten enige reistijdwinst kunnen opleveren.

Resumé restcapaciteit

Resumerend op de onderdelen 'Restcapaciteit' en 'Restruimte op corridors' geeft het onderstaande figuur de restcapaciteit op de belangrijkste wegvakken weer, waarbij de restcapaciteit is gebaseerd op 80% van de theoretische wegcapaciteit. De restcapaciteit van deze wegvakken, de N781 en de Nijenoord Allee, zijn in de autonome situatie in 2030 nihil. Een vlotte doorstroming in de spits kan niet gegarandeerd worden.

De varianten A (Verbeding) en B (Rondje Campus) voegen beide capaciteit toe en ontlasten daarmee de kritische locaties. In variant B wordt het nieuw gerealiseerde Rondje Campus goed gebruikt, waardoor voldoende restcapaciteit beschikbaar is op de N781 en de Nijenoord Allee.

Op basis van de restcapaciteit op de twee kritische locaties biedt geen van de varianten meer restcapaciteit ten opzichte van de andere variant.



Resumé restcapaciteit

Indicator	Variant A – Verbreding	Variant B – Rondje Campus
<u>Restcapaciteit</u>		
Restruimte op verbindingen	+	+
I/C	+	+

Beide varianten hebben meer restcapaciteit op de wegvakken ten opzichte van de referentiesituatie. Tussen de varianten zijn geen significante verschillen.

Belangrijke nuance bij de restcapaciteit is dat de kruispunten op het onderliggend wegennet in de regel de zwakste schakels op het wegennet zijn en niet de wegvakken. Nu zijn de kruispunten geoptimaliseerd voor de doorstroming in 2030. In beide varianten zijn optimalisaties en uitbreidingen nog mogelijk waardoor op kruispuntniveau meer restcapaciteit verkregen kan worden.

Resumé

Indicator	Variant A – Verbreding	Variant B – Rondje Campus
<u>Doorstroming</u>		
Veranderende routekeuze (sluipverkeer)	+	+
Terugslag van files	+	+
<u>Reistijd/Verliestijd totaal</u>	+	+
N781 <-> Kortenoord	+	++
N781 <-> Diedenweg	+	+
N781 <-> WagUr	++	+
<u>Redundantie</u>		
<u>Compartimentering</u> Verbindingen tussen N781 en Kortenoord (incl.gebruik busbaan) Inprikkers	2 N, O (2x)	4 N, O en W (3x)
<u>Aanpassend -/ opvangvermogen</u>	+ / ++	++
<u>Restcapaciteit</u>		
Restruimte op verbindingen	+	+
I/C	+	+

Simulatievraag Bereikbaarheidsaanpak Wageningen

Aanvullende vragen

Peter Nijhout | Jeroen van Ginkel
Astrid Gijtenbeek
9 september 2015

Aanvullende vragen

Op de volgende pagina's wordt een uitwerking gegeven op de vragen die ter aanvulling op de vergelijking tussen variant A (Verbreiding) en variant B (Rondje Campus) zijn gesteld.

1. Hoeveel verkeersvraag resteert na een pakket aan mobiliteitsmanagementmaatregelen? Voldoet het huidige netwerk of moet je capaciteit toevoegen om doorstromingsdoelstellingen te behalen?
2. Hoe functioneert variant A (Verbreiding) in de situatie dat de 2^{de} noordelijke ontsluiting er niet is?
3. Hoe functioneert variant A (Verbreiding) in de situatie dat de zuidelijke ontsluiting via de Bornsesteeg wordt opengesteld voor autoverkeer en de noordelijke aansluiting er niet is?
4. Hoe functioneert variant A (Verbreiding) in de situatie dat een westelijke ontsluiting langs de busbaan wordt gerealiseerd voor autoverkeer en de noordelijke aansluiting er niet is?
5. Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een VRI in plaats van een Luikse oplossing op het kruispunt Nijenoord Allee/Churchillweg.
6. Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een snelheidsregime van 60 km/uur.

Aanvullende vragen

1. Mobiliteitsmanagementmaatregelen

Hoeveel verkeersvraag resteert na een pakket aan mobiliteitsmanagementmaatregelen?
Voldoet het huidige netwerk of moet je capaciteit toevoegen om
doorstromingsdoelstellingen te behalen?

Bij mobiliteitsmanagement maatregelen wordt als vuistregel een reductie van 6% woon-werk verkeer gehanteerd in het meest gunstige geval. Het aandeel woon-werk verkeer in Wageningen is circa 50 – 60%. De totale afname die behaalt kan worden is dan 3 á 4%.

Voor de provincie Gelderland is in februari 2015 onderzocht met hoeveel procent het verkeer op de N781/Nijenoord Allee moet afnemen zodat er geen bereikbaarheidsprobleem voordoet in Wageningen. In 2030 is een afname van 25 á 30% nodig om met verkeer de huidige verkeersinfrastructuur te volstaan.

Extra capaciteit is nodig om de doorstromingsdoelstellingen te behalen.

Ochtendspits	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	Situatie voldoet bij
2012								90 - 95 %
2030								85 - 90 %
Avondspits	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	Situatie voldoet bij
2012								80 - 85 %
2030								70 - 75 %

	Voldoet niet aan de gestelde beoordelingscriteria (Ronde: Wachtrij < 100 m, VRI: geen terugslag en geen overstaan)
	Voldoet aan de gestelde beoordelingscriteria, bij uitzondering is een situatie waargenomen die niet aan de beoordelingscriteria voldoet
	Voldoet aan de gestelde beoordelingscriteria

Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat de 2^{de} noordelijke ontsluiting er niet is?

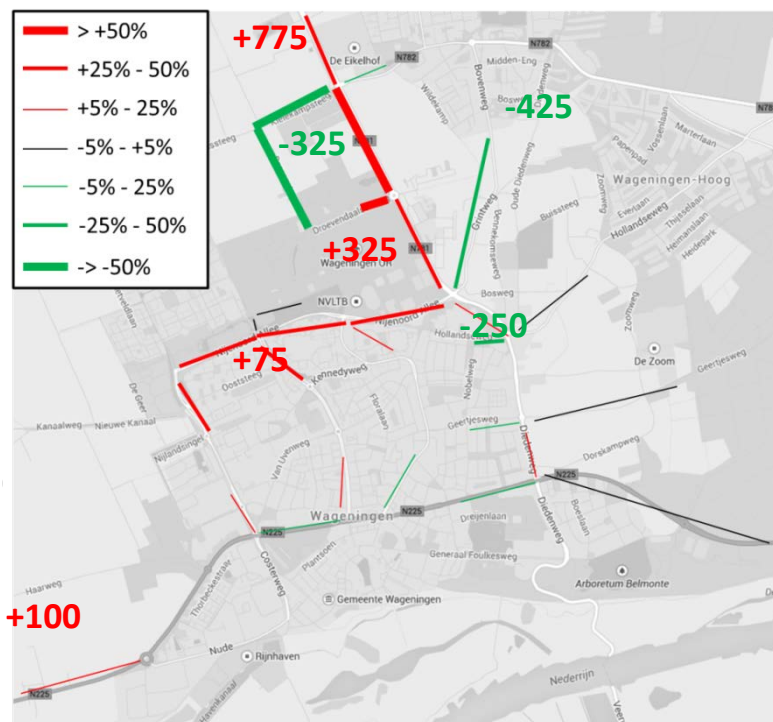
Op de volgende pagina's worden de varianten A (Verbreding) en Ab (Verbreding zonder noordelijke ontsluiting) met elkaar vergeleken. Hiervoor worden indicatoren gebruikt, overeenkomstig met de indicatoren zoals gebruikt in de vergelijking tussen variant A en B.

Bij een knip in de noordelijke inprikker heeft het verkeer vanaf de N781 nog maar één route naar de campus via de N781 en de rotonde Droevendaalsesteeg. Voor variant A geeft dit geen extra problemen qua afwikkeling. De verbrede N781 en de rotonde (met onderdoorgang voor het doorgaande verkeer) bij de Droevendaalsesteeg kunnen het verkeer verwerken. In een spitsuur rijden er nu circa 200 mvt/uur extra via de N781.

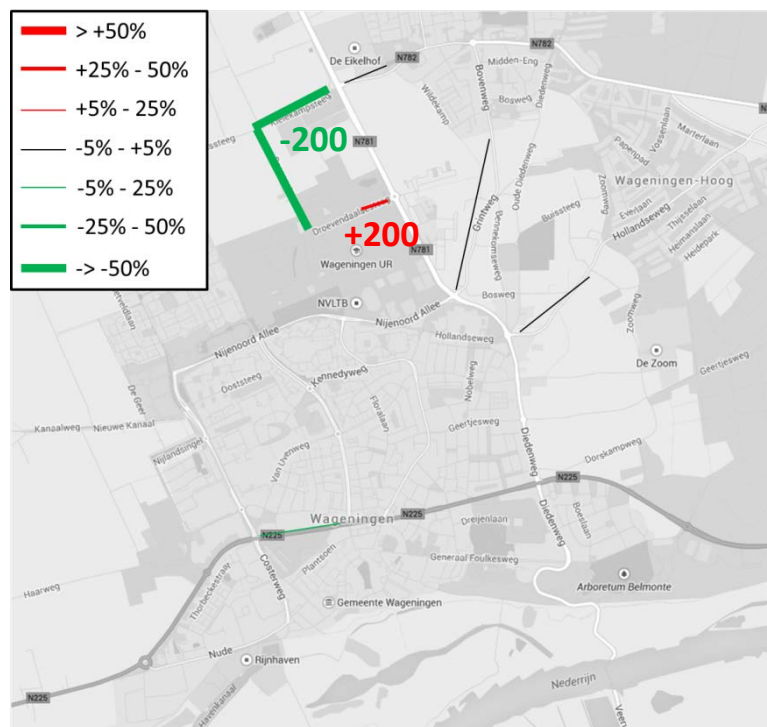
Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

Variant Ab – Zonder noordelijke ontsluiting
t.o.v. Autonoom 2030



Variant Ab – Zonder Noordelijke aansluiting
t.o.v. Variant A Verbreding



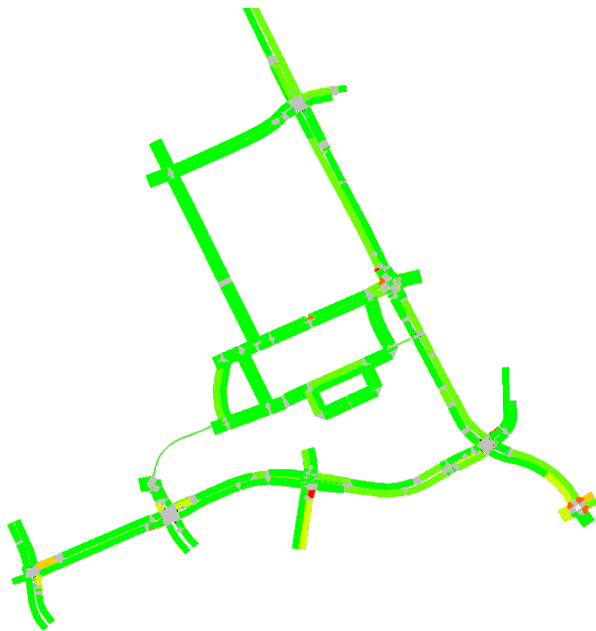
Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

Doorstroming – Terugslag van files op andere netwerkdelen (Ochtendspits)

Beide varianten, A en Ab, vertonen geen noemenswaardige knelpunten.

Variant A



Variant Ab – Zonder noordelijke ontsluiting



Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

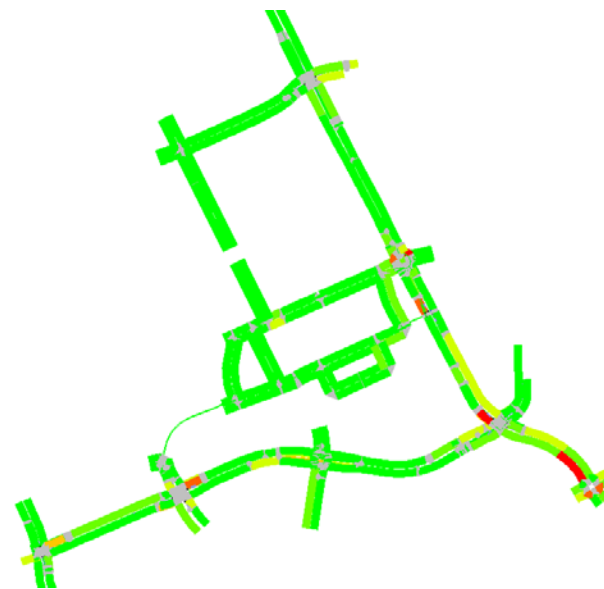
Doorstroming – Terugslag van files op andere netwerkdelen (Avondspits)

Beide varianten, A en Ab, vertonen geen noemenswaardige knelpunten.

Variant A



Variant Ab –
Zonder noordelijke ontsluiting



Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

Doorstroming – Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties

Van	Naar	Variant A	Variant Ab Zonder noordelijke ontsluiting OCHTENDSPITS	Variant Ab Zonder noordelijke ontsluiting AVONDSPITS
N781	Diedenweg	100 (OS 3m30s - AS 4m20s)	100	95
N781	Kortenoord Allee	100 (OS 5m20s - AS 6m00s)	100	97
N781	WUR	100 (OS 2m30s - AS 2m40s)	122	115
Diedenweg	N781	100 (OS 3m50s - AS 3m50s)	90	92
Kortenoord Allee	N781	100 (OS 6m27s - AS 6m30s)	95	97
WUR	N781	100 (OS 3m10s - AS 3m30s)	92	94

Doorstroming – Reistijd/verliestijd totale systeem

	Variant A	Variant Ab Zonder noordelijke ontsluiting OCHTENDSPITS	Variant Ab Zonder noordelijke ontsluiting AVONDSPITS
Reistijd	100	97	97
Verliestijd	100	92	91

Aanvullende vragen

2. Variant Ab – Verbreding zonder noordelijke ontsluiting

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat de 2^{de} noordelijke ontsluiting er niet is?

Beide varianten functioneren goed. Bij een afsluiting van de tweede noordelijke ontsluiting zal al het autoverkeer van en naar de Campus worden afgewikkeld via de rotonde bij de Droevendaalsesteeg. Doordat minder verkeer (200 mvt/uur) over de Kielekampsteeg rijdt krijgt het rechtdoorgaande verkeer op de VRI N781/Kielekampsteeg meer groentijd en presteert variant Ab iets beter dan variant A qua reistijden.

In de ochtendspits en avondspits neemt de reistijd van de N718 naar de WagUR iets toe. Veel campus verkeer neemt nu niet meer de rechtsaffer vanaf de N781 naar Kielekampsteeg. Deze rechtsaffer heeft weinig conflicten en krijgt relatief veel groen en heeft daardoor een lagere reistijd naar de Campus in variant A.

Een kanttekening bij de noordelijke ontsluiting is dat deze in de huidige situatie de zwaarbelaste rotonde Droevendaalsesteeg ontlast. Echter, wanneer de rotonde Droevendaalsesteeg ongelijkvloers wordt, kan deze rotonde meer verkeer verwerken en is de ontlastende functie van de Kielekampsteeg minder belangrijk.

Qua redundantie heeft variant Ab minder verbindingen tot zijn beschikking en is de Campus aangewezen op één oostelijke ontsluiting. Ook de restcapaciteit van deze variant zonder noordelijke inprikker is kleiner. Resumé, variant Ab scoort ten opzichte van variant A iets beter qua doorstroming en slechter qua redundantie en restcapaciteit.

Aanvullende vragen

3. Variant Ac – Verbreding met zuidelijke ontsluiting (en zonder noordelijke ontsluiting)

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat de zuidelijke ontsluiting via de Bornsesteeg wordt opengesteld voor autoverkeer en de noordelijke inprikker wordt geknipt?

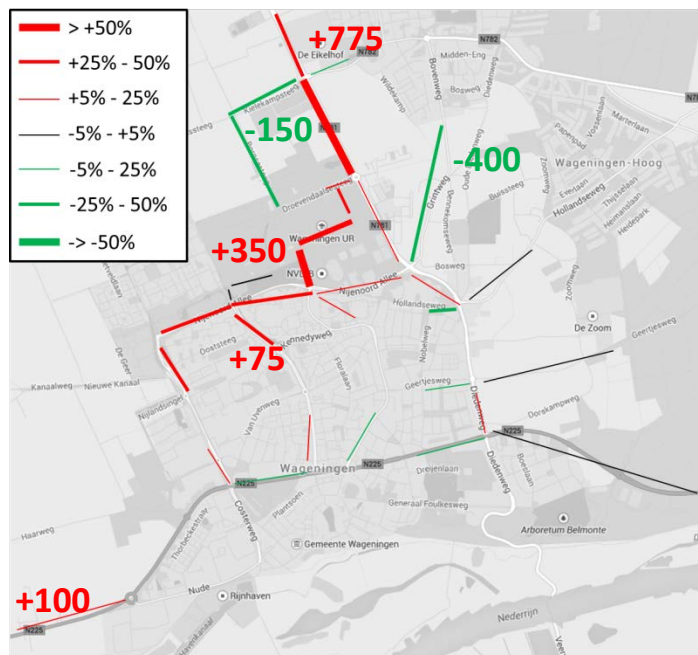
Op de volgende pagina's worden de varianten A (Verbreding) en Ac (Verbreding met zuidelijke ontsluiting) met elkaar vergeleken. Hiervoor is een statische modelberekening gemaakt.

Circa 350 mvt per uur maken gedurende de avondspits gebruik van de Bornsesteeg in beide richtingen. Hiervan is een groot deel doorgaand verkeer (circa 250 mvt/uur) . Dit is verkeer dat normaliter de route Nijenoord Allee Mansholtlaan neemt. Door meer weerstand in te bouwen op deze route kan het doorgaande verkeer geweerd worden. Dit kan met een slagboom waarbij alleen werknemers van de Wag UR toegang krijgen met een pasje. Het kan ook door de route over de Campus minder aantrekkelijk te maken (bijvoorbeeld verkeersremmende maatregelen). Nadeel hiervan is dat ook het bestemmingsverkeer hier hinder van ondervindt.

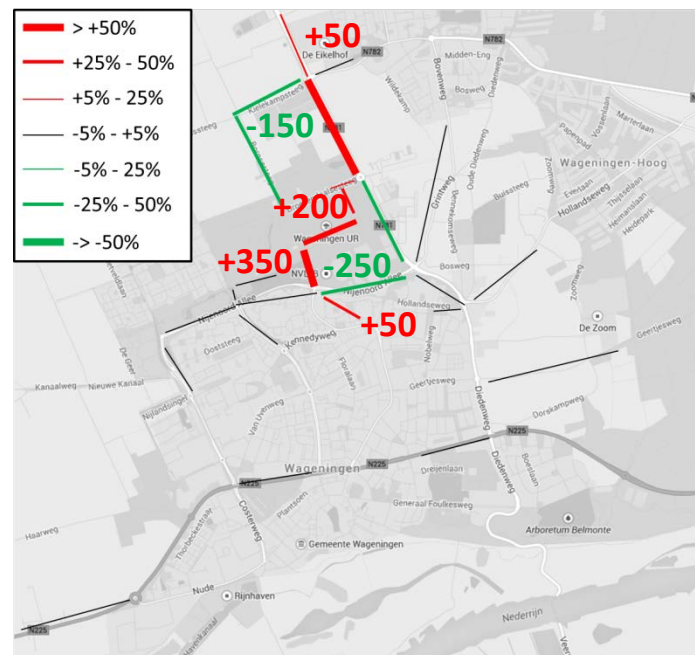
Aanvullende vragen

3. Variant Ac – Verbreding met zuidelijke ontsluiting

Variant Ac – Met zuidelijke ontsluiting
t.o.v. Autonoom 2030



Variant Ac – Met zuidelijke ontsluiting
t.o.v. Variant A verbreding



* Getallen in de figuren zijn voertuigen per uur meer/minder

Aanvullende vragen

3. Variant Ac – Verbreding met zuidelijke ontsluiting

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat de zuidelijke ontsluiting via de Bornsesteeg wordt opengesteld voor autoverkeer?

Uit de verschilplots blijkt dat verkeer vanuit Wageningen (via de Churchillweg) en het gebied ten oosten van Wageningen gebruik gaat maken van deze zuidelijke ontsluiting. Dit zijn naast het doorgaande verkeer circa 100 mvt/uur in beide richtingen.

Ontwerptechnisch is een inrikker aan de zuidkant in combinatie met de zware fietsverbinding een ontwerpogave. Nu heeft de Bornsesteeg tot het zwembad een functie voor auto en fietsverkeer. Daarna gaat de Bornsesteeg over in een fietspad (twee richtingen, zie foto).

In geval van een zuidelijke ontsluiting in plaats van een noordelijke ontsluiting neemt de redundantie (en ook de restcapaciteit) in het zuidelijke deel van het netwerk toe en in het noordelijk deel weer af. In het zuidelijk deel wordt er wel een volwaardige verbinding als alternatief voor de N781/Nijenoord Allee tussen de Droevendaalsesteeg en de Churchillweg geboden (via de Campus). Omdat in deze situatie een de alternatieve route via de Kielekampsteeg en de Bornsesteeg (de noordelijke ontsluiting) niet geboden wordt, biedt deze variant Ac minder redundantie dan de hoofdvariant A.



Aanvullende vragen

4. Variant Ad – Verbreding met westelijke ontsluiting

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat een westelijke ontsluiting langs de busbaan wordt gerealiseerd voor autoverkeer?

Voor deze vraag zijn geen statische en dynamische simulaties gemaakt. Op basis van de bevindingen bij de andere varianten kunnen echter wel een aantal uitspraken gedaan worden over het functioneren van variant Ad (Verbreding met westelijke ontsluiting).

Een westelijke ontsluiting zal invloed hebben op de routekeuze van Campus verkeer van/naar Rhenen en Wageningen-west. Uitgaande van de modelberekening voor Rondje Campus rijden ongeveer 50 motorvoertuigen per spitsuur vanuit deze kant van Wageningen van en naar de Wag UR. Dit verkeer zal in de spitsuren bij de VRI Nijenoord Allee/Mondriaanlaan naar de Campus rijden. Bij deze VRI zal het drukker worden en het kruispunt waar nu de busbaan aansluit op de Mondriaanlaan dient te worden gereconstrueerd. Tegelijkertijd wordt het iets rustiger op de Nijenoord Allee, de VRI Nijenoord Allee/N781 en de N781.

Aanvullende vragen

4. Variant Ad – Verbreding met westelijke ontsluiting

Hoe functioneert variant A (Verbreding) in de situatie dat een westelijke ontsluiting langs de busbaan wordt gerealiseerd voor autoverkeer?

Het is niet gewenst dat doorgaand verkeer via de Campus zal gaan rijden, gegeven de opwaardering van de Nijenoord Allee. Gezien de modelberekening voor de zuidelijke inrikker (variant Ac) is de kans aanwezig dat verkeer uit de wijk noord-west (maar ook verkeer vanaf de Nijenoord Allee) gebruik gaat maken van de inrikker omdat de route korter is. Om dit tegen te gaan kan ook hier gebruik worden gemaakt van een slagboom, waarbij alleen werknemers gebruik van mogen maken.

In geval van een westelijke ontsluiting in plaats van een noordelijke ontsluiting neemt de robuustheid (en ook de restcapaciteit) in het zuidelijke deel van het netwerk toe en in het noordelijk deel weer af. In het zuidelijk deel wordt er wel een volwaardige verbinding als alternatief voor de N781/Nijenoord Allee tussen de Droevendaalsesteeg en de Rooseveltweg geboden (via de Campus). Omdat in deze situatie een alternatieve route via de Kielekampsteeg en de Bornsesteeg (de noordelijke ontsluiting) niet geboden wordt, biedt deze variant Ad minder redundantie dan de hoofdvariant A.

Aanvullende vragen

5. Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg

Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een VRI in plaats van een Luikse oplossing op het kruispunt Nijenoord Allee/Churchillweg

In de simulatiestudie N781 (maart 2014) is deze variant (destijds B1 geheten) doorgerekend en geanalyseerd. De weerstand op de Nijenoord Allee is hoger bij deze variant Bb (VRI) ten opzichte van variant B (Luikse oplossing) door de aanwezigheid van een VRI ter hoogte van de Churchillweg. Dit heeft met name invloed op de reistijden van het autoverkeer over de Nijenoord Allee en het fietsverkeer van/naar de campus. Doordat Wageningen in deze variant ook beschikt over het rondje Campus is het aandeel verkeer dat over de Nijenoord Allee rijdt relatief laag ten opzichte van variant A. Qua doorstroming presteert variant Bb minder goed dan variant B wegens het oponthoud bij de VRI voor auto (inclusief doorgaand) en fietsverkeer.

Op de aspecten robuustheid en restcapaciteit zijn de verschillen in performance niet groot. De Luikse oplossing bij de het kruispunt biedt meer flexibiliteit aangezien meer routes mogelijk zijn door het doorgaande verkeer op de Nijenoord Allee te scheiden van het verkeer met herkomst bestemming Churchillweg/Bornsesteeg.

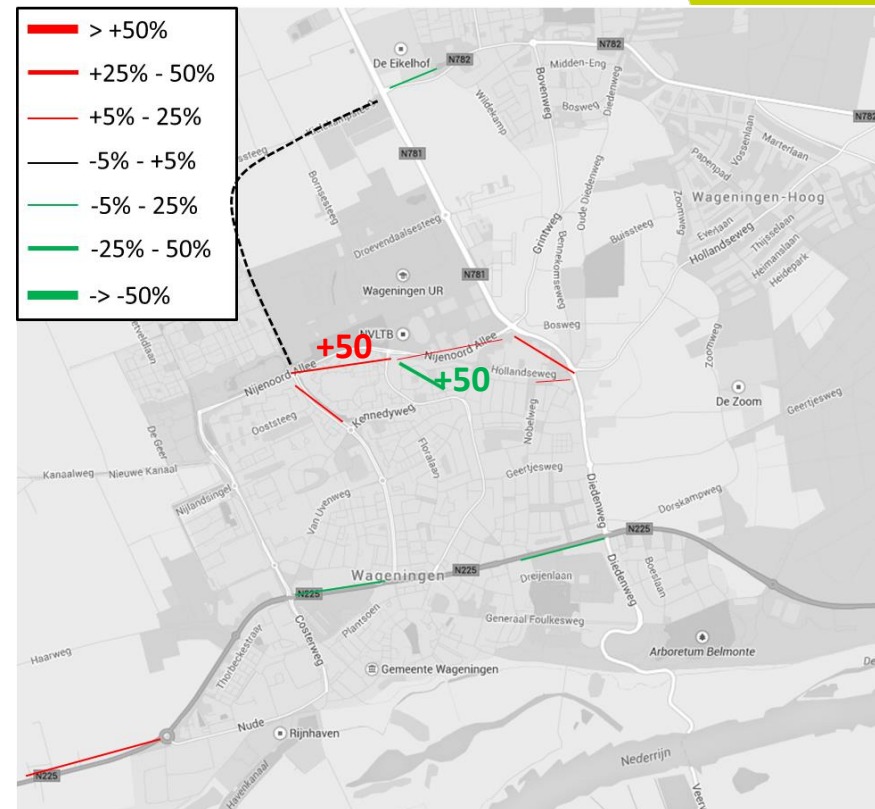
Aanvullende vragen

5. Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg

Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een VRI in plaats van een Luikse oplossing op het kruispunt Nijenoord Allee/Churchillweg

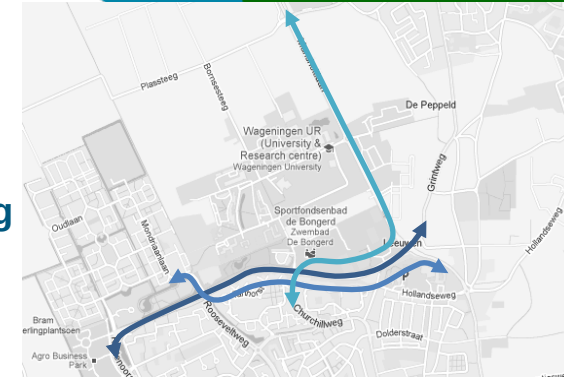
De verschilplot geeft de toe- en afname van verkeer indien er wordt gekozen voor een Luikse oplossing bij de kruising Churchillweg/Nijenoord Allee/Bornsesteeg in plaats van een VRI. Bij een Luikse oplossing wordt de (doorgaande) route via de Churchillweg minder aantrekkelijk. Dit verkeer kiest eerder de Rooseveltweg, de Diedenweg en de Nijenoord Allee. De verschillen in intensiteiten zijn in de spitsen overigens klein.

Verskilplot variant B Rondje Campus met Luikse oplossing t.o.v. variant Bb Rondje Campus met VRI



Aanvullende vragen

5. Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg



Doorstroming – Geïndexeerde reistijden op specifieke relaties

Van	Naar	Variant B	Variant Bb VRI Churchillweg OCHTENDSPITS	Variant Bb VRI Churchillweg AVONDSPITS
Mondriaanlaan	Diedenweg	100 (OS 4m30s - AS 4m30s)	105	106
Churchillweg	N781	100 (OS 4m20s - AS 4m40s)	105	107
Kortenoord Allee	Grintweg	100 (OS 3m30s - AS 3m50s)	110	106

Doorstroming – Reistijd/verliestijd totale systeem

	Variant B	Variant Bb VRI Churchillweg OCHTENDSPITS	Variant Bb VRI Churchillweg AVONDSPITS
Reistijd	100	100	101
Verliestijd	100	103	106

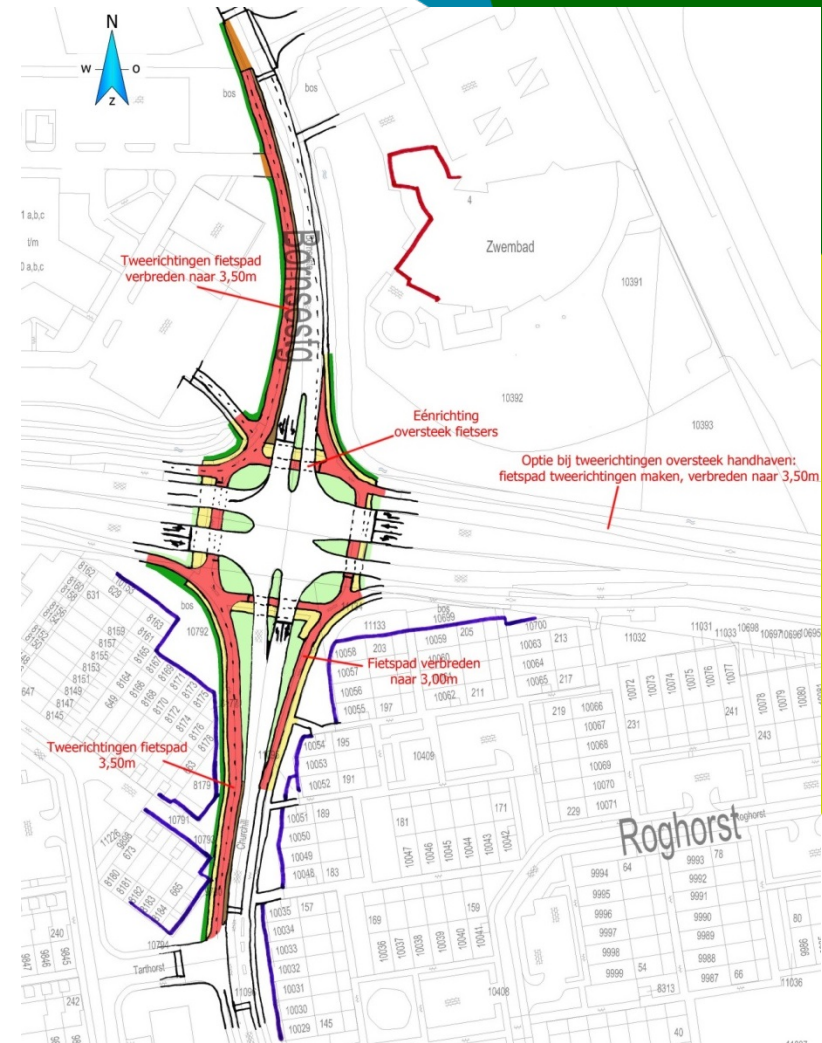
Aanvullende vragen

5. Variant Bb – Rondje Campus met VRI Nijenoord Allee/Churchillweg

Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een VRI in plaats van een Luikse oplossing op het kruispunt Nijenoord Allee/Churchillweg

Bij de variant Bb kruist het fietsverkeer het autoverkeer op de Nijenoord Allee gelijkvloers. In de studie Rondje Campus (BD4248, oktober 2014) zijn enkele oplossingen onderzocht waarbij het optimaliseren van de VRI-kruising (destijds variant A genoemd) overwogen kan worden. Het fietspad aan de oostzijde van de Churchillweg inclusief oversteek is inmiddels verbreed. Onderdeel van deze optimalisatie is om de het twee richtingen fietspad aan de westzijde van de Bornsesteeg en Churchillweg inclusief oversteek te verbreden naar 3,5 meter.

Voor het fietsverkeer biedt de Luikse oplossing (variant B) een oplossing met nauwelijks oponthoud aangezien de fietsers in de voorrang op de rotonde kunnen oversteken. Er dient alleen voorrang te worden verleend aan de andere fietsers op de rotonde.



Aanvullende vragen

5. Variant Bc – Rondje Campus met snelheidsregime 60 km/uur

Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met snelheidsregime 60 km/uur

In de referentiesituatie heeft Rondje Campus een snelheidsregime van 80 km/uur en 2x1 rijstroken met een middenberm. In de studie Rondje Campus is de inpassing van het Rondje Campus als gebiedsontsluitende weg gevisualiseerd (zie inzet). De mogelijkheid bestaat om deze nieuwe weg vorm te geven als een erftoegangsweg met een snelheidsregime van 60 km/uur. Dan verandert de status van de weg en wordt de weg vormgegeven met een 1 rijbaan met 1 rijstrook per richting (1x2).



De weg wordt hierdoor minder aantrekkelijk aangezien de reistijd via het Rondje Campus toeneemt. Tevens wijzigt de theoretische capaciteit van het Rondje Campus. De theoretische capaciteit is input van het verkeersmodel.

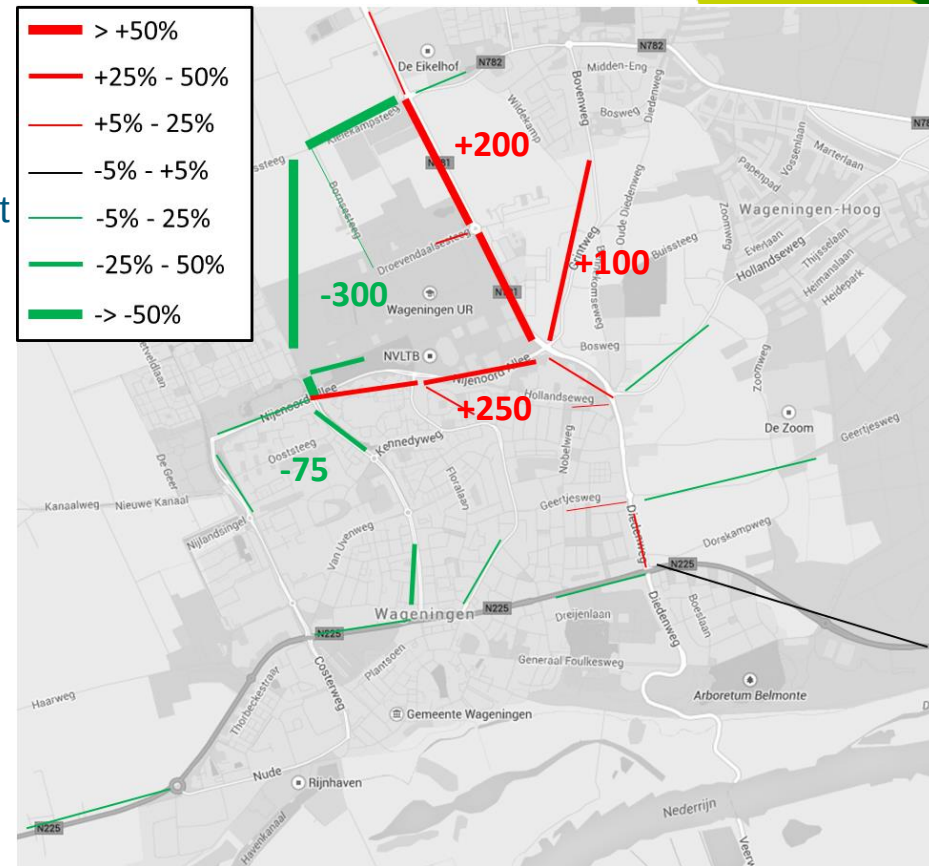
Aanvullende vragen

5. Variant Bb – Rondje Campus met snelheidsregime 60 km/uur

Hoe functioneert variant B (Rondje Campus) met een snelheidsregime van 60 km/uur (in plaats van 80 km/uur)

Bij een snelheidsregime van 60 km/uur berekent het verkeersmodel circa 300 mvt/uur minder op het Rondje Campus in de spitsuren. Dit verkeer vindt de route via de N781 en (deels) de Nijenoord Allee aantrekkelijker. Dit betekent dat de rotonde op de N781 bij de Droevendaalsesteeg meer verkeer te verwerken krijgt. Als er afwikkelingsproblemen ontstaan zal het verkeer wellicht toch de route via het Rondje Campus (of de Grintweg) kiezen. Met een lager snelheidsregime wordt minder capaciteit (en dus ook minder restcapaciteit en (verkeerskundige) kwaliteit geboden, maar er zal ook bij deze verkeerssituatie een evenwicht worden gevonden, waarbij de N781 en de Nijenoord Allee meer verkeer te verwerken krijgen dan bij een snelheidsregime van 80 km/uur

Verschilplot variant Bc Rondje Campus met 60 km/uur t.o.v. variant B Rondje Campus



Simulatievraag Bereikbaarheidsaanpak Wageningen

Bijlage - Incidenten

Peter Nijhout | Jeroen van Ginkel
Astrid Gijtenbeek
2 september 2015

Simulatie incidenten

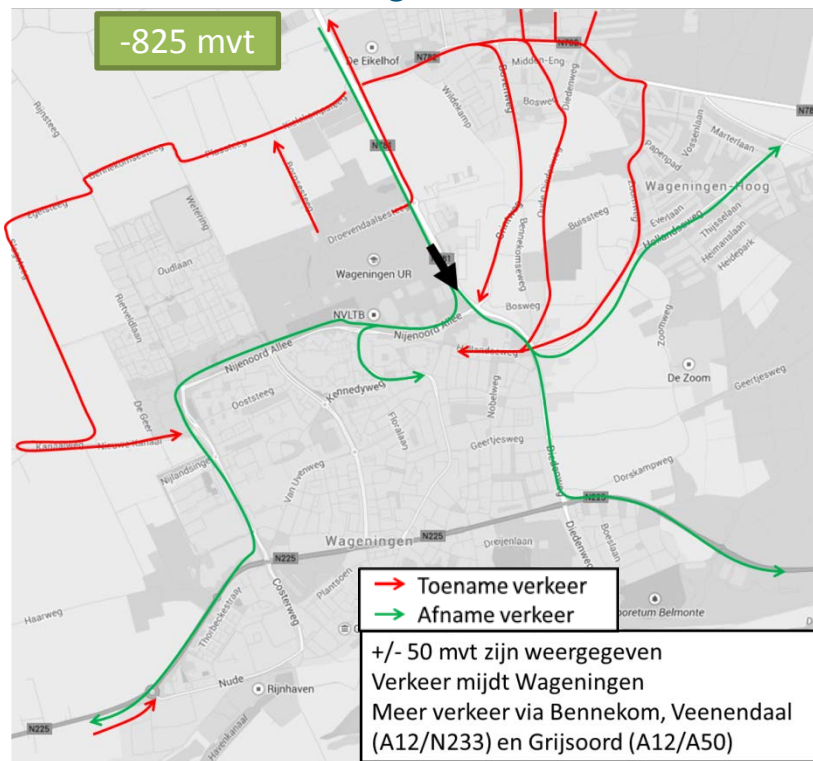
- Wat is het effect van een blokkade op de N781 voor de beide varianten in de avondspits?
- Statisch
 - Analyse van beide varianten met daarbij een blokkade van de N781 in zuidelijke richting (voor de Nijenoord Allee) en de Nijenoord Allee in westelijke richting (voor de Churchillweg).
- Dynamisch
 - Analyse van beide varianten met daarbij een blokkade (om 16:00u) van de N781 in zuidelijke richting (voor de Nijenoord Allee).
 - Hierbij is de HB-matix afgelaagd met verkeer dat een route zoekt buiten het netwerk van het simulatiemodel. Dit verkeer is afgeleid op basis van de statische modelberekening van het incident.

Simulatie incidenten

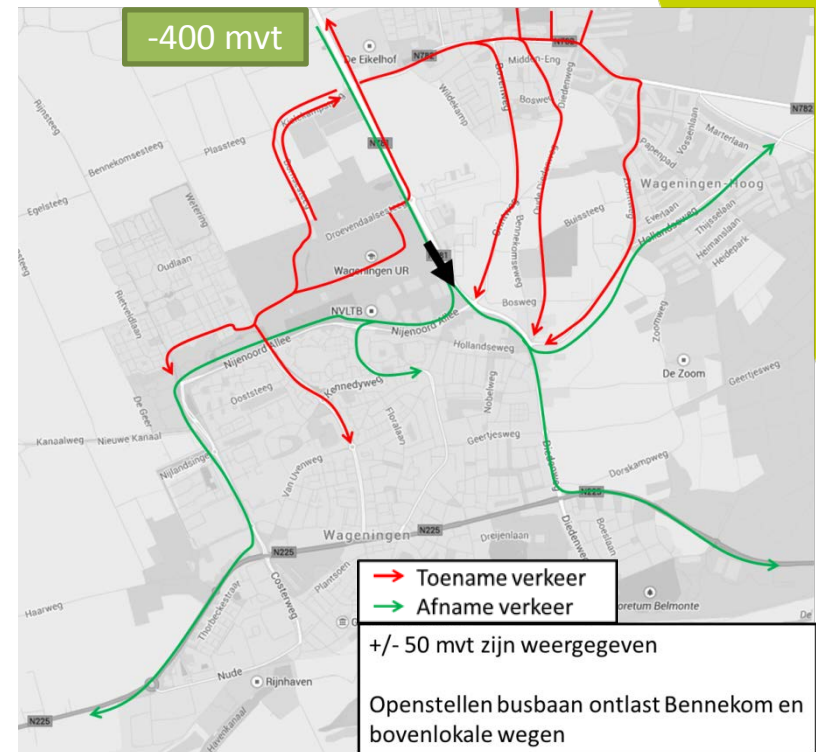
Statisch

Incident N781 – Variant A met/zonder openstelling busbaan (Avondspits)

Variant A - Verbreding



Variant A + openstelling busbaan

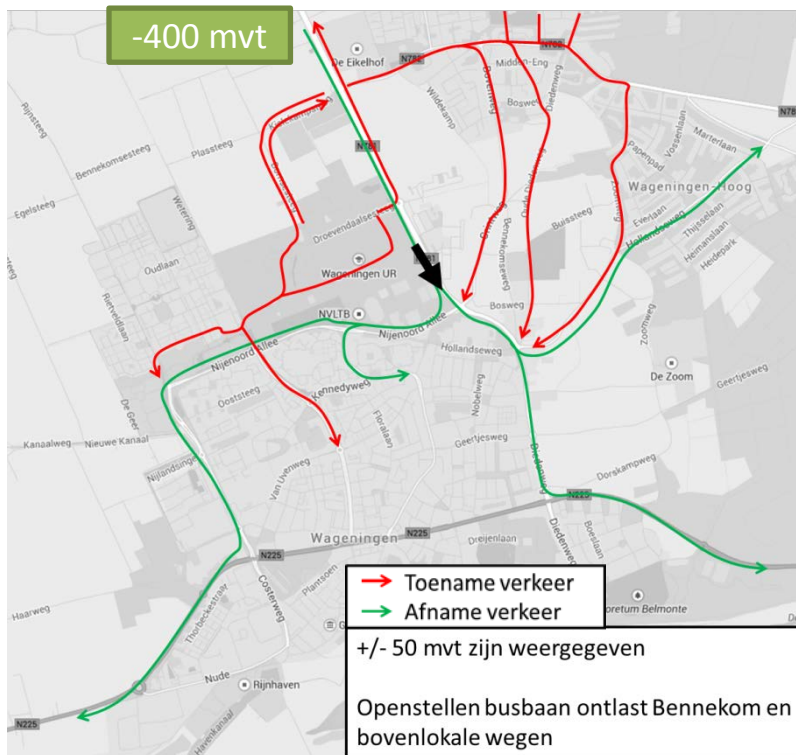


Simulatie incidenten

Statisch

Incident N781 – Vergelijking variant A en B (Avondspits)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

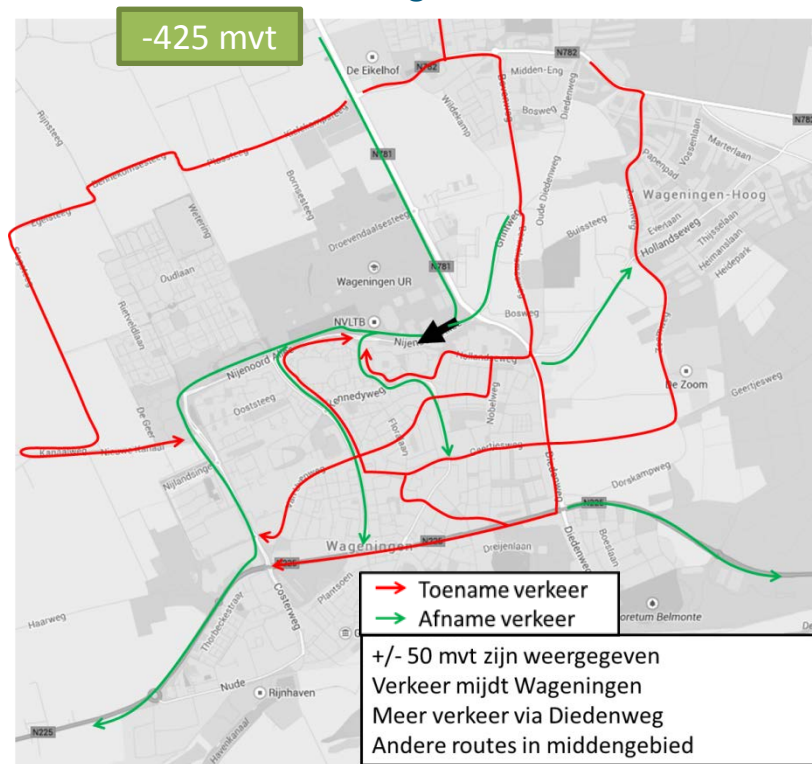


Simulatie incidenten

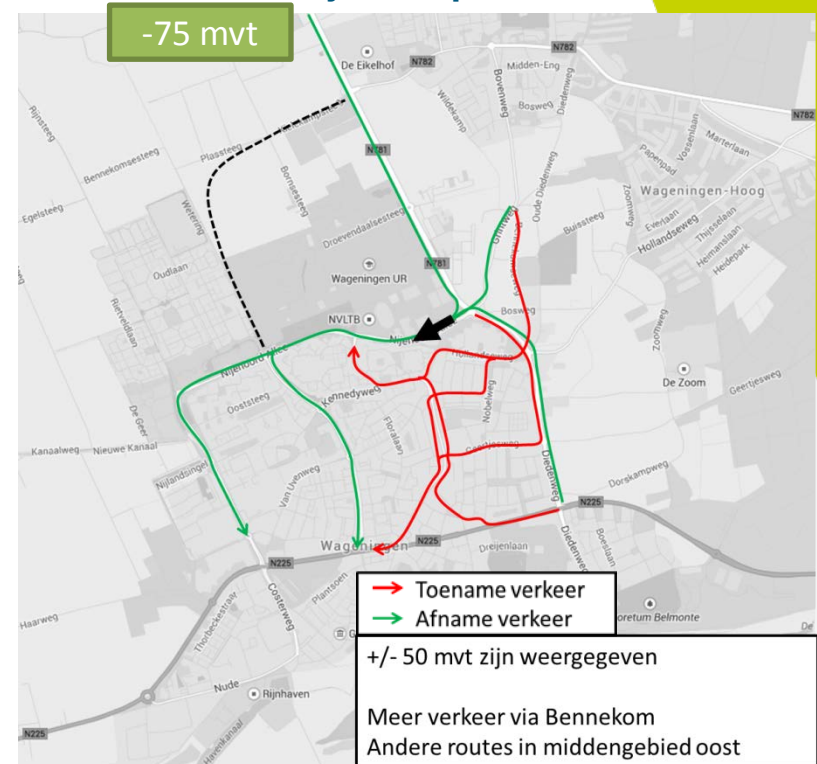
Statisch

Incident Nijenoord Allee – Vergelijking variant A en B (Avondspits)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

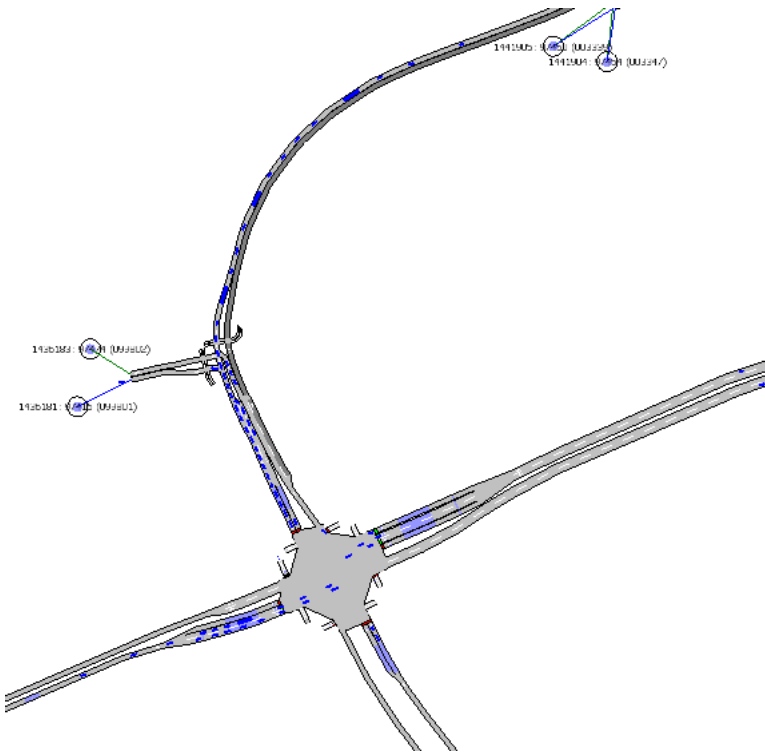


Simulatie incidenten

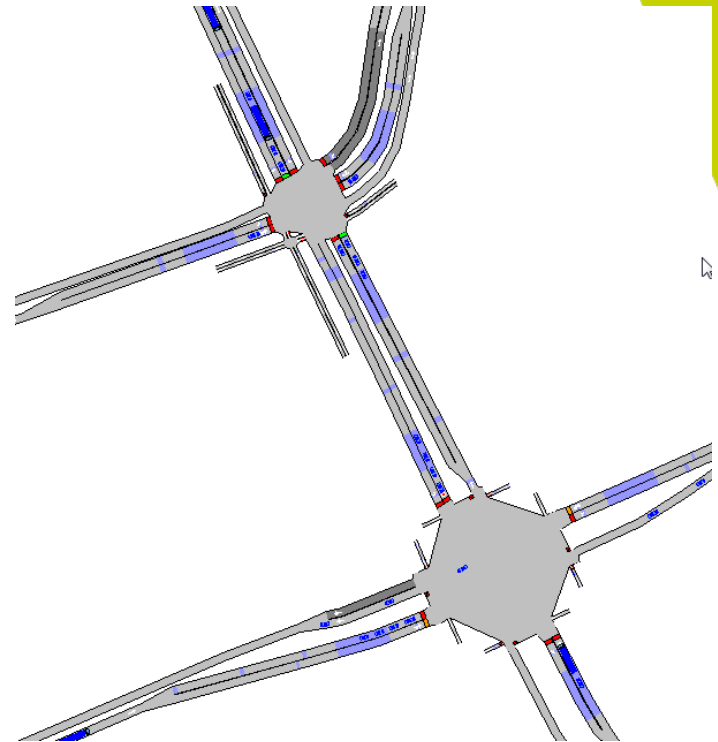
Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:00u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

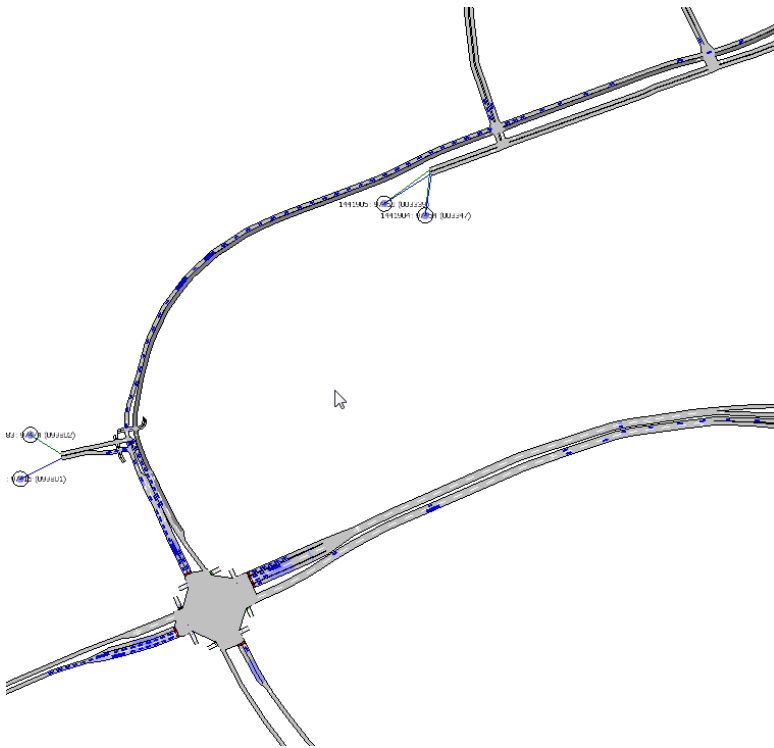


Simulatie incidenten

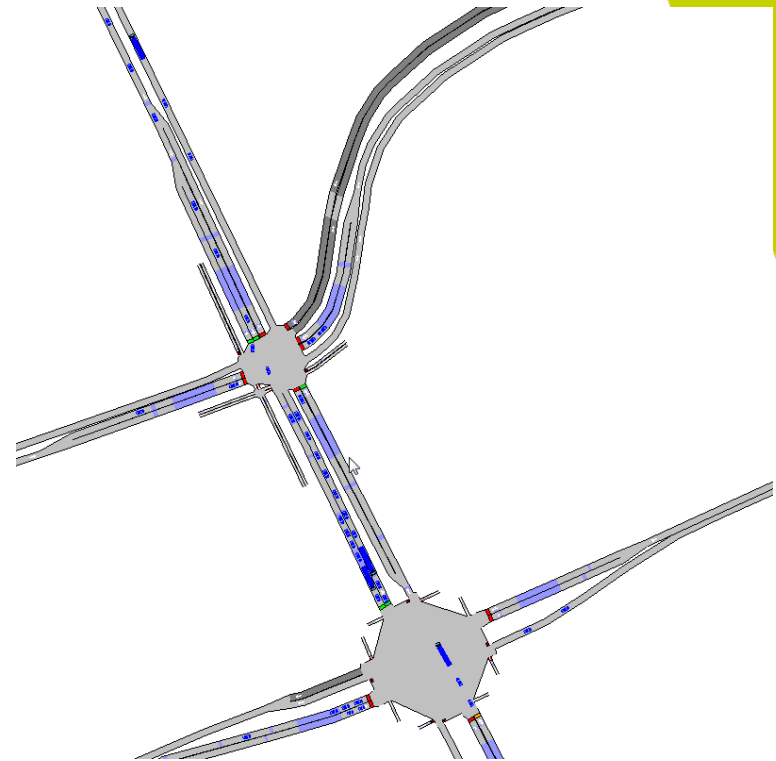
Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:02u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

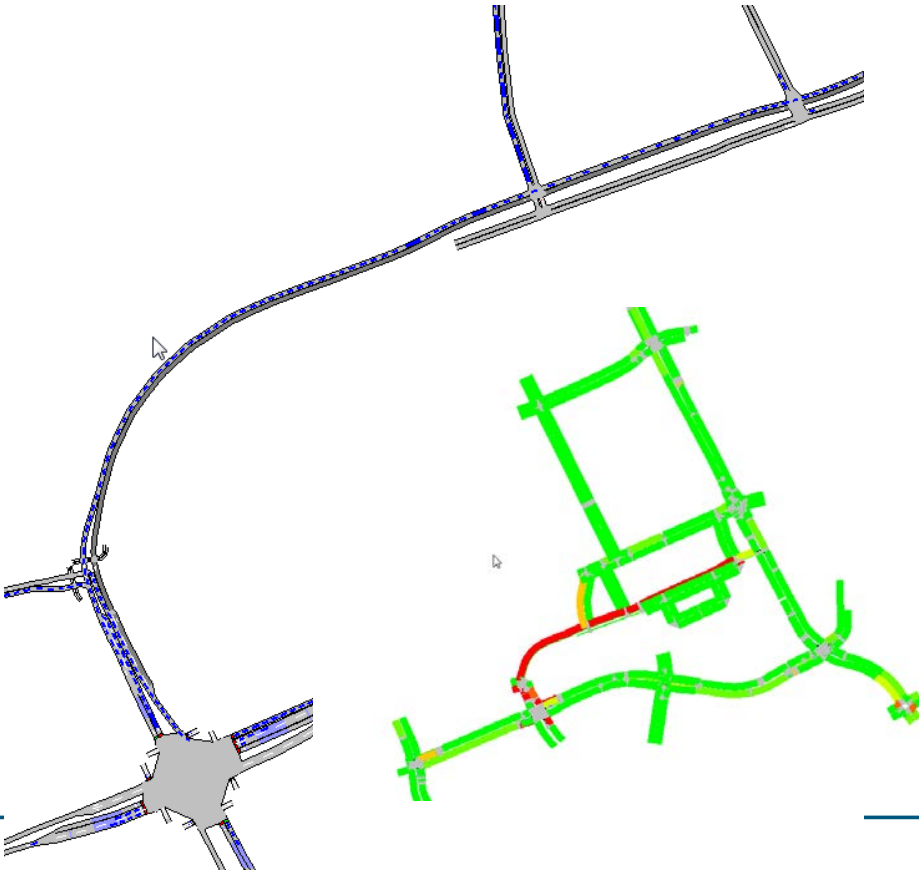


Simulatie incidenten

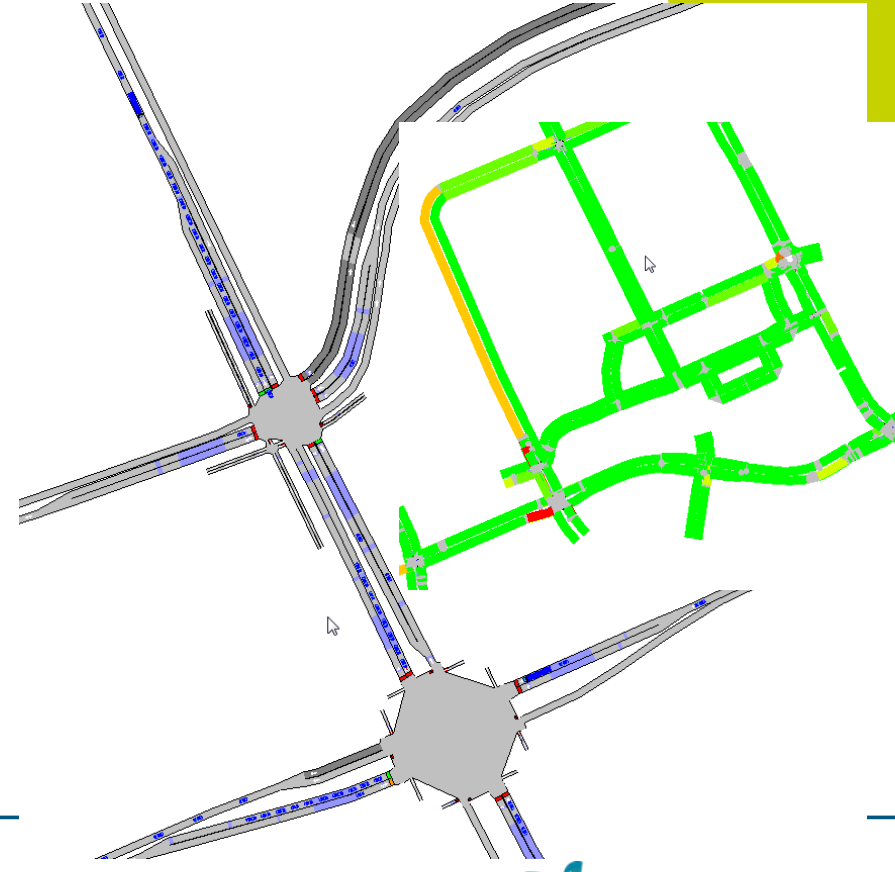
Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:08u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus



Simulatie incidenten

Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:15u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

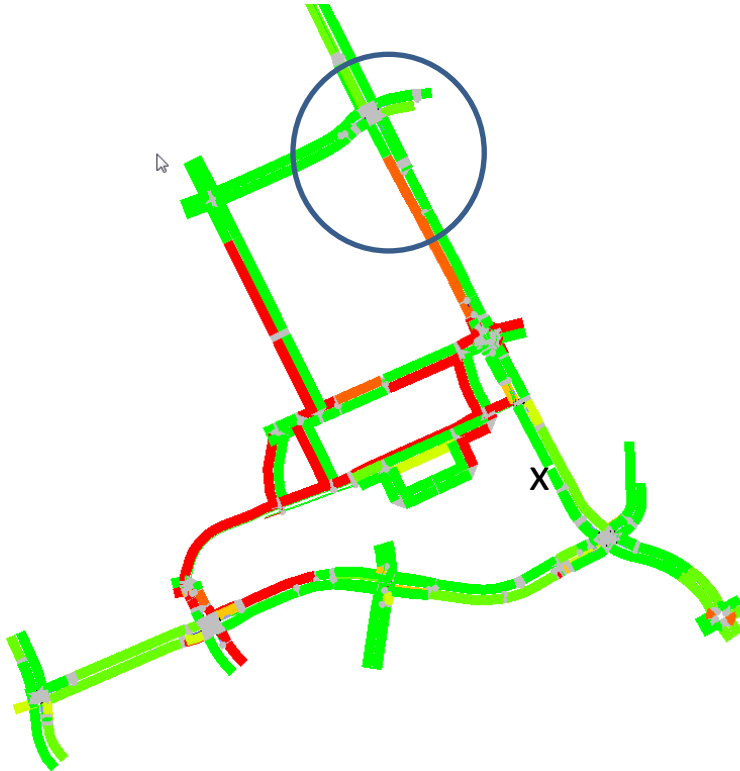


Simulatie incidenten

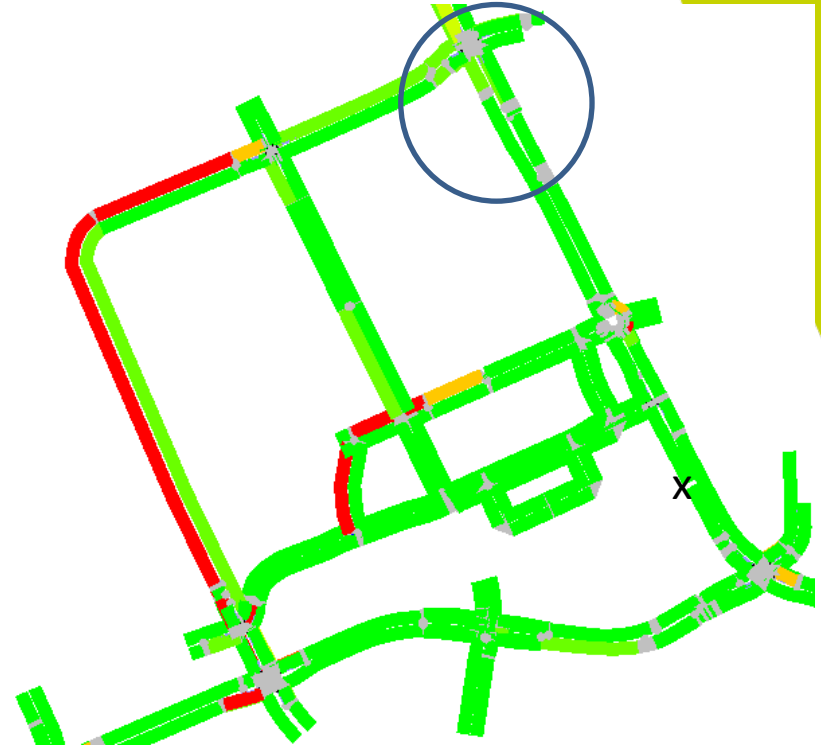
Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:30u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

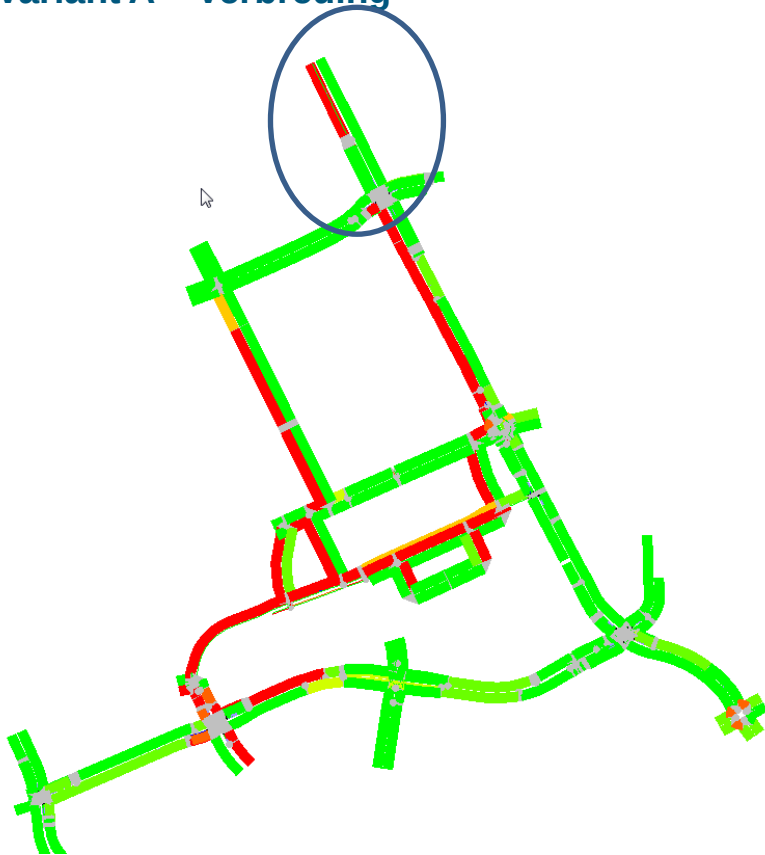


Simulatie incidenten

Dynamisch

Effect blokkade N781 (16:45u)

Variant A – Verbreding



Variant B – Rondje Campus

