

Eindrapport

4 *cast*

Verkeersonderzoek Valkenhorst

Gemeente Katwijk

Verkeersonderzoek Valkenhorst

Opdrachtgever(s)	Gemeente Katwijk
Titel	Verkeersonderzoek Valkenhorst
Datum	29 maart 2021
Status	Eindrapport
Projectnummer	P21-0011

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Uitgangspunten NRM-berekeningen	7
2.1	Aanpassingen NRM West: referentiemodel 2030	9
2.2	Ruimtelijke ontwikkeling Valkenhorst	11
3	Resultaten NRM-berekeningen	15
3.1	Verkeersgeneratie Valkenhorst zones	15
3.2	Verkeersbeeld Autonome situatie 2030	18
3.3	Analyse thermometerpunten hoofdstructuur	25
3.4	Matrixindikking-analyses	27
3.5	Bevindingen	28
4	Uitgangspunten dynamische berekening	29
4.1	Netwerk	30
4.2	Langzaam verkeer	35
4.3	Verkeersregelingen	35
4.4	Validatie	35
4.5	Periodes	36
4.6	Keerverbod N206 – Molentuinweg	37
5	Resultaten dynamische berekening	38
5.1	Overzicht verkeersbeeld autonome situatie 2030	38
5.2	Overzicht verkeersbeeld plansituatie Valkenhorst	46
5.3	Bevindingen	53
5.4	Mitigerende maatregelen	54
6	Knoop Leiden-West	65
6.1	Uitgangspunten	65
6.2	Resultaten	68
6.3	Bevindingen	74
	Bijlagen	75
	Bijlage 1 Modelactualisatie NRM West: autonoom 2030	76
	Bijlage 2 Kentallen definitie arbeidsplaatsen	80
	Bijlage 3 Plots modelberekeningen	81
	Bijlage 4 Simulaties: wachtrijen N206 corridor	85
	Bijlage 5 Reistijdanalyse knoop Leiden-West	91
	Bijlage 6 Simulaties: wachtrijen knoop Leiden-West	92

1 Inleiding

Het voorliggende rapport bespreekt de modelberekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van het verkeersonderzoek Valkenhorst.

Dit verkeersonderzoek vormt de verkeerskundige onderbouwing van de planologische wijzigingen die met het bestemmingsplan worden vastgelegd. Resultaten uit dit verkeersonderzoek zijn tevens bruikbaar voor de stikstofdepositie-, luchtkwaliteit- en geluidsberekeningen in het kader van de m.e.r. en het bestemmingsplan(nen). In het onderhavige verkeersonderzoek wordt ingegaan op de volgende vragen:

- Wat is de omvang en oriëntatie van het verkeer van en naar Valkenhorst?
- Zijn er wegen en kruisingen die deze toename van verkeer niet aan kunnen?
- Welke maatregelen kunnen getroffen worden om de verkeerafwikkeling te verbeteren?

Een deel (etmaalintensiteiten) van de resultaten van dit verkeerskundig onderzoek zijn uiteindelijk, binnen een andere deelstudie, gebruikt om de effecten op het gebied van stikstofdepositie, luchtkwaliteit en geluid op wegen vast te stellen. Hierbij wordt gekeken naar wegen waar een significante toename van verkeer als gevolg van de ontwikkeling van Valkenhorst optreedt.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het Nederlands Regionaal Model (NRM) West (versie 2020). Deze studie richt zich op de verkeersbewegingen op het regionale hoofdwegennetwerk. Voorliggende studie gaat daarmee niet in op de verkeersafwikkeling op het Valkenhorst-terrein zelf.

Modelkeuze voor het NRM 2020

Voor het onderzoek naar de verkeerseffecten van de ontwikkeling van Valkenhorst zijn in beginsel twee verkeersmodellen beschikbaar: NRM West en RVMK Holland Rijnland.

Het NRM West is aangehouden als basismodel voor deze studie om de volgende redenen:

- Het NRM West wordt hoofdzakelijk toegepast voor studies op het hoofdwegennet voor rijks- en provinciale wegen. De directe ligging van Valkenhorst aan de provinciale weg N206 met ongelijkvloerse aansluitingen, de N441 en nabij de A44 rechtvaardigt deze keuze. De noodzaak voor een fijnmazig model is daardoor beperkt.
- Voor het Provinciaal Inpassingsplan van de Rijnlandroute, incl. aanpassing N206, is het NRM West (versie 2013) gebruikt. Bij deze berekeningen is destijds uitgegaan van realisatie van Valkenhorst en zijn hierop de twee aansluitingen op de N206 ter hoogte van Valkenhorst gebaseerd. Hierin is Valkenhorst al deels meegenomen en op basis hiervan zijn de aansluiting van Valkenhorst op de N206 bepaald. Het is consequent om dan ook hetzelfde model (alleen met de meeste recente economische scenario's en

ontwikkelingen erin) te hanteren. De keuze voor het NRM West als basismodel is ook in het provinciaal inpassingsplan (PIP) ten behoeve van de Rijnland Route geborgd.

- Het NRM West kent ten opzichte van het RVMK Holland Rijnland actuelere uitgangspunten. Dit geldt qua basisjaar (2014 i.p.v. 2010) en qua beleidsscenario's (WLO2 i.p.v. WLO1, zie voor verdere toelichting: hoofdstuk 2)
- Het NRM West is een multimodaal model wat inhoudt dat het rekening houdt met verschillende modaliteiten. Het RVMK betreft een unimodaal model en modelleert enkel het wegverkeer (personenauto's en vrachtverkeer). Het NRM West modelleert daarmee een meer plausibele verdeling over modaliteiten van aan Valkenhorst gerelateerde reizigersbewegingen.

Naast de NRM-berekeningen is de verkeersafwikkeling op enkele specifieke kruispunten in meer detail beschouwd. Het NRM kent immers geen specifieke kruispuntmodellering. Voor deze verdiepingsslag zijn dynamische simulatiemodellen opgesteld.

Leeswijzer

In hoofdstukken 2 t/m 3 worden respectievelijk de modeluitgangspunten en de modelresultaten besproken van de NRM West modelberekeningen.

Hoofdstukken 4 t/m 5 bevat de werkzaamheden van de dynamische modellering van de verkeersafwikkeling rondom specifieke kruispunten op de N206 corridor.

Voor de knoop Leiden West (aansluiting N206 op de A44) is een afzonderlijke dynamische modelstudie uitgevoerd. Bevindingen zijn in hoofdstuk 6 opgenomen.

2 Uitgangspunten NRM-berekeningen

WLO-beleidsscenario's

Het NRM hanteert meerdere sets van toekomstscenario's waarin de modelmatige uitgangspunten zijn vastgelegd. Deze scenario's zijn opgesteld door het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) en het CPB (Centraal Planbureau). Voor deze Valkenhorst-studie is uitgegaan van het Hoge beleidsscenario WLO2 (Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving). Dit scenario combineert een relatief hoge bevolkingsgroei met een hoge economische groei van ongeveer 2% per jaar.

Rekenmethodiek

Met het NRM West is een viertal situaties voor het zichtjaar 2030 doorgerekend. Hierbij zijn volledige vraagberekeningen uitgevoerd. Bij dergelijke berekeningen worden op basis van specifieke modelinvoer (infrastructuurdefinitie en programma's van ruimtelijke ontwikkeling) nieuwe herkomst-bestemming verplaatsingsmatrices afgeleid voor alle gemodelleerde vervoerwijzen. Uiteindelijk worden de nieuw verkregen matrices voor het wegverkeer toegedeeld op de bijbehorende infrastructuur. Dit resulteert in een infrastructuurnetwerk met wegvakintensiteiten. Binnen de NRM-systematiek worden geen verplaatsingsmatrices van het Openbaar vervoer en langzaam verkeer afgeleid waardoor voor deze modaliteiten geen toedeling plaatsvindt.

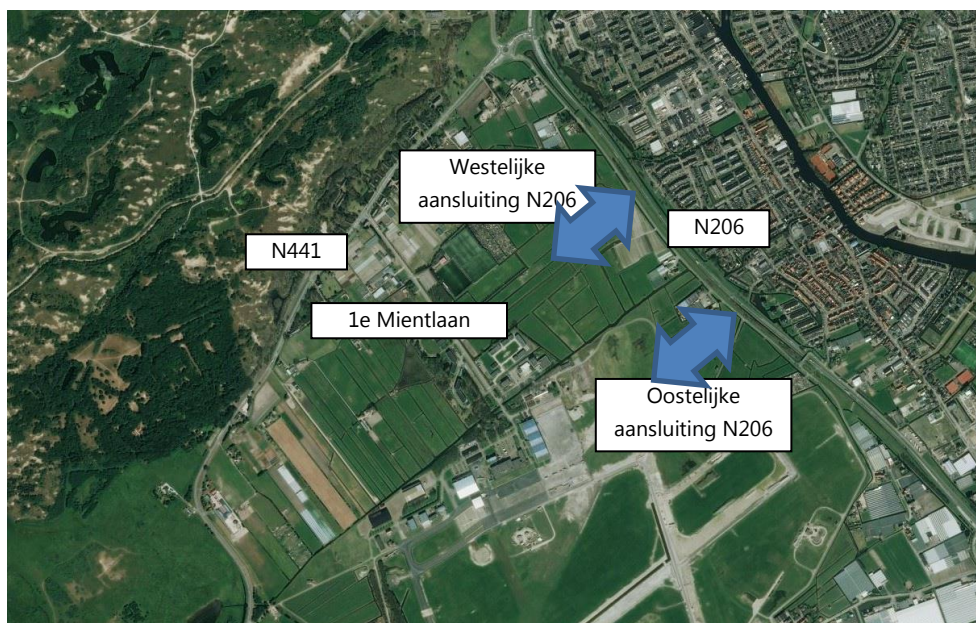
Definitie modelsituaties

Met het NRM West zijn de volgende modelsituaties doorgerekend:

- A. 2030Hoog Autonoom: autonome situatie zonder ruimtelijke ontwikkeling Valkenhorst
- B. 2030Hoog variant 'ontwikkeling 1.500 woningen en bijbehorende voorzieningen'
- C. 2030Hoog variant 'ontwikkeling 3.500 woningen en bijbehorende voorzieningen'
- D. 2030Hoog variant 'ontwikkeling 5.600 woningen, werkpark Unmanned Valley en bijbehorende voorzieningen'

Infrastructuurdefinitie ontsluiting Valkenhorst-terrein

In de bovenstaande vier hoofdberekeningen is sprake van een afsluiting van de 1^e Mientlaan, waardoor het Valkenhorst verkeer niet via de 1^e Mientlaan de N441/Wassenaarseweg kan bereiken. Verkeer ontsluit nu via de twee nieuw te realiseren aansluitingen op de N206.



Figuur 2-1: Situatieschets huidige situatie plangebied.

Ten behoeve van het milieuonderzoek zijn twee aanvullende netwerkvarianten opgesteld. In deze extra varianten is de afsluiting 1^e Mientlaan niet opgenomen in het netwerk (zie paragraaf 2.1). De eerder berekende verplaatsingsmatrices van de hoofdvarianten zijn hierbij met een zogenoemde *hertoedelingsmethodiek* opnieuw toegedeeld aan de netwerkvarianten zonder de afsluiting 1^e Mientlaan.

- 2030H 1500 woningen zonder afsluiting 1^e Mientlaan.
- 2030H 5600 woningen zonder afsluiting 1^e Mientlaan.

Gehanteerde uitgangspunten per modelsituatie zijn in onderstaande paragrafen beschreven.

2.1 Aanpassingen NRM West: referentiemodel 2030

De modelvariant referentiescenario 2030 Hoog van het NRM West (versie 2020) geldt als uitgangspunt voor de voorliggende Valkenhorst-studie.

Binnen de NRM-systematiek zijn voor geheel Nederland infrastructuur netwerken opgesteld voor zowel de basis- als toekomstige situaties. De invoernetwerken voor toekomstjaren bevatten toekomstige infrastructuur en wijzigingen in de huidige infrastructuur. Hierbij worden de volgende projecten opgenomen.

Hoofdwegennetwerk:

- MIRT projecten (vanaf de fase 'verkenning').
- Wijzigingen hierop vanuit de BO MIRT overleggen.
- Verkeersbesluiten.
- Infrastructurele wijzigingen uit het programma Beter Benutten.
- Infrastructurele wijzigingen uit eventuele andere programma's waarover al definitieve besluiten zijn genomen en waarvoor geld beschikbaar is.

Onderliggend wegennetwerk:

- Provinciale inpassings- en bestemmingsplannen:
 - Vastgesteld
 - Ontwerp (dus geen voorontwerp)
- Structuurvisies en beleidsplannen:
 - Met bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief en realisatietermijn, en met financiële reservering (budget).
- Ontwikkelingen binnen vigerende inpassings- en bestemmingsplannen:
 - Met vastgestelde realisatietermijn en financiële reservering.

Onderstaand is een screenshot opgenomen van een gedeelte van het referentie wegennetwerk 2030 van het NRM West. Dit netwerk bevat onder andere de RijnlandRoute (inclusief de verbreding van de N206 Ir. Tjalmaweg) en de knoop Leiden West (A44/N206).



Figuur 2-2: Screenshot uitsnede weginfrastructuur 2030 referentiemodel NRM West

Ten opzichte van dit referentienetwerk zijn enkele modelactualisaties in het Valkenhorst-plangebied doorgevoerd. Dergelijke lokale actualisaties, worden veelvuldig toegepast. Het protocol voor NRM gebruik, schrijft deze aanpak voor aangezien de NRM's gebouwd zijn voor de mobiliteitsmodellering van een volledig landsdeel. Lokale aanpassingen, soms gebaseerd op voortschrijdend inzicht of nieuwe planbesluiten, dienen daarom geïmplementeerd te worden. Onderstaand zijn de doorgevoerde actualisaties benoemd:

Actualisatie 2030 netwerk weginfrastructuur

Ten opzichte van het referentienetwerk zijn twee netwerkcorrecties doorgevoerd rondom het Valkenhorst-plangebied. Het gaat hierbij om de inrichting van de infrastructuur rondom de Zilverschoon/Westerbaan in Katwijk waarbij het doorgaande verkeer op de Westerbaan wordt gemodelleerd. Verder is de lokale parallelweg langs de N206 (zijde Valkenhorst-terrein) verwijderd. In bijlage 1 zijn deze aanpassingen in meer detail toegelicht.

Modelverrijking wegverkeer 1^e Mientlaan

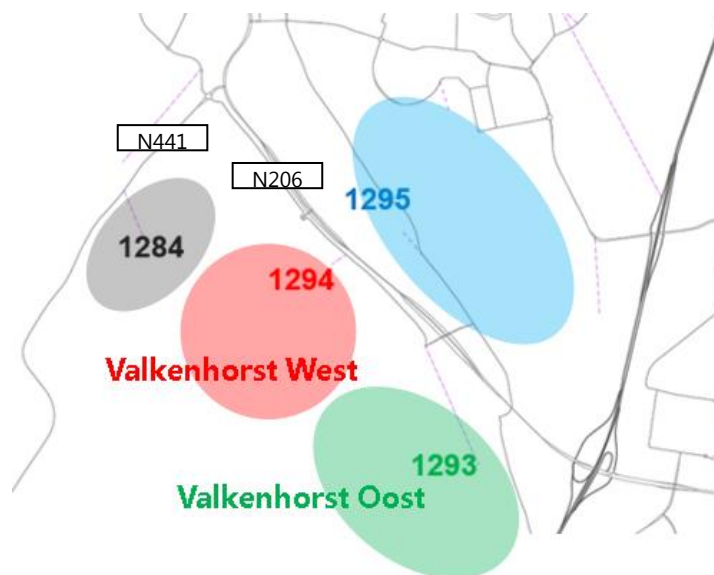
Analyse van de eerste conceptresultaten leerde dat de gemodelleerde intensiteit van het wegverkeer op de 1e Mientlaan sterk afwijkt van waarnemingen. Deze onderschatting wordt verklaard door het meer generieke regionale karakter van het NRM West. Specifieke gebiedskenmerken (zoals de aanwezigheid van de theaterhangar) worden daardoor minder nauwkeurig gemodelleerd omdat op dit lokale niveau het NRM niet gevalideerd wordt.

Op basis van een eerdere studie van de gemeente Katwijk naar het *Tijdelijk Gebruik Vlieggkamp Valkenburg*, is een inschatting van het weggebruik van de 1^e Mientlaan voor het jaar 2030 opgesteld. Hierbij is uitgegaan van een autonome groei van het wegverkeer en uitbreidingsmogelijkheden van (werk)voorzieningen van het Vlieggkamp. Hiermee komt de inschatting van het aantal ritten op de 1e Mientlaan voor 2030 uit op 2.660 motorvoertuigbewegingen per etmaal.

2.2 Ruimtelijke ontwikkeling Valkenhorst

Nieuw Valkenburg wordt gefaseerd gerealiseerd. Op basis van deze fasering zijn een viertal maatgevende modelsituaties opgesteld. Deze situaties zijn met het NRM West doorgerkend. Voor de modelmatige vertaling van deze representatieve planfasen zijn vier modelzones maatgevend:

- Zone 1284: betreft de ontwikkelingen rondom de 1^e Mientlaan;
- Zone 1293: betreft Valkenhorst Oost; verkeer ontsluit op de oostelijke aansluiting van de N206;
- Zone 1294: betreft Valkenhorst West; verkeer ontsluit op de westelijke aansluiting van de N206;
- Zone 1295: Oud valkenburg.



Figuur 2-3: Zone indeling Valkenhorst NRM West 2020

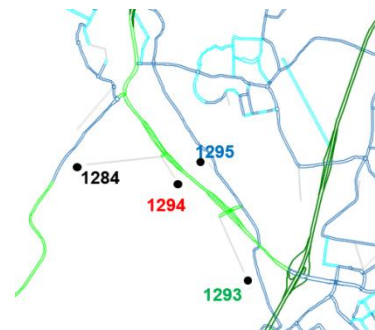
In onderstaande sub paragrafen zijn de vier representatieve modelsituaties in meer detail uitgewerkt.

2.2.1 Modelvariant '2030 autonoom zonder ruimtelijke ontwikkeling Valkenhorst'

In de autonome situatie 2030 is geen ontwikkeling op het Valkenhorst-terrein voorzien waardoor de modelvulling van zones 1294 en 1295 ongewijzigd blijft ten opzichte van de basissituatie van het NRM West (situatie 2014). Wel bevat zone 1295 de gerealiseerde woonwijk "t Duyfrak". De inrichting van de werkparken N206 Noord en N206 Zuid verandert niet. Onderstaand zijn de kenmerkende zonale totalen getoond.

<u>1284</u>	<u>2030H</u>	<u>1294</u>	<u>2030 H</u>
Inwoners	535	Inwoners	11
Huish	35	Huish	3
Banentot	171	Banentot	5

<u>1295</u>	<u>2030H</u>	<u>1293</u>	<u>2030H</u>
Inwoners	6.293	Inwoners	155
Huish	2.618	Huish	63
Banentot	663	Banentot	234



Figuur 2-4: Zonale data: Autonome situatie 2030

2.2.2 Modelvariant '2030- ontwikkeling 1.500 woningen en bijbehorende voorzieningen'

In deze variant zijn 1.500 woningen op het Valkenhorst-terrein gerealiseerd aangevuld met winkel- en maatschappelijke voorzieningen. Aanname hierbij is dat ongeveer een kwart van de totale voorzieningenvoorraad beschikbaar is (gebaseerd op het aandeel gerealiseerde woningen van het totale plan). Voor een berekening van het aantal bijbehorende arbeidsplaatsen wordt verwezen naar bijlage 2.

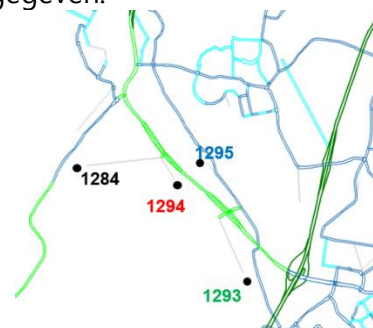
Het ingeschatte aantal nieuwe inwoners in zone 1294 bedraagt ongeveer 3.950. Dit aantal is gebaseerd op verhoudingsgetallen uit het referentiemodel.

Bovenstaande ontwikkeling is volledig gerealiseerd in het gebied van zone 1294 en ontsluit daarmee volledig op de westelijke N206-aansluiting. In

Figuur 2-5 is de zonale data voor deze modelsituatie weergegeven.

<u>1284</u>	<u>2030H</u>	<u>1294</u>	<u>2030 H</u>
Inwoners	535	Inwoners	3.960
Huish	35	Huish	1.503
Banentot	171	Banentot	193

<u>1295</u>	<u>2030H</u>	<u>1293</u>	<u>2030H</u>
Inwoners	6.293	Inwoners	155
Huish	2.618	Huish	63
Banentot	663	Banentot	234

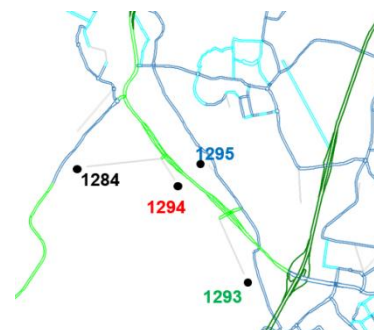


Figuur 2-5: Zonale data: 'Modelvariant '1.500 woningen en voorzieningen'

2.2.3 Modelvariant '2030- ontwikkeling 3.500 woningen en bijbehorende voorzieningen'

Uitgangspunt in deze modelvariant is de realisatie van 3.500 woningen plus winkel- en maatschappelijke voorzieningen. Ten opzichte van de modelsituatie met 1.500 woningen bevat deze variant dus 2.000 extra woningen met bijbehorende voorzieningen. Deze ontwikkelingen zijn geplaatst in modelzone 1293 en ontsluit daarmee op de oostelijke aansluiting van het Valkenhorst-terrein op de N206. Het aantal inwoners in zone 1293 komt daarmee uit op 5.525 gebaseerd op de verhoudingsgetal inwoners/huishoudens uit het NRM-referentiemodel voor deze zone. Zie onderstaand figuur met kenmerkende zonetotalen.

1284	2030H	1294	2030 H
Inwoners	535	Inwoners	3.960
Huish	35	Huish	1.503
Banentot	17	Banentot	193
1295	2030H	1293	2030H
Inwoners	6.293	Inwoners	5.525
Huish	2.618	Huish	2.063
Banentot	663	Banentot	555



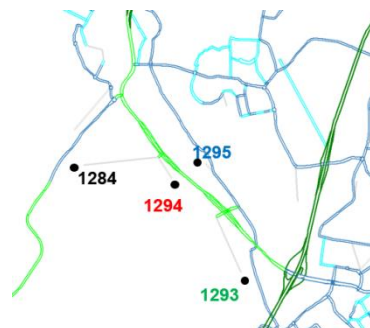
Figuur 2-6: Zonale data: 'Modelvariant '3.500 woningen en voorzieningen'

2.2.4 Modelvariant '2030- ontwikkeling 5.600 woningen, Unmanned Valley en bijbehorende voorzieningen'

In deze variant is het totale plan gerealiseerd. Het totale plan betreft de realisatie van 5.600 woningen, werkpark Unmanned Valley en maatschappelijke en winkelvoorzieningen. Ten opzichte van de modelvariant met 3.500 woningen, zijn de extra 1.600 resterende woningen in de oostelijke zone van het Valkenhorst-terrein opgenomen. Deze woningen ontsluiten daarbij op de oostelijke aansluiting van de N206 (modelzone 1293). Het totaal aantal inwoners voor deze zone komt daarmee op ruim 11.000 uit. Ook zijn de resterende maatschappelijke en winkelvoorzieningen aan deze zone gekoppeld. Tevens is in deze variant de ontwikkeling van het werkpark Unmanned Valley voorzien. Het werkpark is 5 ha groot en gekoppeld aan modelzone 1294. Voor een berekening van het aantal bijbehorende arbeidsplaatsen wordt verwezen naar bijlage 2.

In de navolgende figuur is de vulling per modelzone getoond.

1284	2030H	1294	2030 H
Inwoners	535	Inwoners	3.960
Huish	35	Huish	1.503
Banentot	17	Banentot	585
1295	2030H	1293	2030H
Inwoners	6.293	Inwoners	11.150
Huish	2.618	Huish	4.163
Banentot	663	Banentot	748



Figuur 2-7: Zonale data: Modelvariant '5.600 woningen + werkpark Unmanned Valley + voorzieningen'

3 Resultaten NRM-berekeningen

De verkregen resultaten van de NRM-berekeningen zijn op onderstaande aspecten beoordeeld:

- Verkeersgeneratie Valkenhorst zones;
- Verschilplots met de autonome situatie;
- Analyses van thermometerpunten;
- Matrix indikking.

Dit hoofdstuk bespreekt de belangrijkste bevindingen.

3.1 Verkeersgeneratie Valkenhorst zones

De ruimtelijke vulling in het plangebied (woningen, werklocaties, voorzieningen) zorgt voor nieuwe verkeersbewegingen. Hierbij worden vertrekkende en aankomende ritten onderscheiden. Deze verkeersbewegingen worden ook wel omschreven als de verkeersgeneratie van een specifiek gebied.

Naast woningen bevat het Valkenhorst-terrein ook voorzieningen en werkgelegenhedenlocaties die (auto)verkeersbewegingen genereren. Onderstaand is een overzicht gegeven van de gemodelleerde aantal ritgeneraties van de beschouwde modelzones zoals verkregen met het NRM.

Tabel 3-1: Ritgeneraties wegverkeer relevante modelzones Valkenhorst

Etmaal Variant	Zone	Inwoners Arb. Plaatsen		Personenauto			Vracht		
				Productie	Atractie	Intern	Productie	Atractie	Intern
PLV Autonoom	1284	535	171	1,249	1,300	0	63	51	0
PLV Autonoom	1293	155	234	228	246	0	87	25	0
PLV Autonoom	1294	11	5	9	10	-	9	3	0
PLV Autonoom	1295	6,293	663	3,788	4,140	352	312	114	5
PLV Variant 1500 woningen	1284	535	171	1,270	1,320	0	63	51	0
PLV Variant 1500 woningen	1293	155	234	231	249	0	83	24	0
PLV Variant 1500 woningen	1294	3,960	193	2,868	2,869	77	51	43	1
PLV Variant 1500 woningen	1295	6,293	663	3,785	4,137	345	297	109	5
PLV Variant 3500 woningen	1284	535	17	132	145	0	37	29	0
PLV Variant 3500 woningen	1293	5,525	555	4,752	4,781	185	161	93	3
PLV Variant 3500 woningen	1294	3,960	193	2,862	2,863	76	47	40	1
PLV Variant 3500 woningen	1295	6,293	663	3,800	4,163	340	283	101	4
PLV Variant 5600 woningen	1284	535	17	83	91	0	14	11	-
PLV Variant 5600 woningen	1293	11,150	747	8,276	8,305	543	195	125	6
PLV Variant 5600 woningen	1294	3,960	585	3,229	3,230	96	60	53	1
PLV Variant 5600 woningen	1295	6,293	663	3,825	4,186	336	279	96	3

* modelzones 1284 kent door de aanwezigheid van een COA met 535 inwoners en 17 huishoudens een relatief hoge woningbezetting.

Wanneer het aantal autoritten wordt afgezet ten opzichte van de zonale kenmerken (inwoners en arbeidsplaatsen) dat worden onderstaande generatiefactoren verkregen. Per modelvariant is ook een gemiddelde ritgeneratiefactor bepaald over alle relevante modelzones.

Tabel 3-2: Ritgeneratie factoren personenauto relevante modelzones Valkenhorst

Etmaal Variant	Zone	Personenauto			gemiddeld PLV zones
		PROD/(INW+ARB)	ATTR/(INW+ARB)	PROD+ATTR/(INW+ARB)	
PLV Autonoom	1284	1.77	1.84	3.61	1.32
PLV Autonoom	1293	0.59	0.63	1.22	
PLV Autonoom	1294	0.56	0.62	1.18	
PLV Autonoom	1295	0.54	0.60	1.09	
PLV Variant 1500 woningen	1284	1.80	1.87	3.67	1.34
PLV Variant 1500 woningen	1293	0.59	0.64	1.23	
PLV Variant 1500 woningen	1294	0.69	0.69	1.36	
PLV Variant 1500 woningen	1295	0.54	0.59	1.09	
PLV Variant 3500 woningen	1284	0.24	0.26	0.50	1.29
PLV Variant 3500 woningen	1293	0.78	0.79	1.54	
PLV Variant 3500 woningen	1294	0.69	0.69	1.36	
PLV Variant 3500 woningen	1295	0.55	0.60	1.10	
PLV Variant 5600 woningen	1284	0.15	0.17	0.32	1.26
PLV Variant 5600 woningen	1293	0.70	0.70	1.35	
PLV Variant 5600 woningen	1294	0.71	0.71	1.40	
PLV Variant 5600 woningen	1295	0.55	0.60	1.10	

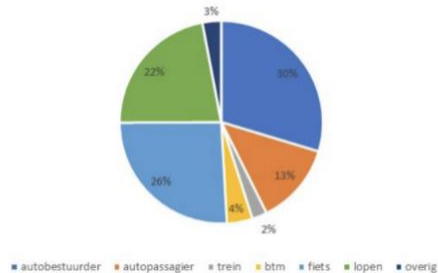
De gemiddelde ritgeneratie in het Valkenhorst gebied verschilt niet sterk met die van de autonome situatie. Hierbij laat zone 1284 in de autonome situatie, ten opzichte van de andere zones, een relatief hoge ritgeneratie zien. Deze hoge ritgeneratie is toe te wijzen aan de lokale verrijking die heeft plaatsgevonden voor de 1^e Mientlaan. In de variant met 5.600 woningen, waarbij het merendeel van de werkgelegenheid uit deze zone is verwijderd, daalt de ritgeneratie fors.

Voor een beoordeling van de ritgeneratie zijn diverse brongegevens beschikbaar. Bij de bouw van het NRM wordt gebruik gemaakt van onderzoekcijfers van het CBS (enquêt studies naar het mobiliteitsgedrag in Nederland [OviN, OVG en MON]). In Figuur 3-1 zijn enkele screenshots uit de rapportage *Mobiliteitsbeeld 2019* van het KiM (Kennis Instituut voor Mobiliteitsonderzoek) weergegeven. Dit onderzoek is mede gebaseerd op bovenstaand genoemde mobiliteits-enquêtes en geeft een generiek beeld van de personenmobiliteit in Nederland..

Op basis van deze cijfers wordt geconcludeerd dat dagelijks per persoon ongeveer 3 ritten worden gemaakt. Uitgaande van een aandeel van 30% voor de autobestuurder, volgt een dagelijks gemiddeld 1 autorit per persoon wordt gemaakt.

De omvang van de personenmobiliteit in de periode 2010-2017 stabiel

- Gemiddeld leggen Nederlanders binnen de eigen landsgrenzen jaarlijks grofweg 11.000 kilometer per persoon af. Dit komt neer op een totale jaarkilometrage van ruim 187 miljard kilometer.
- De verdeling over de vervoerwijzen is tussen 2010 en 2017 nauwelijks gewijzigd. De auto is goed voor bijna 75% van de in totaal door personen (autobestuurders en autopassagiers) afgelegde afstand. Dit aandeel is tussen 2010 en 2017 gelijk gebleven. Het treingebruik is goed voor 10% van de afgelegde afstand, bus, tram en metro samen voor 3% en de fiets voor ongeveer 8%.
- Het jaarlijks aantal ritten¹ is tussen 2010 en 2017 afgenomen met 6%. Het gemiddeld aantal ritten per persoon per dag nam in deze periode eveneens af, van 3,0 naar 2,8. Aangezien de totaal afgelegde afstand min of meer gelijk is gebleven en het aantal ritten is gedaald, is de gemiddelde ritafstand tussen 2010 en 2017 toegenomen van 9,9 km naar 10,3 km/rit.
- Kijken we niet naar de aandelen maar naar de aantallen verplaatsingen, dan verandert in de periode 2010-2017 de verdeling over de vervoerwijzen ook nauwelijks.



Figuur 3-1: Screenshots KiM rapportage: Mobiliteitsbeeld 2019

Bij de inschatting van ritgeneraties voor specifieke gebieden wordt ook veelvuldig gebruik gemaakt van kencijfers van het CROW. Een globale CROW-vuistregel stelt dat het aantal dagelijkse autoverplaatsingen per huishouden ongeveer 6 bedraagt. Uitgaande van een gemiddelde huishoudbezetting voor Valkenhorst van 3 personen, berekenen we in dat geval 2 dagelijkse autoritten per persoon.

Belangrijk is op te merken dat afgeleide kencijfers met betrekking tot ritgeneraties gebaseerd zijn op gemiddelden uit onderzoeks-data. Lokale kenmerken zoals aanwezigheid van (OV)voorzieningen, stedelijkheidsgraad, inkomensopbouw en autobezit hebben daarmee een sterke invloed op de daadwerkelijke ritgeneratie van een gebied. Het NRM betreft een multimodaal verkeersmodel waarbij de keuzeafweging voor een specifiek vervoersysteem wordt meegenomen in de modellering.

Geconcludeerd wordt dat de gemodelleerde ritgeneratie van het Valkenhorst-terrein, zeker ten opzichte van de CROW-vuistregels, aan de lage kant is. Hierbij wordt wel opgemerkt dat het NRM, mede ingegeven door het regionale modelleringsniveau, niet gevalideerd en toegepast wordt op de lagere-orde wegen. NRM's worden gebruikt op het niveau van het provinciale en rijkswegennetwerk. Hierdoor zal dit NRM met name een onderschatting kunnen geven van de lokale korte autoverplaatsingen binnen het Valkenhorst-terrein. Deze onderschatting wordt mede verklaard door het gegeven dat het NRM gebaseerd wordt op eerder genoemde enquêtestudies OviN/OVG/MON waarvan bekend is dat het aandeel korte ritten ondervertegenwoordigd zijn.

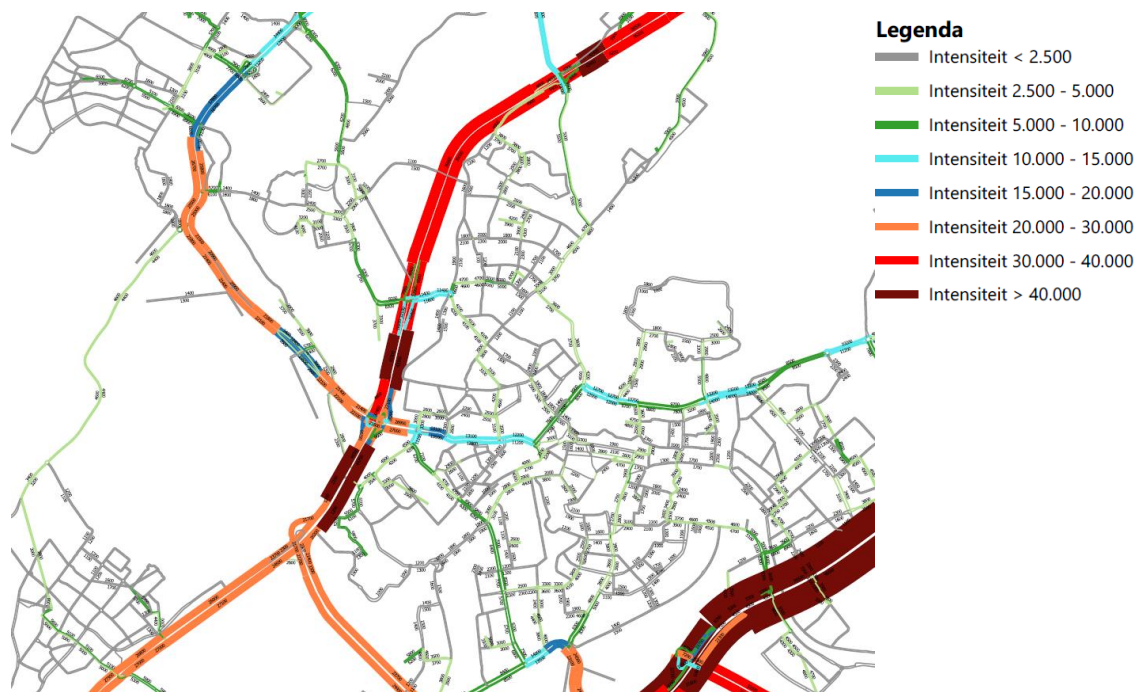
In voorliggende studie wordt primair gekeken naar de omvang van de inkomende en uitgaande verkeersbewegingen ter hoogte van de twee aansluitingen op de provinciale weg N206 en zijn de interne Valkenhorst (auto)verplaatsingspatronen niet nader beschouwd.

Bij de analyse van de verkeersafwikkeling op beide N206-aansluitingen (simulatiemodellen; zie hoofdstuk 5 en 6) dient met de bovenstaande rekening gehouden te worden.

3.2 Verkeersbeeld Autonome situatie 2030

In deze paragraaf is naast de berekende etmaalintensiteit op wegvakniveau ook een visualisatie gegeven van de I/C waarden. Deze Intensiteit/Capaciteit verhouding geeft de mate van (over)belasting per wegvak weer. De I/C waarde kan in een aantal klassen worden weergegeven. Een waarde groter dan 0.9 duidt op een toenemende kans op ernstig oponthoud. De klasse 0.7-0.9 is een overgangsgebied: van niet noemenswaardig naar de situatie waarbij ernstig oponthoud kan optreden.

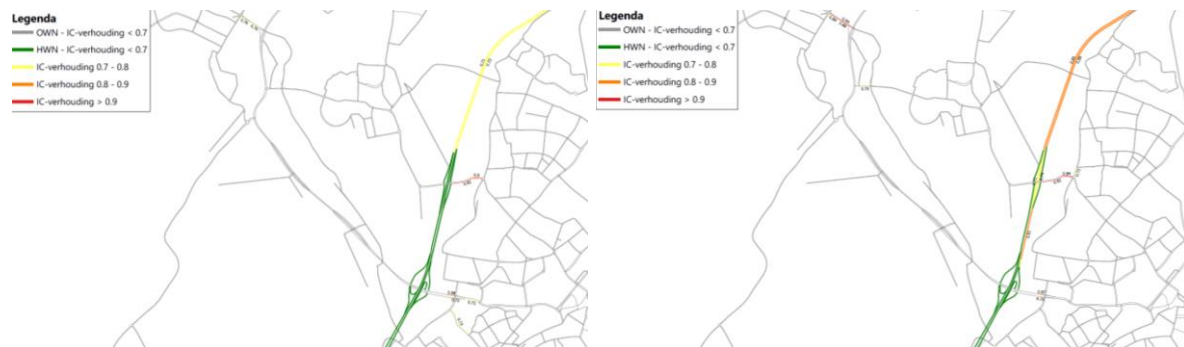
Figuur 3-2 toont de berekende etmaal intensiteiten in het Valkenhorst-plangebied voor de 2030 autonome situatie. Op de N206 ter hoogte van Valkenhorst passeren per etmaal ongeveer 44.000 motorvoertuigen. Op het gedeelte van de N206 Zeeweg-Molentuinweg rijden in deze situatie ruim 52.000 motorvoertuigen. Op de N441-Wassenaarseweg zijn 9.000 motorvoertuigen berekend.



Figuur 3-2: Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: 2030 autonoom

Het NRM berekent geen zware congestie op de N206. In Figuur 3-3 zijn de IC-verhoudingen voor de ochtend- en avondspits weergegeven. In beide situaties zijn op de N206 geen IC-waarden berekend groter dan 0.7. Op de A44, tussen Leiden en Amsterdam is een aantal

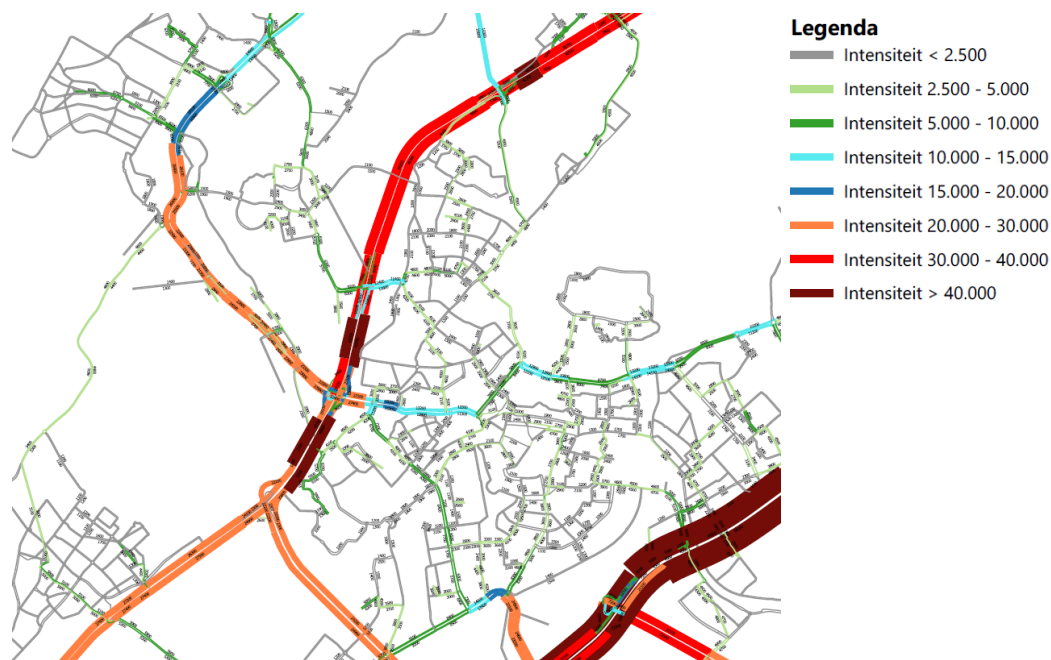
wegvakken te zien met een hoge IC-verhoudingen in de avondspits. Verder toont de N206 richting de Rijnlandroute geen wegvakken met hoge IC-verhoudingen.



Figuur 3-3: I/C plot, 2030 autonoom (links: ochtendspits, rechts: avondspits)

3.2.1 Modelvariant '2030 -1500 woningen + voorzieningen'

In Figuur 3-4 is het verkeersbeeld weergegeven van de situatie met 1500 woningen en voorzieningen. De intensiteiten zijn gedefinieerd in motorvoertuigen per etmaal. De verschillen tussen de autonome situatie en de modelvariant met 1500 woningen zijn weergegeven in Figuur 3-5.



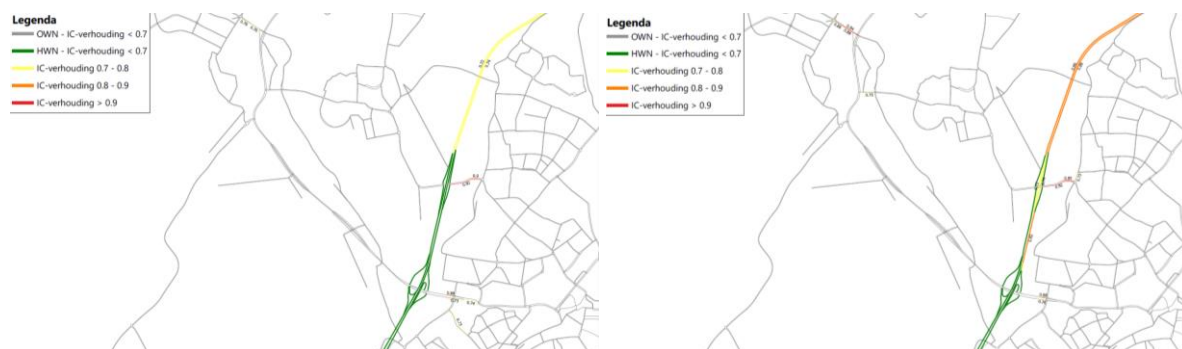
Figuur 3-4: Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 1500 woningen

In de verschilplot is de toename op wegvakniveau weergegeven tussen beide varianten. Op de N206 is een intensiteitstoename van de 4.000 motorvoertuigen per etmaal berekend. Het verkeer verspreidt zich vervolgens, maar gaat vanuit het Valkenhorst-terrein voornamelijk richting de A44. Op de N441 is een minimale (<100) toename te zien, mede door de afsluiting 1^e Mientlaan. Het verkeer richting Wassenaar/ Den Haag lijkt dus voornamelijk via de route N206-A44 te rijden.



Figuur 3-5: Verschilplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 1500 woningen t.o.v. 2030 autonoom

In Figuur 3-6 zijn de IC-verhoudingen voor de ochtend- en avondspits weergegeven. De toenames van het verkeer als gevolg van de ontwikkeling van de 1.500 woningen resulteren niet in extra knelpunten wanneer de IC-verhoudingen worden beschouwd.



Figuur 3-6: I/C plot, Situatie 2030: Variant 1500 woningen (links: ochtendspits, rechts avondspits)

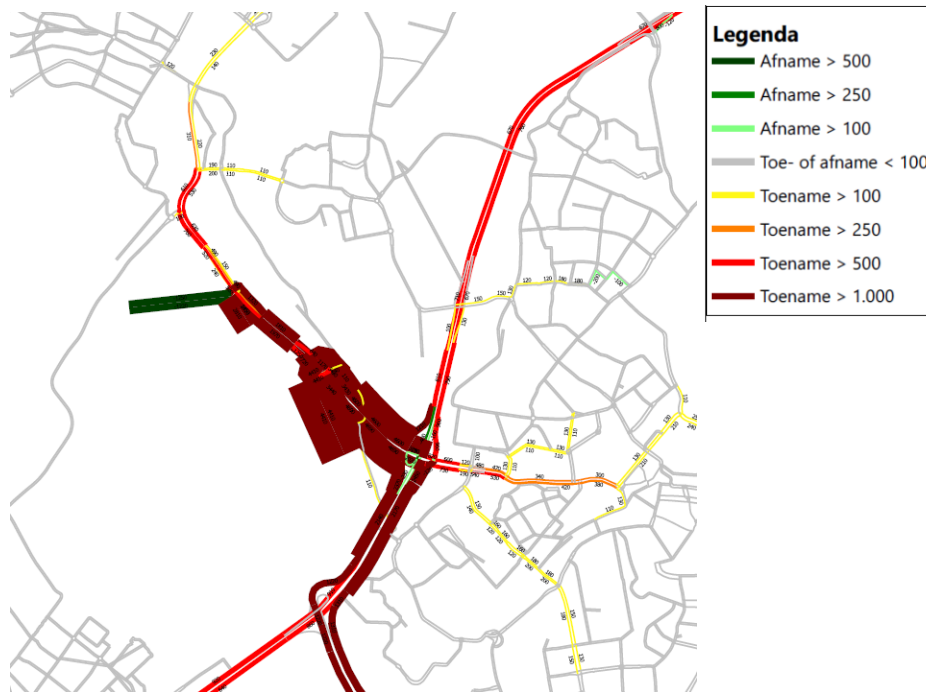
3.2.2 Modelvariant '2030 -3500 woningen + voorzieningen'

In Figuur 3-7 is het verkeersbeeld in motorvoertuigen per etmaal weergegeven voor de situatie met 3500 woningen plus bijbehorende voorzieningen. De verschillen tussen deze variant en de autonome situatie zijn weergegeven in Figuur 3-8.



Figuur 3-7: Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 3500 woningen

Onderstaande verschilplot toont de toename op wegvakniveau in motorvoertuigen per etmaal. Opnieuw is op de N441 een minimaal effect te zien. Op het wegvak tussen de aansluiting PLV Oost en de A44 is een toename van +/- 9.000 voertuigen berekend. Het grootste deel van het verkeer rijdt richting de A44.



Figuur 3-8: Verschilplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 3500 woningen t.o.v. 2030 autonoom

In de I/C-verhoudingen komen in deze modelvariant geen nieuwe knelpunten naar voren, zie Figuur 3-9.



Figuur 3-9: I/C plot, Situatie 2030: Variant 3500 woningen (links: ochtendspits, rechts avondspits)

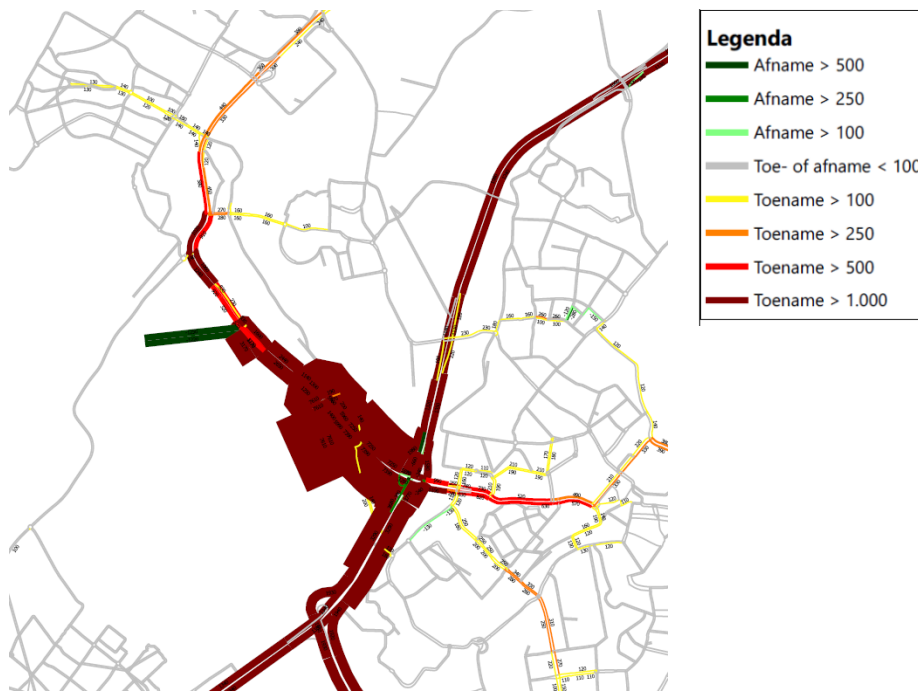
3.2.3 Modelvariant '2030 – 5.600 woningen + werkpark Unmanned Valley + voorzieningen

In Figuur 3-10 is het verkeersbeeld in motorvoertuigen per etmaal weergegeven voor de situatie met 5.600 woningen, een gerealiseerd werkpark en maatschappelijke en winkelvoorzieningen. De verschillen tussen deze variant en de autonome situatie zijn weergegeven in Figuur 3-11.



Figuur 3-10: Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 5.600 woningen

In de verschilplot is te zien dat het verkeer zich in alle windrichtingen verspreidt. Het merendeel van het verkeer rijdt richting de A44. Tussen aansluiting PLV Oost en de A44 is op de N206 een toename van +/- 15.000 motorvoertuigen per etmaal berekend. Op de N441 is geen of een lichte toename te zien van verkeer. Op de Rijnlandroute tussen de A44 en de A4 volgt een toename van +/- 4.000.



Figuur 3-11: Verschilplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 5.600 woningen t.o.v. 2030 autonoom

Door de toename van het verkeer door de ontwikkeling van Valkenhorst ontstaan geen extra knelpunten, zie Figuur 3-12.

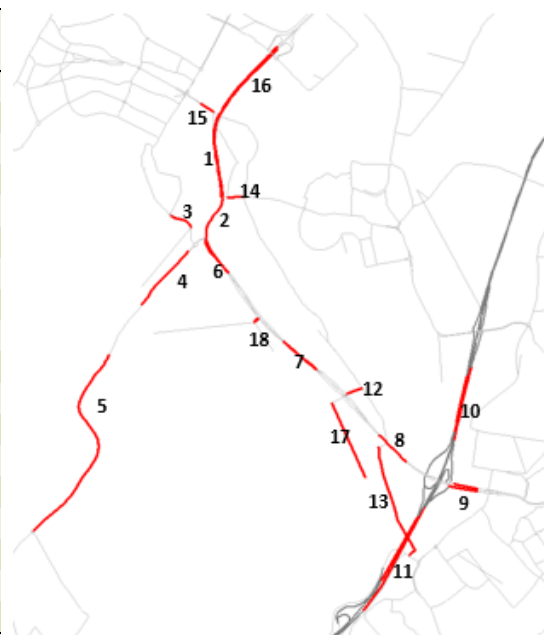


Figuur 3-12: I/C plot, Situatie 2030: Variant 5.600 woningen (links: ochtendspits, rechts avondspits)

3.3 Analyse thermometerpunten hoofdstructuur

In het netwerk zijn op specifieke wegvaklocaties de intensiteiten tussen de varianten vergeleken. In Figuur 3-13 zijn de thermometerpunten weergegeven die in deze analyse zijn gebruikt.

Doorsnede	Locatie
1	N206: Zeeweg - Molentuinweg
2	N206: Molentuinweg - N441
3	Westerbaan: Zeewinde - N441
4	N441: Kooltuinweg - 1e Mientlaan
5	N441: 1e Mientlaan - Kokhorlaan
6	N206: N441 - aansl. PLV West
7	N206: aansl. PLV West - aansl. PLV Oost
8	N206: aansl. PLV Oost - aansl. A44
9	N206: aansl. A44 - Plesmanlaan
10	A44: aansl. Oegstgeest - aansl. Leiden
11	A44: aansl. Leiden - aansl. Rijnlandroute
12	Torenvlietslaan: Valkenburg - aansl. PLV Oost
13	Voorschoterweg: Valkenburg - Leiden
14	Molentuinweg: N206 - Rijnstraat
15	Zeeweg: N206 - Katwijk aan Zee
16	N206: Zeeweg - t Heen
17	Ontluitingsweg: N206 - PLV Oost
18	Ontluitingsweg: N206 - PLV West



Figuur 3-13: Locatie thermometerpunten

Tabel 3-2 toont de intensiteiten in motorvoertuigen per etmaal voor de thermometerpunten.

De grootste toenames zijn berekend op de N206 tussen de aansluiting PLV Oost en de A44. In de modelvariant met 5.600 woningen betreft het een toename van 34 procent ten opzichte van de autonome situatie 2030. Deze toename wordt toegeschreven aan de ontwikkeling van Valkenhorst dat op de N206 ontsluit.

Op de N441 (locaties 4 en 5) is, in alle doorrekeningen, een minimale toename van 100 motorvoertuigen per etmaal berekend.

Op de 1^e Mientlaan is bij de modelvarianten met 3.500 en 5.600 woningen een afname te zien. Dit komt door de verandering in de ruimtelijke vulling van deze zone, zie paragraaf 2.2.

Tabel 3-3: Motorvoertuigen intensiteiten, etmaalperiode, thermometerpunten (incl. index t.o.v. autonome situatie `2030)

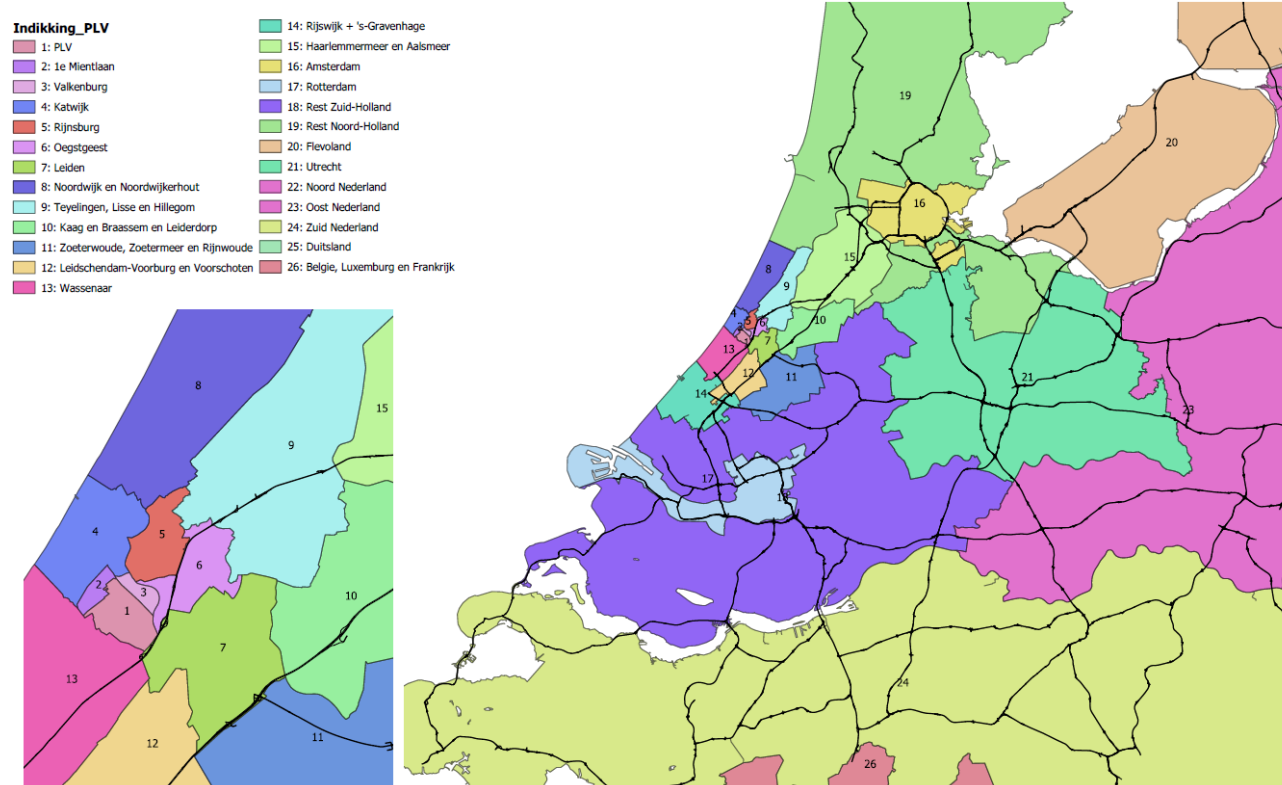
Etmaal	Doorsnede	Locatie	Intensiteiten Motorvoertuigen						
			2030H Autonoom	1500 won.	3500 won.	5600 won.	2030H 1500 won.	2030H 3500 won.	2030H 5600 won.
	1	N206: Zeeweg - Molentuinweg	52,400	53,000	53,000	53,500	101	101	102
	2	N206: Molentuinweg - N441	50,500	51,500	51,700	52,500	102	102	104
	3	Westerbaan: Zeewinde - N441	3,600	3,700	3,700	3,700	102	102	103
	4	N441: Kooltuinweg - 1e Mientlaan	9,000	9,000	9,100	9,100	101	101	101
	5	N441: 1e Mientlaan - Kokhorslaan	9,000	9,000	9,100	9,100	101	101	101
	6	N206: N441 - aansl. PLV West	43,300	44,400	44,700	45,600	103	103	105
	7	N206: aansl. PLV West - aansl. PLV Oost	43,900	48,000	47,700	49,000	109	109	112
	8	N206: aansl. PLV Oost - aansl. A44	43,500	47,200	52,700	58,100	109	121	134
	9	N206: aansl. A44 - Plesmanlaan	54,000	54,600	55,300	56,100	101	102	104
	10	A44: aansl. Oegstgeest - aansl. Leiden	85,600	86,400	87,200	88,300	101	102	103
	11	A44: aansl. Leiden - aansl. Rijnlandroute	89,000	90,700	93,300	95,600	102	105	107
	12	Torenvlietslaan: Valkenburg - aansl. PLV Oost	11,100	11,200	11,300	11,500	101	102	104
	13	Voorschoterweg: Valkenburg - Leiden	5,100	5,200	5,300	5,500	103	103	107
	14	Molentuinweg: N206 - Rijnstraat	11,800	12,100	12,200	12,400	102	103	105
	15	Zeeweg: N206 - Katwijk aan Zee	18,000	18,100	18,200	18,300	101	101	102
	16	N206: Zeeweg - t Heen	34,500	35,000	34,900	35,300	101	101	102
	17	Ontluitingsweg: N206 - PLV Oost	600	600	9,400	15,800	100	-	-
	18	Ontluitingsweg: N206 - PLV West	2,700	8,300	5,800	6,600	-	-	-

t.o.v. Autonoom t.o.v. Autonoom t.o.v. Autonoom

Het Valkenhorst verkeer is verdeeld over de aansluiting PLV West en Oost. De berekening met 5.600 woningen genereert dagelijks totaal 22.200 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Van dit verkeer ontsluit 29% op de aansluiting PLV West en 71% op de aansluiting PLV Oost.

3.4 Matrixindikking-analyses

Om inzicht te krijgen in de verandering op gebiedsniveau worden de modelzones geaggregeerd naar een specifieke gebiedsindeling. Deze aggregatie, ook wel matrixindikking genoemd, definieert een 26-tal gebieden die in Figuur 3-14 zijn weergegeven.



Figuur 3-14: Indikkingsdefinitie t.b.v. matrixanalyses

In Tabel 3-3 zijn de absolute verschillen tussen de autonome en de modelvariant met 5.600 woningen opgenomen. In het rood zijn de toenames en in het groen zijn de afnames weergegeven. Logischerwijs vertoont Valkenhorst (gebied 1) de grootste toenames van het aantal verplaatsingen. Valkenhorst kent daarbij sterke relaties met Leiden en Den Haag; ook zien we een substantiële verkeersstroom van/naar Katwijk.

In de tabel is ook een aantal afnames te zien. Deze afnames worden verklaard door de schaling van de zonale data (naar de targettotalen voor landsdeel West; zie ook paragraaf 2.2. Het gaat om een relatief kleine afname ten opzichte van het totaal aantal verplaatsingen van deze gebieden.

Tabel 3-4: Matrixindikking, absoluut verschil aantal verplaatsingen, personenauto's, etmaal (2030 Variant: 5600 woningen) vs. 2030 autonoom

34 PLV_ZC_20200611-2030H_PLV_AUT_D_2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Totaal
1: PLV	781	3	177	846	322	430	1818	461	530	289	403	462	328	1320	524	405	327	1063	444	36	210	2	35	57	0	3	11269
2: 1e Mientlaan	3	0	-22	-172	-84	-68	-210	-103	-155	-24	-30	-11	-7	-12	-29	-55	-2	-50	-98	-6	-23	0	-6	-3	0	0	-1166
3: Valkenburg	177	-34	-17	-17	-4	-11	-26	-6	-4	-1	-2	-2	-3	-2	-1	-3	0	-2	-3	0	-1	0	0	0	0	0	37
4: Katwijk	851	-176	-12	-124	-32	-18	-53	-13	-24	-5	-10	-6	-37	-22	-6	-11	-4	-17	-11	-1	-4	0	-1	-1	-1	0	265
5: Rijnsburg	323	-57	-2	-26	-18	-12	-27	-27	-9	-2	-1	-1	-3	-2	-2	-3	0	-3	-5	0	-1	0	0	0	0	0	119
6: Oegstgeest	431	-63	-12	-18	-10	-39	-38	-9	-20	-5	-3	-3	-3	-8	-8	-10	-2	-7	-10	-2	0	0	0	-1	0	0	160
7: Leiden	1823	-304	-39	-73	-24	-39	-225	-22	-30	-27	-35	-36	-15	-44	-15	-19	-8	-42	-23	-1	-9	0	-1	-3	0	0	789
8: Noordwijk en Noordwijkerhout	462	-83	-3	-16	-28	-9	-20	-84	-46	-5	-5	-2	-9	-6	-6	-8	-2	-9	-8	0	-4	0	-1	-1	0	0	107
9: Teylingen, Lisse en Hillegom	521	-127	-4	-28	-7	-16	-29	-47	-132	-9	-5	-4	-3	-14	-25	-10	-4	-14	-20	0	-3	0	0	-1	0	0	20
10: Yaag en Braassem en Leiderdorp	291	-38	-2	-7	-3	-6	-31	-6	-10	-49	-10	-4	-1	-15	-9	-3	-2	-18	-5	0	-3	0	0	-1	0	0	67
11: Zoeterwoude, Zoetermeer en Rijnsoude	402	-39	-2	-11	-1	-3	-37	-5	-6	-10	-146	-17	-3	-53	-6	-8	-4	-73	-10	-1	-5	0	-1	-3	0	0	-44
12: Leidschendam-Voorburg en Voorschoten	464	-16	-3	-5	-1	-4	-40	-2	-3	-3	-17	-78	-15	-84	-4	-7	-7	-34	-8	0	-3	0	0	-2	0	0	127
13: Wassenaar	330	-7	-1	-31	-3	-4	-22	-9	-3	-2	-4	-17	-35	-29	-1	-3	-1	-8	-4	0	-2	0	0	0	0	0	143
14: Rijswijk + 's-Gravenhage	1317	-14	-1	-6	-1	-8	-40	-3	-13	-9	-62	-79	-28	-303	-20	-34	-36	-177	-45	-3	-20	0	-1	-2	0	0	410
15: Haarlemmermeer en Aalsmeer	525	-30	-2	-6	-2	-6	-15	-6	-23	-9	-5	-4	-1	-24	-166	-17	-8	-25	-55	-2	-14	-1	-5	-4	0	0	94
16: Amsterdam	407	-44	-3	-11	-4	-8	-17	-9	-9	-3	-8	-7	-3	-41	-20	-232	-12	-27	-123	-12	-20	1	4	-2	0	0	-204
17: Rotterdam	327	-3	0	-3	-1	-3	-10	-2	-6	-2	-5	-10	-2	-40	-8	-11	-228	-244	-15	-2	-8	0	-6	18	0	-1	-264
18: Rest Zuid-Holland	1060	-55	-2	-15	-3	-8	-37	-8	-15	-15	-70	-35	-7	-189	-23	-25	-262	-1442	-36	-6	-61	0	-13	-5	1	-7	-1278
19: Rest Noord-Holland	442	-70	-3	-13	-6	-9	-23	-9	-21	-7	-7	-7	-4	-49	-78	-208	-12	-32	-1270	-54	-91	-3	-16	-4	-3	-1	-1538
20: Flevoland	36	-7	0	-1	0	-1	-2	-1	-1	0	-1	-1	0	-4	-5	-16	-2	-5	-46	-256	-32	-5	-25	-3	0	-1	-377
21: Utrecht	208	-26	-1	-6	-1	-2	-9	-4	-3	-3	-6	-3	-2	-17	-13	-19	-11	-64	-89	-35	-955	0	-58	-21	-1	-1	-1443
22: Noord Nederland	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	0	0	0	81	-18	0	1	1	-104
23: Oost Nederland	34	-8	0	-1	0	0	-2	-1	0	0	-1	-1	0	-2	-5	-1	-5	-14	-15	-24	-60	-17	-228	-19	2	1	-365
24: Zuid Nederland	56	-10	0	-1	0	-1	-3	-1	-1	-1	-3	-2	0	-4	-2	-2	7	-22	-5	-3	-28	0	-22	-190	3	4	-230
25: Duitsland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-4	0	-1	1	2	4	0	0	1
26: België, Luxemburg en Frankrijk	3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-6	-1	0	-2	1	1	4	0	0	-3
Totaal	11279	-1209	46	254	88	155	903	87	-15	95	-33	134	145	355	70	-299	-281	-1271	-1466	-376	-1143	-102	-362	-183	3	-3	6873

3.5 Bevindingen

Op basis van de NRM-berekeningen wordt geconcludeerd dat:

- De ontwikkeling van 5.600 woningen, werkpark Unmanned Valley en voorzieningen ruim 22.000 motorvoertuigverplaatsingen voor een gemiddelde werkdag genereert van en naar Valkenhorst.
- Het verkeer dat Valkenhorst genereert, gaat hoofdzakelijk richting Leiden (16%), Den Haag (14%) en Katwijk (8%).
- Als gevolg van de realisatie van Valkenhorst zijn de grootste toenames van het verkeer terug te vinden op de N206 tussen aansluiting PLV Oost en de A44. In de modelvariant met 5600 woningen gaat het om een toename van +/- 15.000 motorvoertuigen per etmaal ten opzichte van de 2030 autonome situatie
- Op de N441 is een beperkte toename (<100 motorvoertuigen per etmaal) berekend als gevolg van realisatie van Valkenhorst. Het Valkenhorst verkeer en bestaande N206 verkeer verkiest de hoofdroute N206 – A44.
- Het extra verkeer door de ontwikkeling van Valkenhorst zorgt niet voor nieuwe I/C knelpunten op wegvakniveau. Daarnaast heeft Valkenhorst-ontwikkeling beperkte impact op reeds bestaande knelpunten van het wegennetwerk.
- Het NRM kent, zeker in het licht van de kencijfers van het CROW, een relatief lage ritgeneratie. Bij de beoordeling van de verkeersafwikkeling op de aansluitingen met de N206 dient hiermee rekening gehouden te worden.

Het NRM modelleert ook specifieke kruispuntvertragingen. Om uiteindelijk antwoord te kunnen geven op alle onderzoeksvragen is er daarom voor gekozen om middels een aanvullende dynamische verkeersmodelstudie de impact van de Valkenhorst ontwikkeling op diverse N206-kruispunten te onderzoeken (zie hoofdstukken 4 t/m 6).

4 Uitgangspunten dynamische berekening

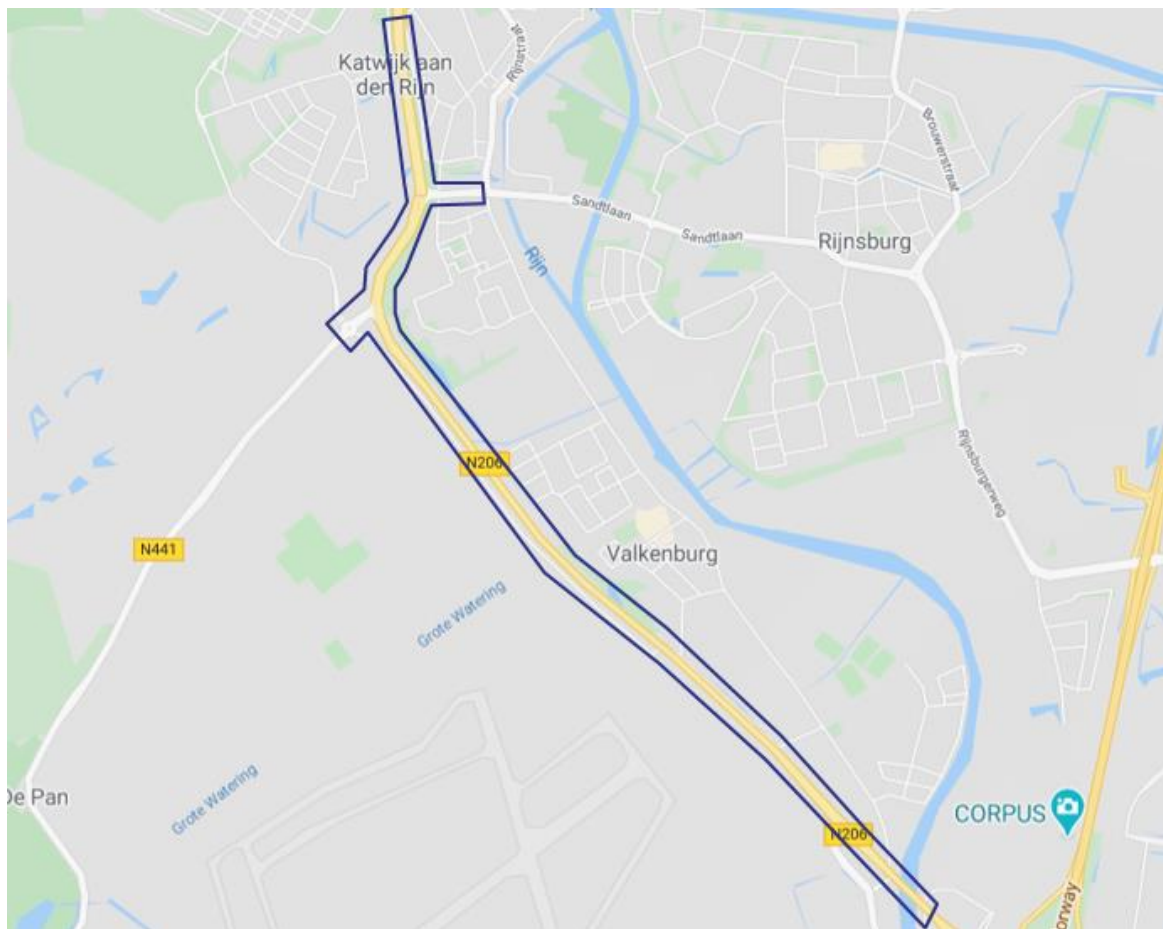
Het NRM modelleert geen kruispuntvertragingen en is daarom niet geschikt om de verkeersafwikkeling van gelijkvloerse kruispunten (VRI's, niet-geregelde kruispunten en rotondes) te beoordelen. Daarom is een uitsnede van het model gemaakt en doorgerekend binnen een dynamisch simulatiemodel (Vissim). In deze dynamische modellen is de spitsopbouw van het verkeersaanbod in de tijd bepaald. De modellering vindt daarbij plaats op het niveau van individuele voertuigen.

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten beschreven die zijn gebruikt bij het opzetten van het dynamisch model. Uiteindelijk zijn simulaties opgesteld voor de 2030H Autonome situatie en de 2030H Valkenhorst-plansituatie met 5.600 woningen, het werkpark Unmanned Valley en bijbehorende voorzieningen. De resultaten van de simulaties zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

Specifiek voor knoop Leiden-West is gebruik gemaakt van een (aangeleverde) dynamische model dat is gebouwd voor onderzoeken naar de Rijnland Route. Dit dynamisch model is geactualiseerd op basis van de verkeersstromen die in voorliggende Valkenhorst-studie zijn verkregen. De bijbehorende werkzaamheden worden in hoofdstuk 6 beschreven.

4.1 Netwerk

Op basis van de NRM-berekeningen (bepaling invloedsgebied) is een uitsnede gemaakt voor het dynamische model, zie Figuur 4-1. Voor de grensbepaling van deze uitsnede is primair gekeken naar het invloedsgebied van de Valkenhorst-ontwikkeling. In deze uitsnede zijn de kruispunten opgenomen waar een significante toename van het verkeer is in de spitsen. Voor de knoop Leiden-West is in een apart dynamisch model beschouwd.



Figuur 4-1: Uitsnede dynamisch model

Per kruispunt/aansluiting is onderstaand de implementatie in het dynamisch model beschreven.

N206 - Molentuinweg

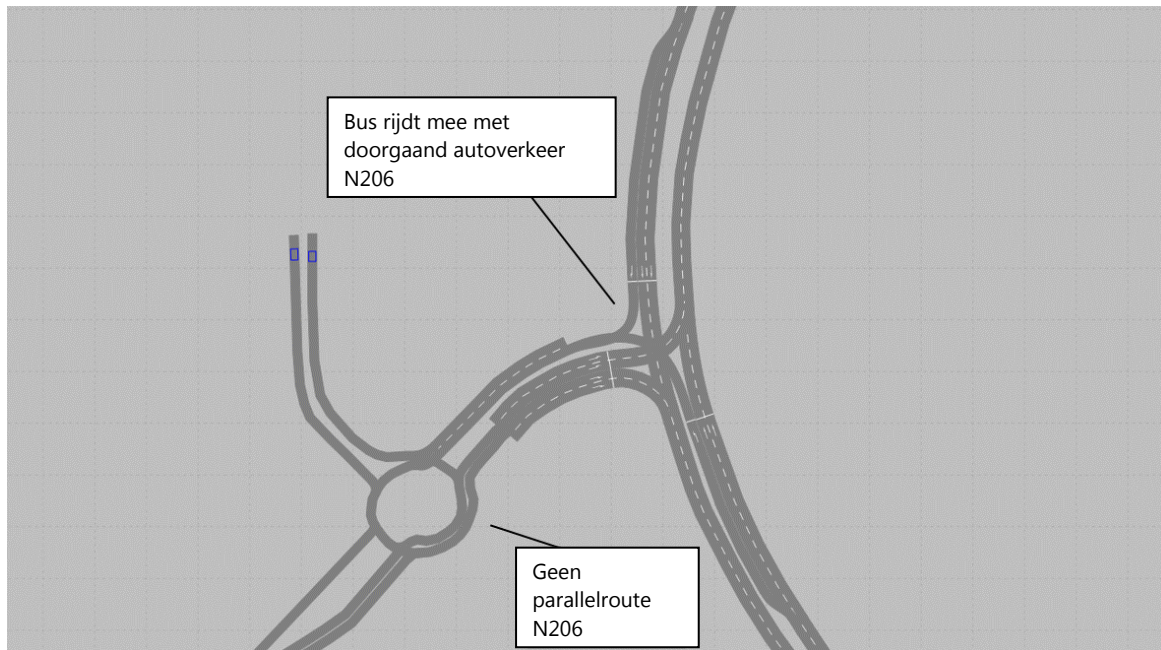
Kruispunt N206 – Molentuinweg is vormgegeven volgens de huidige (anno 2020) lay-out. De vrij liggende busbaan in noord-zuidelijke rijrichting langs de N206 is in deze analyse niet meegenomen aangezien deze bus geen onderdeel uitmaakt van de Verkeersregel Installatie (VRI). De invloed op de verkeersafwikkeling van het autoverkeer is daarmee beperkt. In zuid-noordelijke rijrichting gaat de bus wel mee in de VRI en is daarom wel opgenomen in de simulatie.



Figuur 4-2: Uitsnede dynamisch model: kruising N206-Molentuinweg

N206 – N441 (Wassenaarseweg)

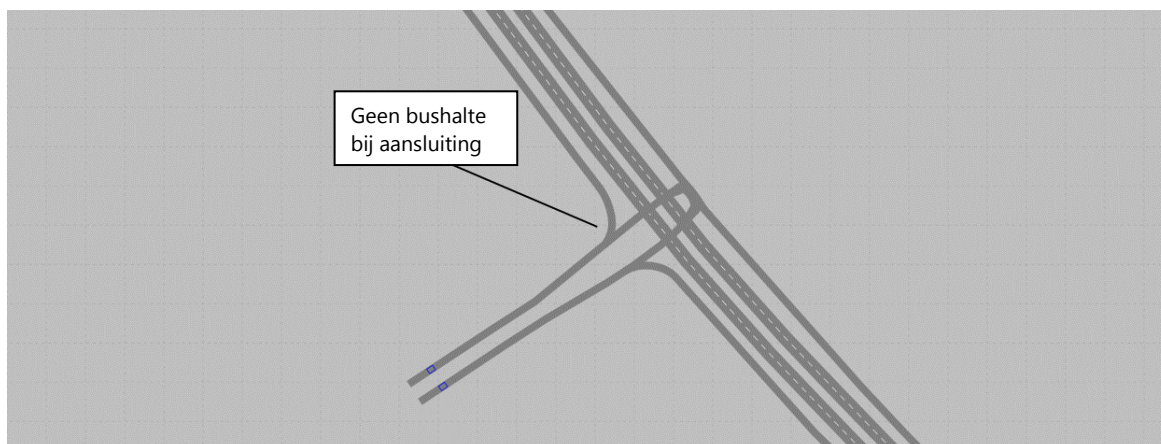
Het kruispunt N206 – N441 is eveneens vormgegeven volgens de huidige lay-out. Het OV heeft hier geen vrij liggende busbaan en rijdt mee met het doorgaande autoverkeer op de N206. De parallelroute langs de N206 is niet meegenomen.



Figuur 4-3: Uitsnede dynamisch model: kruising N206-N441 (Wassenaarseweg)

Aansluiting PLV West

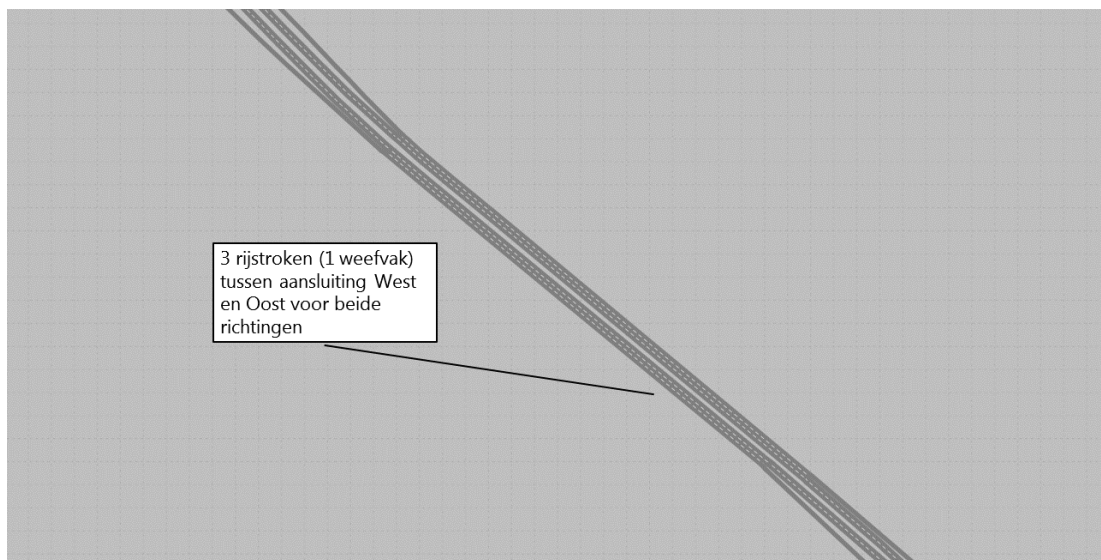
De aansluiting PLV West is gedefinieerd volgens de laatste inzichten (Rijnland Route studie). De kruispunten op de aansluitingen zijn vormgegeven met een voorrangsinrichting. Er is geen bushalte gemodelleerd. Het busverkeer rijdt daardoor mee met de doorgaande verkeersstroom.



Figuur 4-4: Uitsnede dynamisch model: aansluiting PLV West op N206

Weefvak PLV West – PLV Oost

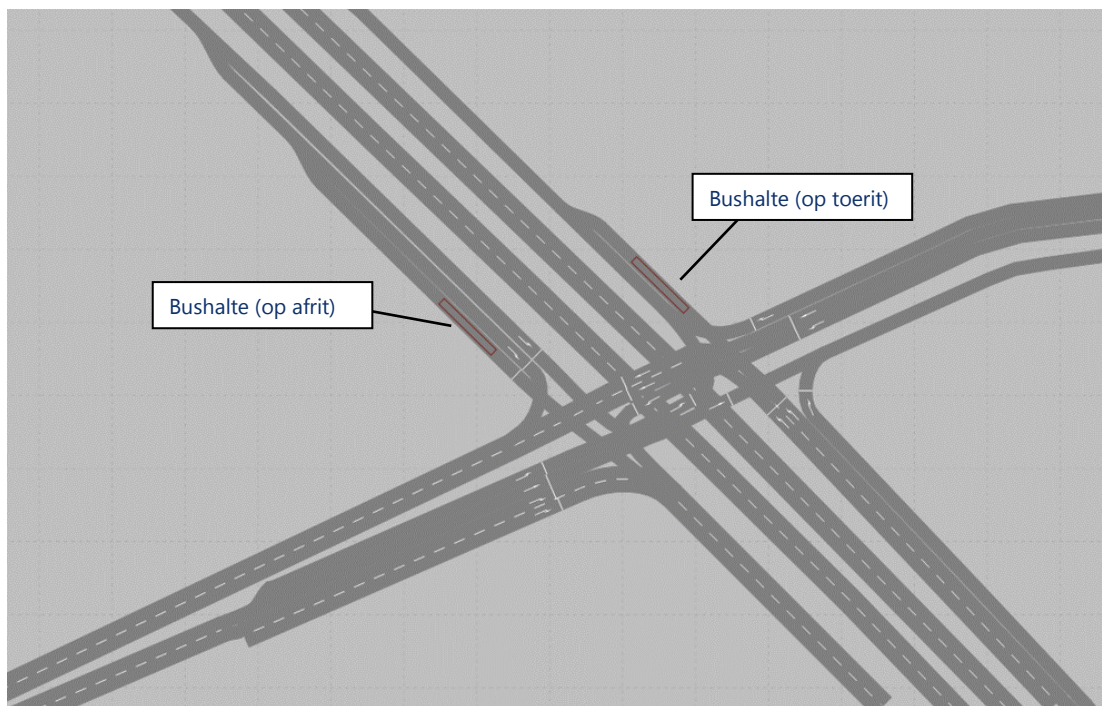
Tussen de aansluiting PLV West en Oost zijn 3 driestroken gedefinieerd. De rechterraijstrook in beide richtingen betreft een weefvak.



Figuur 4-5: Uitsnede dynamisch model: N206 weefvak tussen PLV-aansluitingen

Aansluiting PLV Oost

De aansluiting PLV Oost is vormgegeven volgens de laatste inzichten (verkeersregeling). Aan beide kanten van de N206 is een OV-halte geplaatst op de toerit (naar Katwijk) en de afrit (vanaf Katwijk).



Figuur 4-6: Uitsnede dynamisch model: aansluiting PLV Oost op N206

4.2 Langzaam verkeer

Binnen de opgestelde simulaties is de modaliteit langzaam verkeer niet specifiek gemodelleerd. De simulaties richten zich primair op de verkeersafwikkeling van het gemotoriseerde verkeer. Bij het opstellen van de verkeersregelingen is wel groentijd opgenomen voor het aanwezige langzaam verkeer waardoor een goede inschatting van de kruispuntcapaciteit voor het gemotoriseerde verkeer wordt verkregen.

4.3 Verkeersregelingen

De verkeersregelingen voor de kruispunten zijn opgesteld in het softwareprogramma COCON. Dit pakket wordt gebruikt om verkeerslichtenregelingen te ontwerpen op basis van de kruispunt lay-out en de afzonderlijke verkeersstromen op het kruispunt. De COCON regelingen zijn vervolgens geïmplementeerd in het dynamische simulatiemodel. Voor zowel de ochtend- als avondspits zijn zogenoemde starre regelingen opgesteld gebaseerd op de verkeersvraag uit de NRM-berekeningen. In de praktijk zullen veelal vraagafhankelijke regelingen operationeel zijn. Doordat voor de simulaties enkel de drukste (spits)perioden zijn beschouwd, leveren de opgestelde starre regelingen een realistisch beeld van de verkeersafwikkeling op de kruispunten.

4.4 Validatie

Het simulatiemodel betreft een uitsnedemodel (zie Figuur 4-1). Binnen het gemodelleerde netwerk is daarbij geen mogelijkheid voor routekeuze. Specifieke herkomst-bestemmingsrelaties kunnen slechts via één route reizen. Een kalibratie op de routekeuze binnen dit simulatiemodel is daarom niet nodig.

Als gevolg van congestievorming kan verkeer in de praktijk wel van route wijzigen. Denk hierbij aan verkeer op de A44 ten zuiden van knoop Leiden West dat via de N206 richting Noordwijk rijdt. Een knelpunt ter hoogte van de Molentuinweg kan ervoor zorgen dat de lokale route via de Rijnsburgerweg wordt gekozen. In de statische NRM-modellering (waarbij wordt uitgegaan van een gemiddeld spitsbeeld) kan een dergelijk effect beperkt gemodelleerd zijn. Doordat de NRM-modellering de basis vormt voor de uitsnede van het simulatiemodel kunnen bovenstaande routekeuze-effecten ook beperkt in de simulatie zijn meegenomen.

Allereerst is een simulatiemodel gebouwd voor de huidige situatie. Naast de infrastructuurdefinitie zijn op basis van kruispunttellingen (beschikbaar per kwartier) gedynamiseerde verplaatsingsmatrices opgesteld. Hierdoor bevatten deze matrices de verkeersdynamiek van de beide spitsperioden (op- en afbouw van het verkeersaanbod). Met behulp van de verkeersregelsoftware COCON zijn vervolgens verkeerslicht-regelingen opgesteld die passen bij de beschikbare tellingen van de kruisingen N206-Molentuinweg en de N206-N441.

Nadat een plausibel/herkenbaar verkeersbeeld is verkregen voor het basisjaar, zijn de simulatiemodellen voor de toekomstige situaties opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de dynamisering-procedures zoals opgesteld voor het basismodel. Daarnaast zijn de netwerkconfiguraties opgesteld en zijn nieuwe regelingen opgesteld voor de kruispunten gebaseerd op de verkeersstromen uit de NRM-berekeningen.

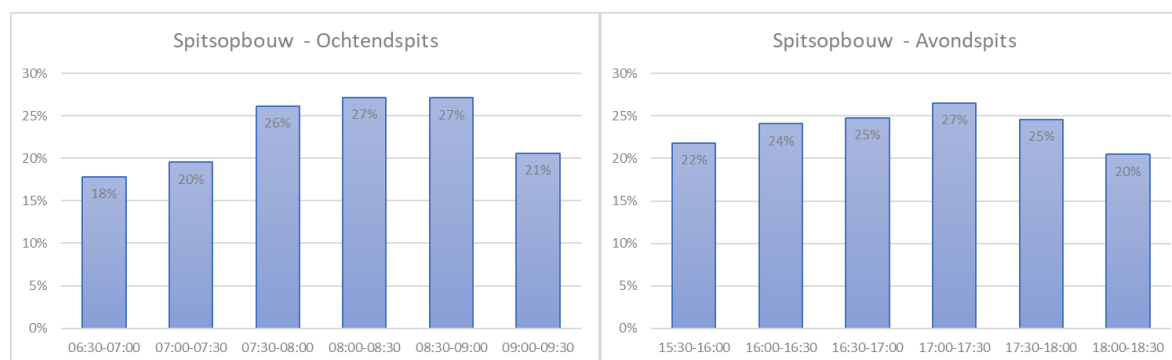
De verkregen resultaten zijn gebaseerd op het gemiddelde verkeersbeeld van vijf afzonderlijke simulatie-rekenslagen.

4.5 Periodes

In deze studie zijn de ochtend- en avondspits gesimuleerd. De ochtendspits betreft de periode 6:30u – 9:30u, de avondspits van 15:30u – 18:30u. Voor beide perioden geldt dat het eerste en laatste halfuur gebruikt worden als op- en afbouwphase van de simulatie.

4.5.1 Spitsopbouw

Het NRM berekent intensiteiten voor gemiddelde 2 uurs spitsperioden en restdagperiode. In werkelijkheid kent het verkeersaanbod een dynamisch karakter waarbij een duidelijke op- en afbouw zichtbaar is. Om dit dynamische verkeersaanbod te simuleren zijn per kwartier verplaatsingsmatrices afgeleid op basis van de VRI-tellingen van de kruispunten N206-Molentuinweg en N206-N441. Figuur 4-7 toont de opbouw van het verkeersaanbod voor zowel de ochtend- en avondspits. Getoonde percentages zijn gerelateerd aan het verkeersaanbod over de totale periode 07:00u-09:00u/ 16:00u-18:00u.



Figuur 4-7: Spitsopbouw ten opzichte van de totaal spitsperiode 07:00u-09:00u/ 16:00u-18:00u

4.6 Keerverbod N206 – Molentuinweg

Het NRM kent geen specifieke kruispuntmodellering. Specifiek voor het kruispunt N206 – Molentuinweg bestaat in dit verkeersmodel een keer-mogelijkheid voor verkeer dat vanuit het noorden aanrijdt op het kruispunt, zie Figuur 4-8. In het NRM West rijden in een avondspitsuur ongeveer 250 voertuigen via onderstaande keerlus alsnog in noordelijke rijrichting op de N206.



Figuur 4-8: Keerbeweging kruispunt N206 - Molentuinweg

Op grond van art. 78, lid 1 van het RVV 1990 wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een legale keerbeweging. Zo kent het voorsortevak op de N206 enkel linksaf pijlen. Deze verkeerstekens dienen letterlijk opgevolgd te worden (keren is duidelijk een andere richting dan links afslaan). Verder is de keerbeweging niet voorzien in de VRI-regeling bij de bepaling van de conflictmatrix en ontruimingstijden.

Op basis van bovenstaande juridische gronden is bepaald dat het NRM gemodelleerde kerende verkeer op dit kruispunt niet wordt meegenomen in de dynamische berekening. Aangenomen is dat dit kerende verkeer een andere route kiest en daarmee niet het modelleringsgebied passeert.

5 Resultaten dynamische berekening

De resultaten van de dynamische berekeningen zijn beoordeeld op basis van het algemene verkeersbeeld waarbij gekeken is naar de afwikkelingssnelheid. Daarnaast zijn ook de voertuigverliesuren en reistijden op trajecten geanalyseerd. Getoonde resultaten zijn het resultaat van het gemiddelde beeld van vijf individuele simulaties.

In paragraaf 5.1 zijn analyses van het verkeersbeeld, de voertuigverliesuren en reistijden van de autonome situatie 2030 opgenomen. Resultaten van de 2030 Valkenhorst-plansituatie staan vermeld in paragraaf 5.2. Na de bespreking van de hoofdbevindingen in paragraaf 5.3, bevat paragraaf 5.4 de effecten van optimalisatiemaatregelen in het netwerk.

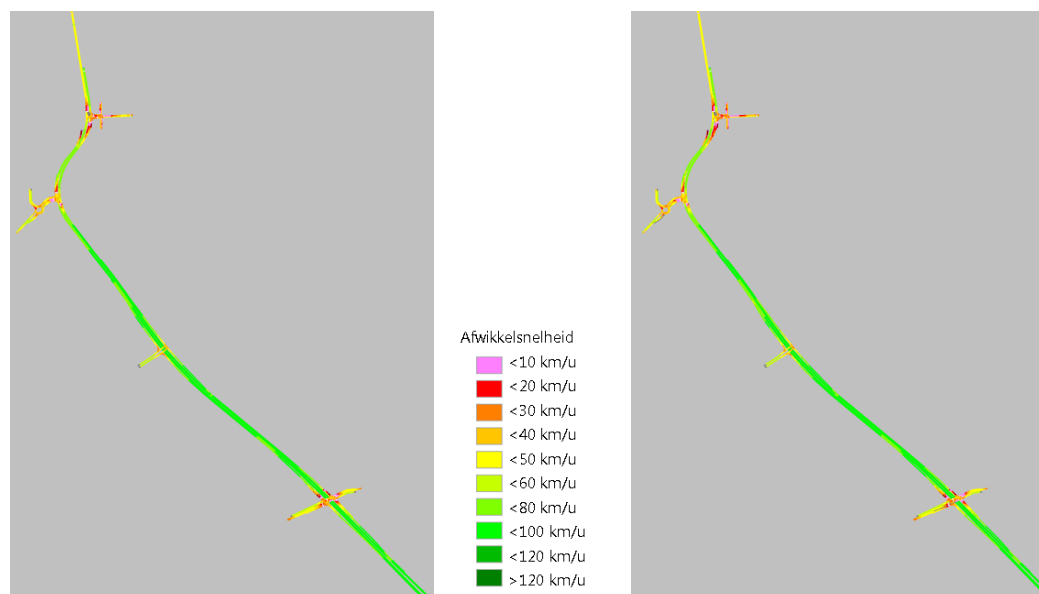
5.1 Overzicht verkeersbeeld autonome situatie 2030

Deze paragraaf toont de gemodelleerde verkeersbeelden van de autonome situatie 2030. De ochtend- en avondspits situaties zijn hierbij afzonderlijk beschouwd. Getoonde beelden geven een indicatie van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op het netwerk. Doordat er geen specifieke criteria bestaan voor de beoordeling van deze beelden zijn aanvullend analyses uitgevoerd naar de ondervonden voertuigverliesuren. Ook zijn reistijden berekend voor meerdere trajecten. Deze analyses zijn in sub paragraaf 5.1.3 beschreven.

5.1.1 Analyse afwikkelingsnelheid

Ochtendspits

Figuur 5-1 toont de afwikkelingsnelheden voor de ochtendspits. Links is het gemiddelde verkeersbeeld voor de gehele modelleringsperiode weergegeven (6:30u – 9:30u). Het rechter figuur toont een representatief verkeersbeeld voor het piekmoment (rond 08:30u).

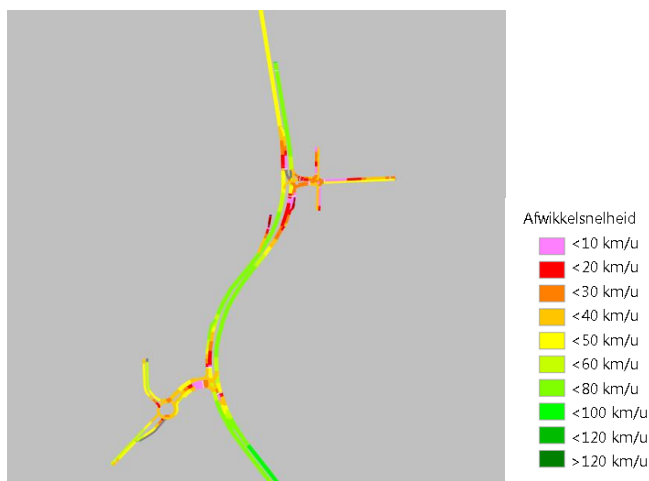


Figuur 5-1: Afwikkelingsnelheid ochtendspits 2030 autonoom (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment)

Rondom de kruispunten zien we relatief lage afwikkelingssnelheden (<30km/u). Deze snelheden worden verklaard doordat verkeer wordt opgehouden door de aanwezige verkeerslichten. Op basis van de kleuring van de aanliggende wegvakken(groen/geel) concluderen we dat het verkeer in voldoende mate kan afwikkelen. Verder stellen we dat er sprake is van beperkte fluctuaties in het verkeersbeeld van de ochtendspits. Het gemodelleerde piekmoment komt immers overeen met het gemiddelde verkeersbeeld.

Kruisingen N206 met Molentuinweg en N441

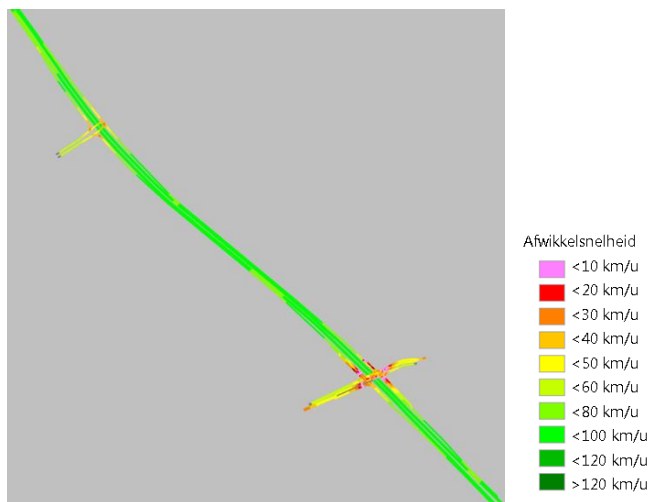
Wanneer we inzoomen op de ochtendspits verkeersbeelden van de N206-kruispunten met de Molentuinweg en de N441 concluderen we dat het verkeer goed afwikkelt. Er is immers geen sprake van lange wachtrijen op de afzonderlijke kruispunttakken.



Figuur 5-2: Afwikkelsnelheid thv Molentuinweg en N441: ochtendspits 2030 autonoom: piekmoment 08:30u

Kruisingen N206 met aansluitingen PLV West en Oost

In de 2030 autonome situatie is Valkenhorst nog niet gerealiseerd, waardoor de aanwezige PLV-aansluitingen nauwelijks worden belast. Er treden daarmee, logischerwijs, in de ochtendspits geen knelpunten op in de verkeersafwikkeling.

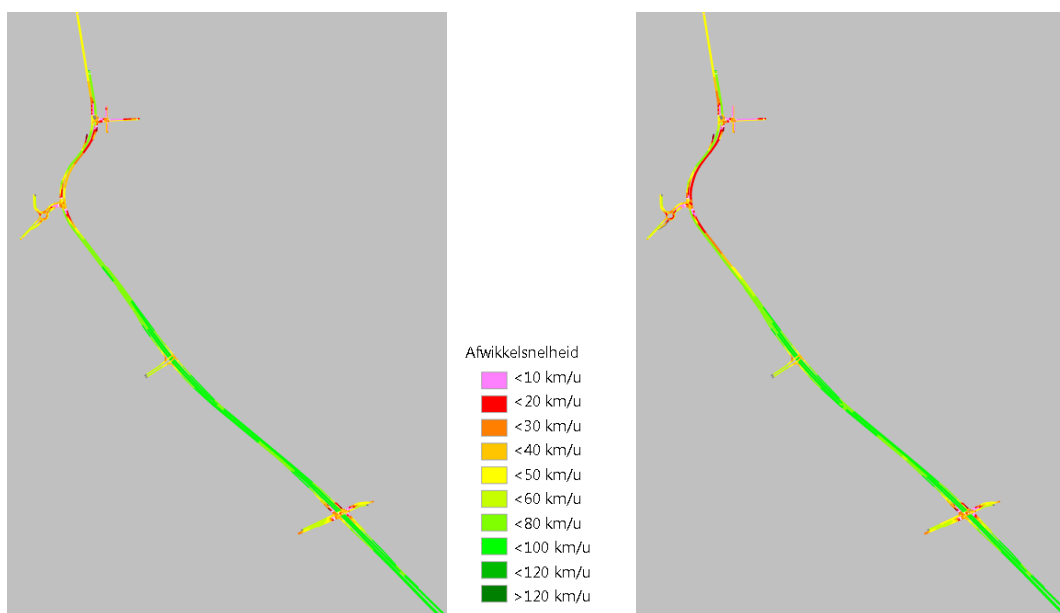


Figuur 5-3: Afwikkelingsnelheid thv Valkenhorst: ochtendspits 2030 autonoom: piekmoment 08:30u

In Bijlage 4 zijn voor bovenstaande kruisingen per afslagbeweging de berekende wachtrijen voor de gehele simulatieperiode getoond.

Avondspits

Onderstaand zijn de gemodelleerde verkeersbeelden voor de avondspits opgenomen. Links is het gemiddelde verkeersbeeld voor de gehele modelleringsperiode getoond (15:30u – 18:30u). Het rechter figuur laat het verkeersbeeld rond het piekmoment 17:30u zien.



Figuur 5-4: Afwikkelingsnelheid avondspits 2030 autonoom (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment 17:30u)

In tegenstelling tot de ochtendspits vertonen de avondspitsbeelden wel afwikkelingsproblemen voor de autonome situatie 2030. Verkeershinder ontstaat voornamelijk rondom de kruisingen Molentuinweg en N441. Wanneer specifiek de piekbelasting wordt beschouwd zien we dat het N206 verkeer op de oostbaan van de N206 vanaf de Molentuinweg kruising terugslaat tot voorbij het kruispunt N441.

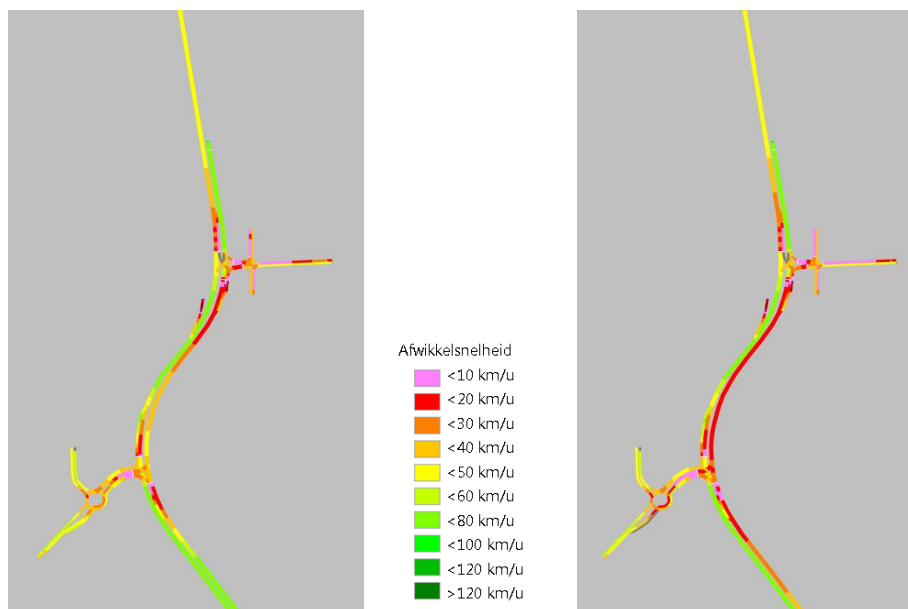
Ter hoogte van de twee PLV-aansluitingen zijn in de avondspits geen noemenswaardige vertragingen in de afwikkelingssnelheid gemodelleerd.

Kruisingen N206 met Molentuinweg en N441

Op basis van de NRM-modelresultaten zijn nieuwe VRI-regelingen opgesteld met de verkeersregelsoftware COCON. De omvang van de kruispuntenstromen is dusdanig hoog dat er geen goed functionerende regeling opgesteld kan worden. Een duidelijke aanwijzing dat er sprake is van een slechte verkeersafwikkeling. Zo bedraagt de benodigde cyclustijd ongeveer 850 seconden. Ter illustratie: voor een dergelijk vormgegeven kruispunt wordt standaard uitgegaan van een maximale cyclustijd van 120 seconden.

Om toch een VRI-regeling in de simulatie op te nemen is ervoor gekozen de regeling te baseren op een gereduceerd verkeersaanbod. Via deze aanpak wordt een groentijdverdeling over de richtingen verkregen die overeenkomt met de verdeling van de afzonderlijke verkeerstromen op het kruispunt. Van belang is op de merken dat in de uiteindelijke dynamische modelberekeningen wel gebruik gemaakt is van het volledige verkeersaanbod.

Uit de analyses volgt dat de noordelijke inkomende N206 verkeersstroom voldoende kan afwikkelen, deze richting heeft ook relatief weinig conflicten met de andere kruispuntrichtingen. Op de Molentuinweg ontstaan relatief lange wachtrijen tot aan het kruispunt met de Rijnstraat. Aan de zuidzijde kent de inkomende N206 verkeersstroom een substantiële wachtrij. In het piekmoment slaat deze wachtrij terug op het kruispunt met de N441 (zie onderstaande visualisaties van de afwikkelingssnelheden).

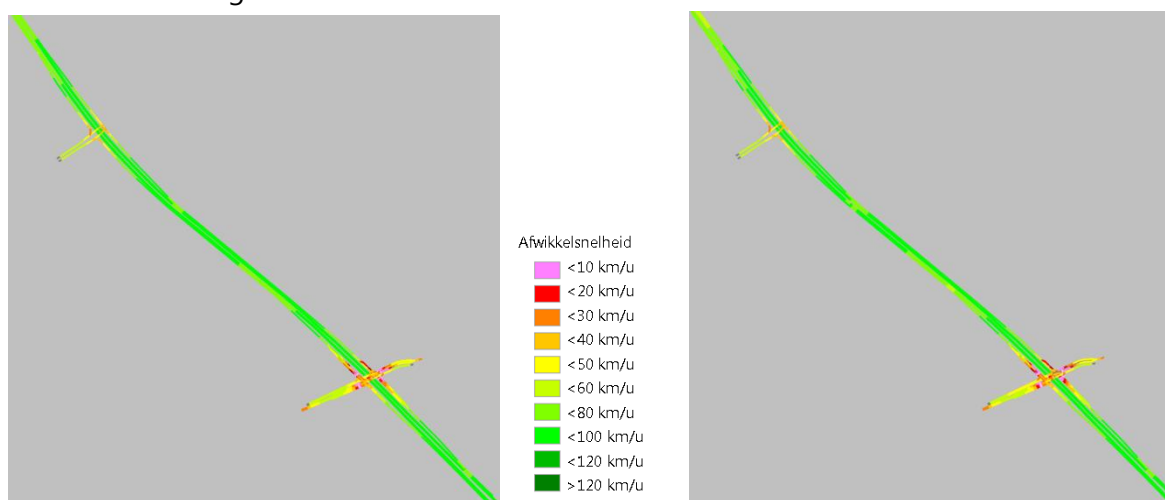


Figuur 5-5: Afwikkelingsnelheid thv Molentuinweg en N441, avondspits 2030 autonoom (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

De verkeersafwikkeling op de kruising N206-N441 wordt verstoord door de wachtrij die vanuit het kruispunt N206-Molentuinweg terugslaat op de oostelijke rijbaan. Hierdoor kan het verkeer op de kruising N206-N441 niet goed afgewikkeld worden. Aan de zuidzijde van het kruispunt ontstaat hierdoor ook een wachtrij op de noord/oostelijke inkomende rijbaan van de N206, zie Figuur 5.5.

Kruisingen N206 met aansluitingen PLV West en Oost

De simulatiebeelden laten zien dat het Valkenhorst gerelateerde verkeer goed afwikkelt op zowel de westelijke en oostelijke PLV-aansluiting. Doordat Valkenhorst nog niet ontwikkeld is, worden deze aansluitingen ook beperkt belast. Onderstaand zijn de verkregen verkeersbeelden getoond.



Figuur 5-6: Afwikkelingsnelheid thv aansluitingen PLV, avondspits 2030 autonoom (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

In Bijlage 4 zijn voor deze kruispunten per afslagbeweging de berekende wachtrijen voor de gehele simulatieperiode getoond.

5.1.2 Analyse verkeersafwikkeling

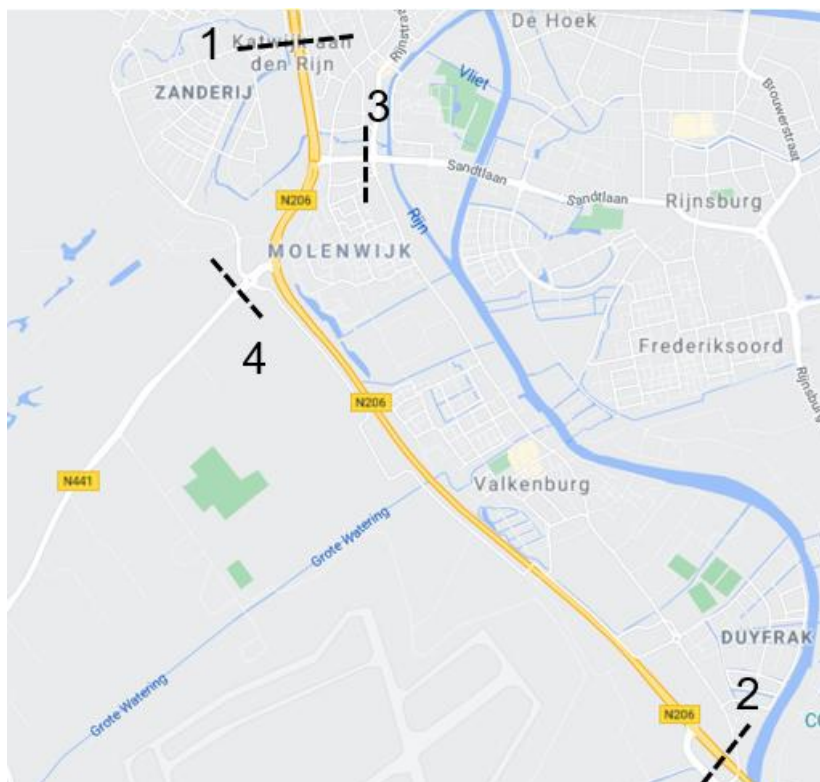
Naast de visuele beoordeling van de afwikkelingssnelheden zijn analyses uitgevoerd naar de ondervonden voertuigverliesuren en hebben we reistijden berekend voor specifieke trajecten. De voertuigverliesuren geven een beeld van het functioneren van het gehele netwerk. In de reistijd-analyse kunnen lokale knelpunten inzichtelijk worden gemaakt.

- **Voertuigverliesuren** op het volledige simulatienetwerk. Per voertuig wordt de voertuigverliestijd berekend op basis van de gereden snelheid ten opzichte van de gewenste (free-flow) snelheid. Het is belangrijk te benoemen dat de omvang van het verkeer verschilt tussen de autonome en plansituatie (als gevolg van de realisatie van Valkenhorst). De voertuigverliesuren zijn daarom ook gepresenteerd per gereden voertuigkilometer. Het aantal voertuigverliesuren per voertuigkilometer is daarmee een variabele waarin het verschil in verkeersomvang wordt verrekend.
- **Reistijden** op het netwerk. Per tijdstap (15 min) is de gemiddelde reistijd tussen twee meetpunten berekend. Per tijdsstap is vervolgens een reistijdfactor bepaald. Deze factor wordt bepaald door de verhouding van de maximale reistijd ten opzichte van de 'freeflow' reistijd te nemen. Waarin de reistijdfactor groter dan 2.0 is, spreken we van ernstige vertraging op het beschouwde traject. Een reistijdfactor tussen 1.5-2.0 is een signaalwaarde voor mogelijke verstoringen in de verkeersafwikkeling. De 'freeflow' reistijd is bepaald aan het begin van de simulatie waarbij de verkeersdruk op het kruispunt nog beperkt is.

De reistijdanalyse is uitgevoerd op enkele maatgevende trajecten. Figuur 5-7 toont de meetpunten waarvoor de analyses zijn uitgevoerd.

De analyses zijn uitgevoerd voor de trajecten en specifieke rijrichtingen:

- N206 (Zeeweg) [1] --> N206 (A44) [2]
- N206 (A44) [2] --> N206 (Zeeweg) [1]
- Molentuinweg [3] --> N206 (A44) [2]
- N441 [4] --> N206 (Zeeweg) [1]

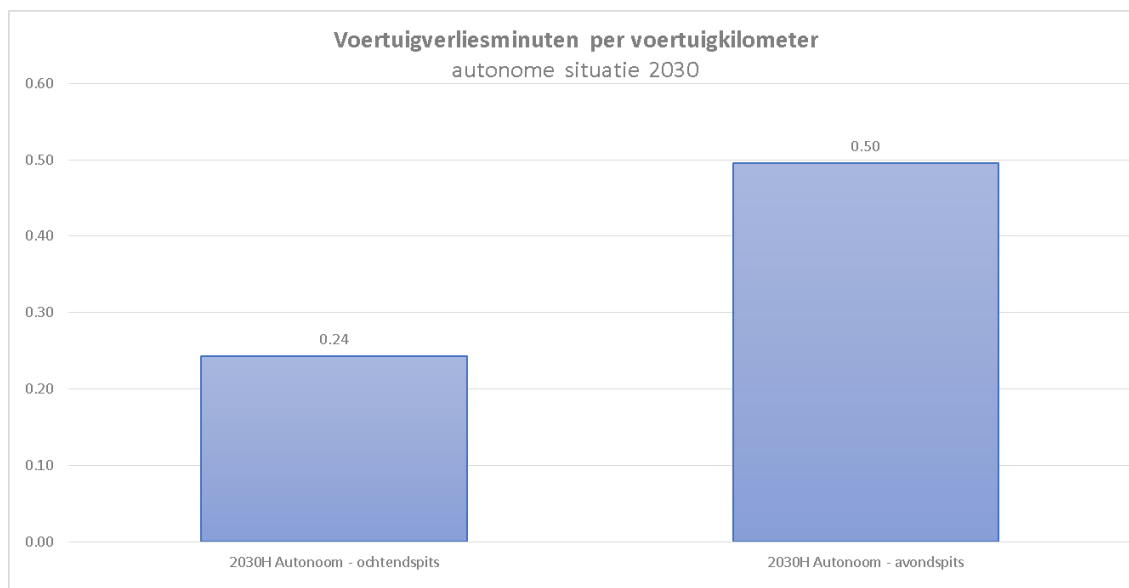


Figuur 5-7: meetpunten afleiden reistijden

Voertuigverliesuren

De voertuigverliesuren geven een indicatie van de 'overall'-vertraging op het netwerk. In de ochtend- en avondspits zijn respectievelijk 136 en 368 voertuigverliesuren berekend voor de autonome situatie 2030. Deze waarden hanteren we in het vervolg van de analyses om het effecten van projectrealisatie Valkenhorst beter te kunnen duiden.

In Figuur 5-8 zijn de voertuigverliesminuten per gereden voertuigkilometer weergegeven. De berekende hoeveelheid voertuigverliesminuten per voertuigkilometer ligt voor de avondspits substantieel hoger dan voor de ochtendspits. Wanneer iemand 2 km afstand aflegt, wordt in de ochtendspits en avondspits gemiddeld 0.48 minuten ($2 \cdot 0.24$) en 1.0 minuut ($2 \cdot 0.5$) reistijdvertraging ondervonden.

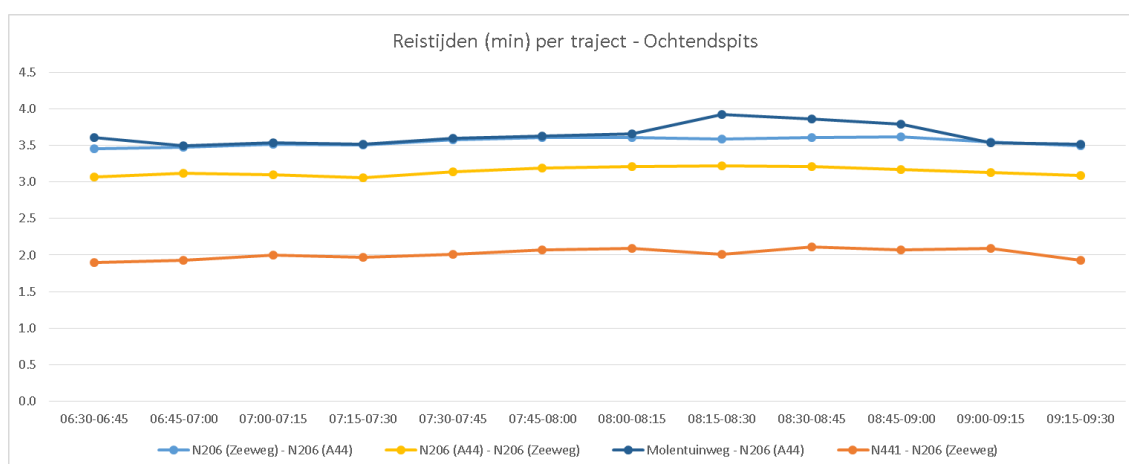


Figuur 5-8: Voertuigverliesuren ochtend- en avondspits per periode van een kwartier, autonome situatie 2030

Reistijden

In Figuur 5-9 zijn de berekende reistijden in de ochtendspits voor de volgende trajecten weergegeven: N206 (Zeeweg) [1] – N206 (A44) [2], N206 (A44) [2] – N206 (Zeeweg) [1], Molentuinweg [3] – N206 (A44) [2] en N441 [4] – N206 (Zeeweg) [1]. Reistijden zijn berekend gedurende de gehele modelleringsperiode.

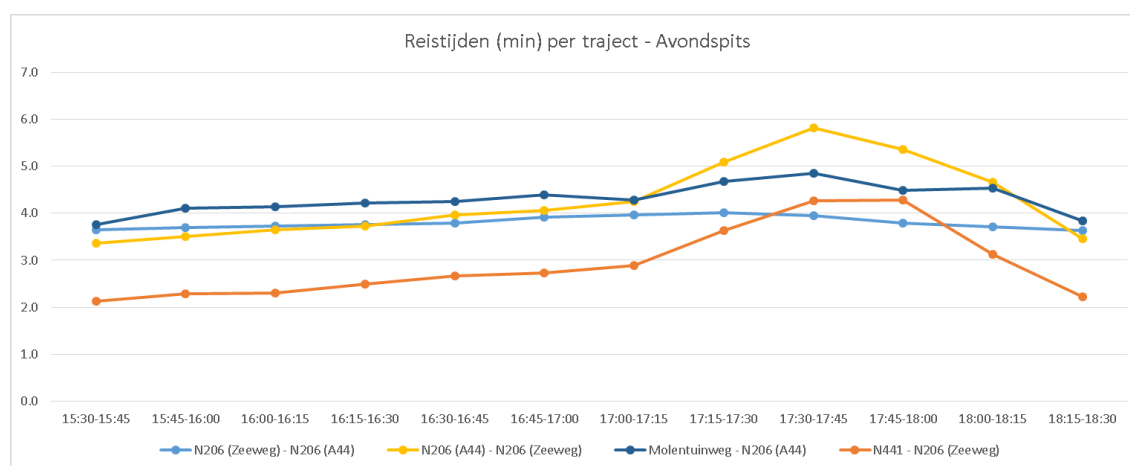
Het verloop van de reistijden laat geen noemenswaardige toenames zien op één van de trajecten. Het beeld van de reistijden komt daarmee overeen met de simulatiebeelden van de ochtendspits waarin beperkte wachtrijvorming terug te zien is. Per tijdsperiode is ook de reistijdfactor voor deze trajecten berekend. De maximaal verkregen factorwaarde bedraagt 1.3 en ligt daarmee onder de gestelde signaalwaarde van 1.5.



Figuur 5-9: Reistijden per traject in minuten, ochtendspits 2030 autonoom

In Figuur 5-9 zijn de reistijden voor de avondspits weergegeven van dezelfde trajecten. In de avondspits is wel een duidelijk verloop van de spitsreistijden te zien. De reistijdpiek treedt daarbij op tussen 17:30 – 17:45 is.

De grootste reistijdtoename is te zien bij het verkeer richting de N206 (Zeeweg) [1], dit verkeer kent op het piekmoment een reistijdtoename van ruim 2 minuten. Voor het traject N441 – N206 (Zeeweg) volgt een maximale reistijdfactor van 2.0. Ook het traject N206 (A44) – N206 (Zeeweg) kent met een maximale reistijdfactor van 1.7 een waarde die boven de grens van de signaalwaarde ligt. Op deze trajecten wordt de verkeersafwikkeling (sterk) verstoord.



Figuur 5-10: Reistijden per traject in minuten, avondspits 2030 autonoom

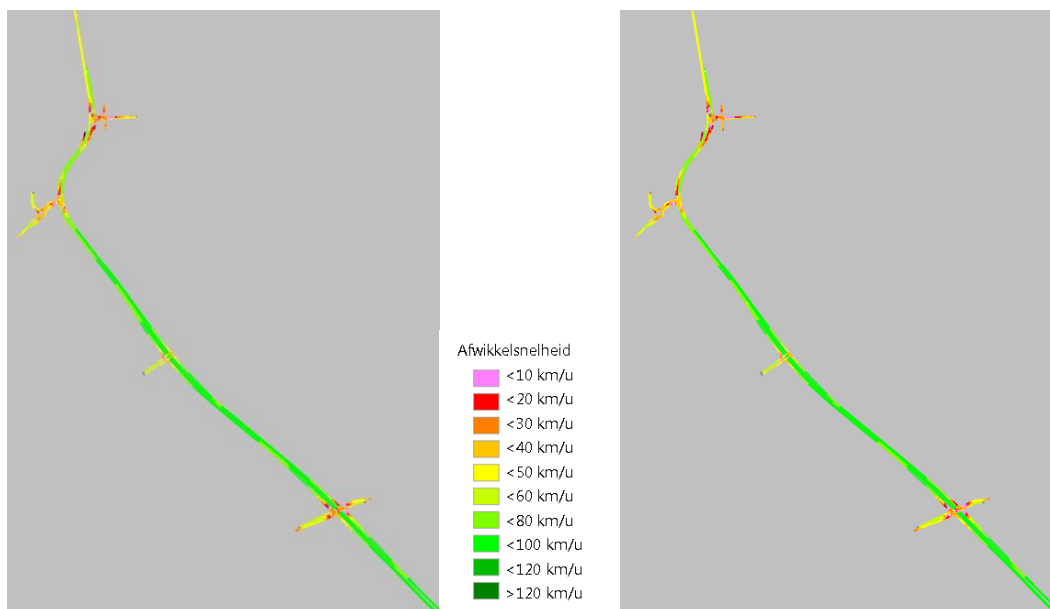
5.2 Overzicht verkeersbeeld plansituatie Valkenhorst

In navolging van de vorige paragraaf wordt onderstaand de verkeersafwikkeling besproken van de 2030 Valkenhorst plansituatie. Naast het afleiden van de representatieve verkeersbeelden zijn analyses uitgevoerd naar de voertuigverliesuren en de reistijden. Verkregen bevindingen zijn in sub paragraaf 5.2.3 beschreven. Ten opzichte van de autonome situatie 2030 zijn nu aanvullend 5.600 woningen met bijbehorende voorzieningen en het werkpark Unmanned Valley gerealiseerd.

5.2.1 Analyse afwikkelingsnelheid

Ochtendspits

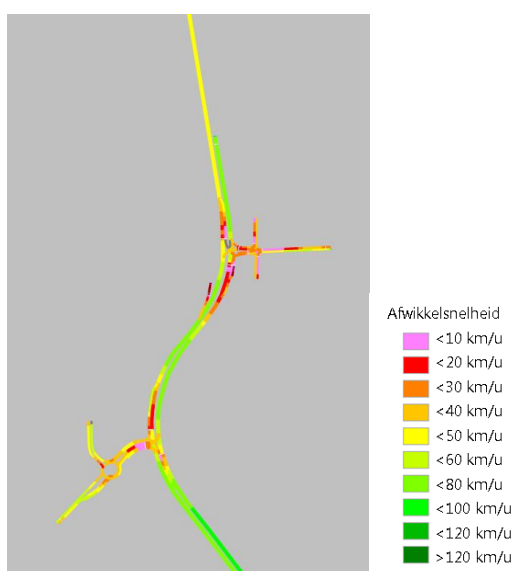
Onderstaand zijn de verkeersbeelden voor de ochtendspits opgenomen. Gelijk aan de autonome situatie 2030 volgt dat het verkeer goed kan afwikkelen. Zo is er geen sprake van grote wachtrijvorming. Ten opzichte van de autonome situatie 2030 zien we beperkte veranderingen.



Figuur 5-11: Afwikkelsnelheid ochtendspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment 08:30u)

Kruisingen N206 met Molentuinweg en N441

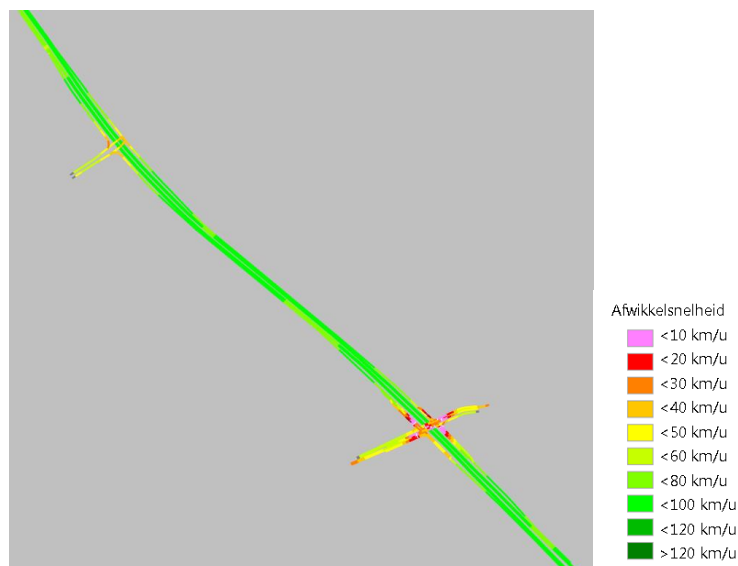
Figuur 5-12 zoomt in op de aansluitingen Molentuinweg en N441. Uit de ochtendspits-simulatie volgt dat het verkeer in de Valkenhorst plansituatie 2030 goed afwikkelt. In overeenstemming met de autonome situatie treden er bij deze aansluitingen geen lange wachtrijen op. Voor de zuidelijk inkomende N206 verkeersstromen op de kruising Molentuinweg zijn op het piekmoment wachtrijen van ongeveer 100 meter berekend. Buiten de piekmomenten is er nauwelijks sprake van extra wachtrij vorming ten opzichte van de autonome situatie 2030.



Figuur 5-12: Afwikkelsnelheid thv Molentuinweg en N441: ochtendspits 2030 Valkenhorst plansituatie: piekmoment 08:30u

Kruisingen N206 met aansluitingen PLV West en Oost

Uit de simulatiebeelden volgt dat ter hoogte van de twee PLV-aansluitingen met de N206 zich geen noemenswaardige verkeersafwikkelingsproblemen in de ochtendspits voordoen.

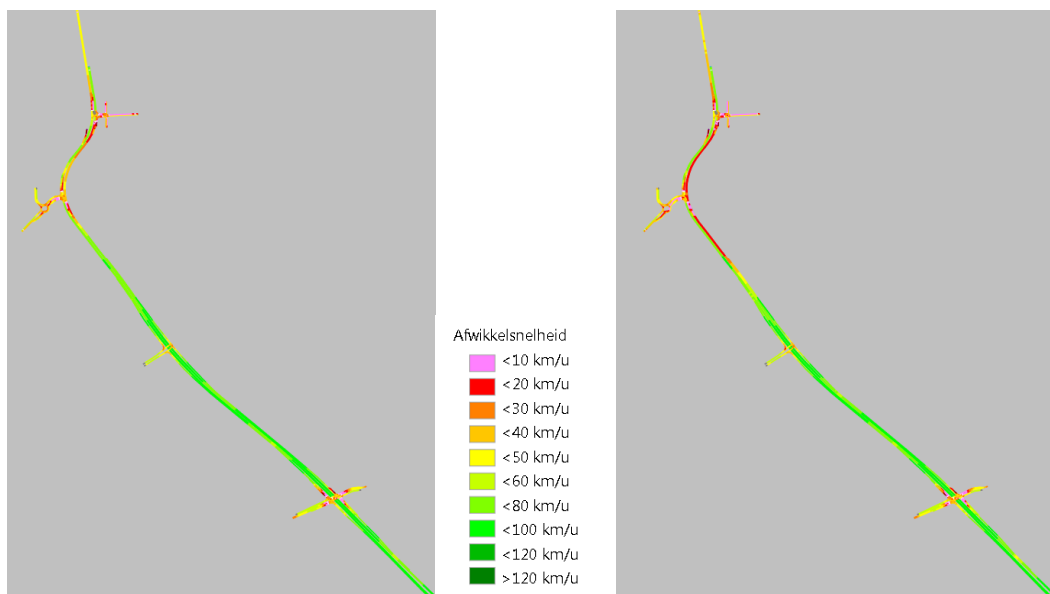


Figuur 5-13: Afwikkelingsnelheid thv Valkenhorst: ochtendspits 2030 Valkenhorst plansituatie: piekmoment 08:30u

In Bijlage 4 zijn voor bovenstaande kruisingen per afslagbeweging de berekende wachtrijen voor de gehele simulatieperiode getoond.

Avondspits

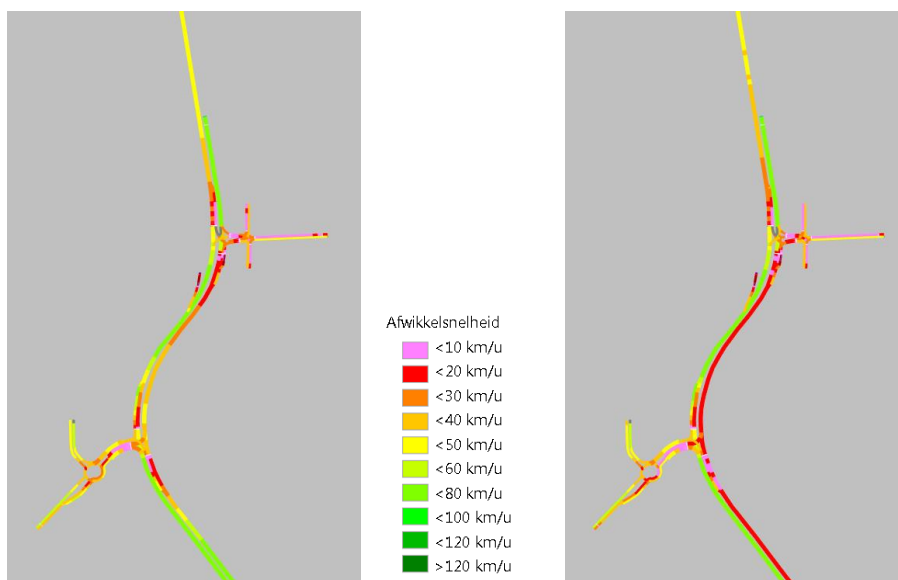
De avondspits laat ten opzichte van de ochtendspits een afwijkend verkeersbeeld zien. Vergelijkbaar met de autonome situatie wikkelt het verkeer in deze periode niet goed af (voornamelijk op de N206 oostbaan tussen kruisingen Molentuinweg – N441). Het verkeer op de N206 slaat aan de zuidzijde van de Molentuinweg terug richting de N441. Tijdens piekmomenten in de simulatie heeft dit tot gevolg dat ook het inkomende N206 verkeer ten zuiden van de N441 kruising niet goed afwikkelt.



Figuur 5-14: Afwikkelsnelheid avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment 17:30u)

Kruisingen N206 met Molentuinweg en N441

De verkeersbeelden zijn vergelijkbaar met die van de autonome situatie. Wel wordt opgemerkt dat in de plansituatie Valkenhorst sprake is van meer verkeer op het wegennetwerk. Het inkomende verkeer aan de noordzijde op de N206 ondervindt weinig hinder. Het inkomende verkeer aan de oostzijde van de Molentuinweg slaat terug tot de grenzen van het uitsnede model. De zuidelijke inkomende stroom op dit kruispunt slaat fors terug voorbij de kruising met de N441. In het piekmoment ontstaat een wachtrij tot aan de afrit van de PLV aansluiting West.

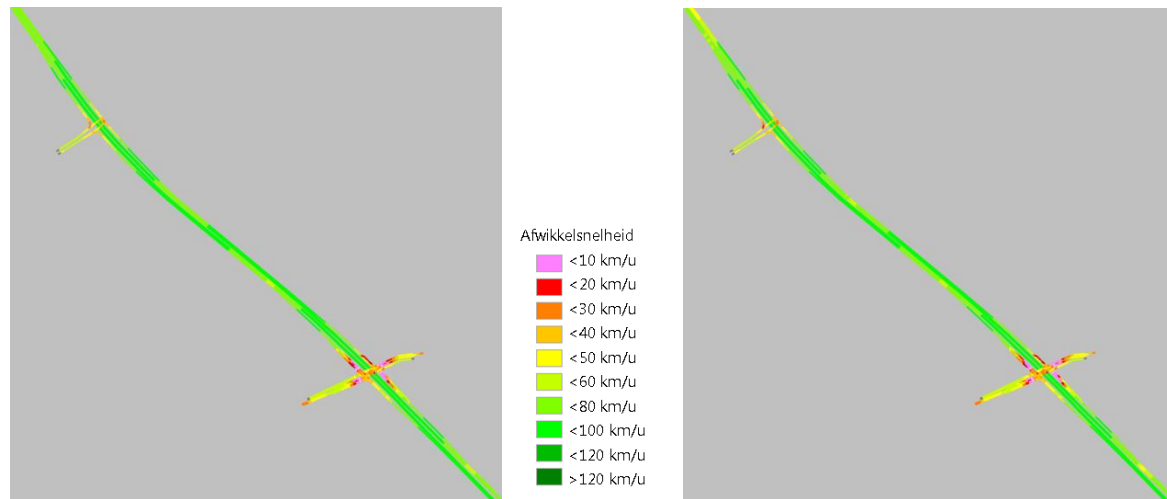


Figuur 5-15: Afwikkelsnelheden thv Molentuinweg en N441, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

Kruisingen N206 met aansluitingen PLV West en Oost

Wanneer de verkeersstromen op de kruispunten van de westelijke en oostelijke aansluitingen bekeken worden, constateren we geen afwikkelingsproblemen.

Ook in de plansituatie zijn met de verkeersregelsoftware COCON goed functionerende regelingen op te stellen. Mede op basis van het verkregen simulatiebeeld op de overige kruispunttakken wordt daarom geconcludeerd dat de westelijke en oostelijke aansluitingen het Valkenhorst gerelateerde verkeer in voldoende mate kunnen afwikkelen.



Figuur 5-16: Afwikkelsnelheden thv aansluitingen PLV, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

In Bijlage 4 zijn voor bovenstaande kruisingen per afslagbeweging de berekende wachtrijen voor de gehele simulatieperiode getoond.

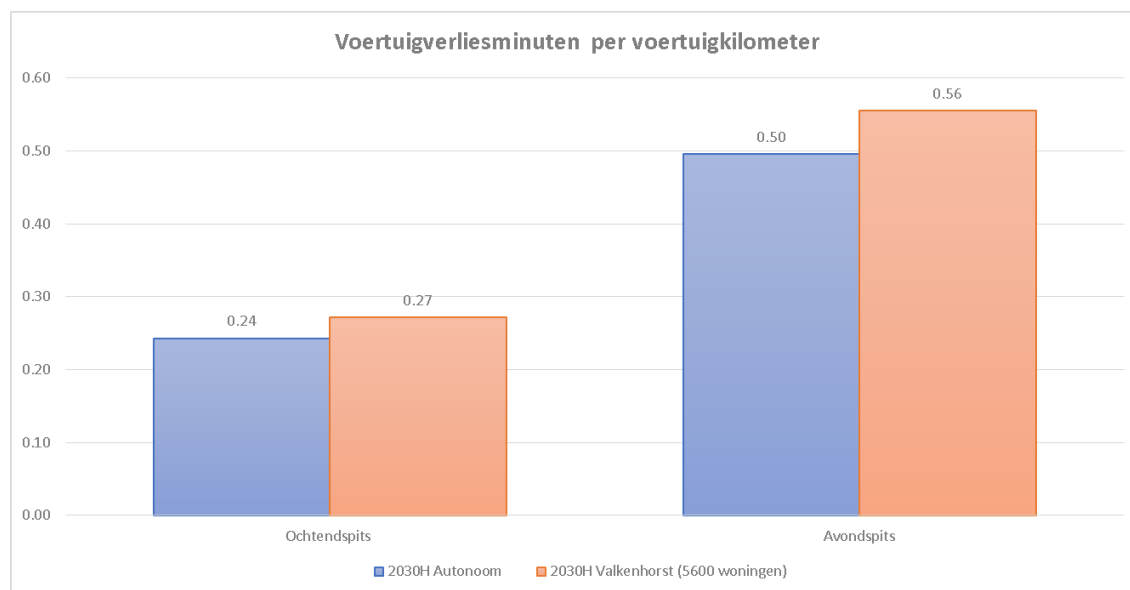
5.2.2 Analyse verkeersafwikkeling

Voor een verdere beoordeling van de verkeersafwikkeling zijn voertuigverliesuren en reistijden op verschillende trajecten geanalyseerd. De voertuigverliesuren geven een beeld van de afwikkeling op het gehele gemodelleerde netwerk. Met de reistijd analyse kunnen lokale knelpunten inzichtelijk worden gemaakt.

Voertuigverliesuren

Voor de Valkenhorst plansituatie zijn in de ochtendspits 181 voertuigverliesuren berekend. De avondspits kent met 510 een substantieel hoger aantal voertuigverliesuren. De berekende toenames t.o.v. de autonome situatie (ochtend: 136-> 181/ avond: 368->510) vertekenen doordat er in plansituatie sprake is van meer verkeer in het systeem.

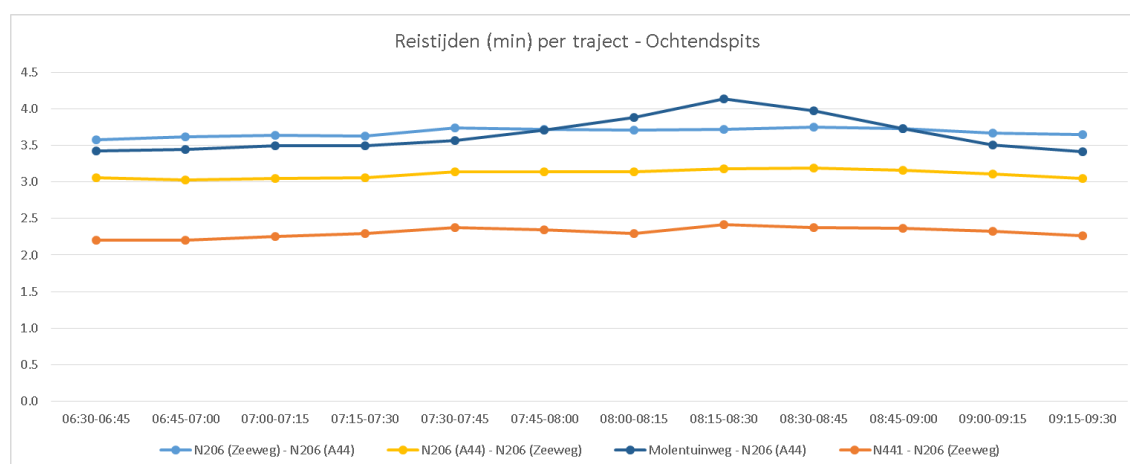
Om het effect van meer verkeer in de plansituatie te vereffenen is de verliestijd per voertuigkilometer afgeleid. In Figuur 5-17 is het aantal voertuigverliesminuten per voertuigkilometer weergegeven voor de autonome en plansituatie. Voor de ochtend- en avondspits is de toename van de verliestijd per voertuigkilometer 12%.



Figuur 5-17: Voertuigverliesminuten per gereden kilometer voor 2030 autonome en Valkenhorst plansituatie

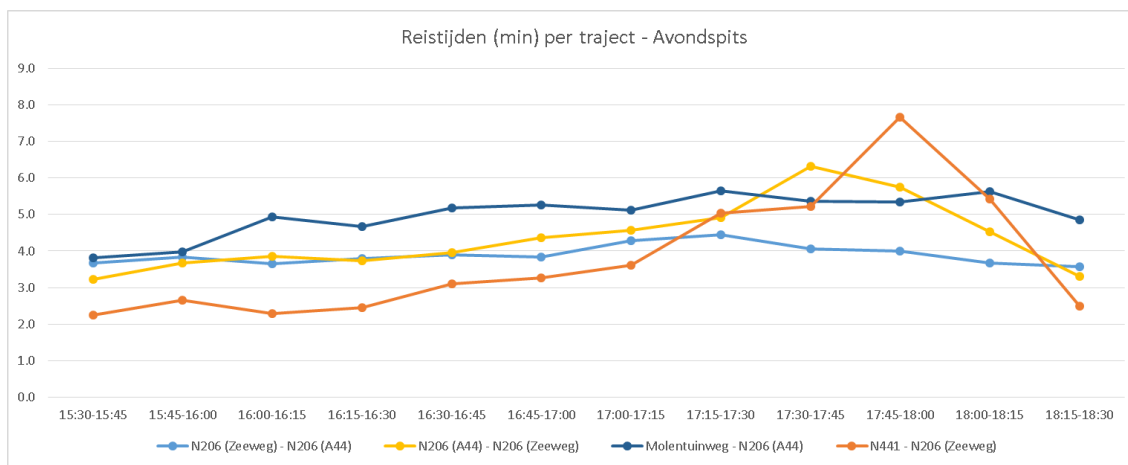
Reistijden

In Figuur 5-18 zijn de reistijden in de ochtendspits voor de volgende trajecten weergegeven: N206 [1] – N206 [2], N206 [2] – N206 [1], Molentuinweg [3] – N206 [2] en N441 [4] – N206 [1]. Ten opzichte van de autonome situatie 2030 zien we voor de ochtendspits geen grote veranderingen in de reistijden terug. In de ochtendspits is een maximale reistijdfactor van 1.5 berekend voor het traject Molentuinweg – N206 (A44).



Figuur 5-18: Reistijden per traject in minuten, ochtendspits 2030 Valkenhorst plansituatie

In Figuur 5-19 zijn de reistijden voor de avondspits weergegeven voor de eerder gedefinieerde trajecten. Realisatie van Valkenhorst laat voor de avondspits forse toenames zien met een uitschieter tot bijna 8 minuten. Door de wachtrijvorming bij het kruispunt N206 - Molentuinweg die terugslaat tot aan het kruispunt N206 – N441 wordt het verkeer op de trajecten richting de Zeeweg gehinderd. Het traject N441 – N206 (Zeeweg) kent hierdoor een maximale reistijdfactor van 3.4. Ook het traject N206 (A44) – N206 (Zeeweg) laat met een waarde van 2.0 een hoge reistijdfactor zien. Waarden die duiden op een verstoorde verkeersafwikkeling.



Figuur 5-19: Reistijden per traject in minuten, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie

5.3 Bevindingen

Op basis van de resultaten van de dynamische berekeningen zijn onderstaande bevindingen gedaan:

- De westelijke en oostelijke PLV-aansluitingen wikkelen zowel in de autonome als plansituatie het verkeer goed af. In beide situaties ontstaan geen knelpunten op de kruispunten zelf.
- Het kruispunt N206 – Molentuinweg kan het verkeer zowel in de autonome situatie, als in de plansituatie 2030 tijdens de avondspits niet verwerken. Het is niet mogelijk gebleken een verkeersregeling voor deze periode te ontwerpen op basis van de gehanteerde kruispuntconfiguratie. Ook de simulatie laat zien dat er substantiële wachtrijen ontstaan op de inkomende stroom uit het zuiden van de N206 en de Molentuinweg.
- Het kruispunt N206-N441 kan door de terugslag vanaf het kruispunt N206-Molentuinweg het avondspitsverkeer niet afwikkelen. Realisatie van Valkenhorst heeft een negatief effect op deze verkeersafwikkeling waarbij de terugslag groter is. Zonder deze terugslag lijken op dit kruispunt geen knelpunten te ontstaan. In de ochtendspits wikkelt het verkeer zowel in de autonome als plansituatie wel goed af.
- Planrealisatie resulteert per tijdsperiode in verschillende reistijdeffecten. Voor zowel de autonome als plansituatie zijn in de ochtendspits geen overschrijdingen berekend van de reistijdfactor-grenswaarden. In de avondspits zijn op de trajecten N206 (A44) – N206 (Zeeweg) en N441 – N206 (Zeeweg) wel grote reistijdentoenames te zien. In de plansituatie zijn respectievelijk reistijdfactoren berekend van 2.0 en 3.4 ten opzichte van de autonome situatie. Een aanwezig dat er sprake is van een verstoorde verkeersafwikkeling.
- De verliestijd per voertuigkilometer neemt in de plansituatie Valkenhorst (beide spitsperioden) toe met 12% ten opzichte van de autonome situatie.

5.4 Mitigerende maatregelen

Uit de analyse van de simulatiebeelden van de plansituatie Valkenhorst volgt dat de doorstroming op de N206 in de toekomst in gevaar komt. Geanalyseerd wordt welke mitigerende maatregelen getroffen kunnen worden om de verkeersafwikkeling in het plangebied te verbeteren.

Analyse van de simulatiebeelden van de autonome en plansituatie laat zien dat de capaciteit van de kruising N206/ Molentuinweg het belangrijkste knelpunt vormt. De simulatiedoorrekening leert dat al in de autonome situatie 2030, dus zonder ontwikkeling Valkenhorst, gedurende de avondspits sprake is van doorstromingsproblemen. Realisatie van Valkenhorst zal de verkeersdruk op het kruispunt verder doen toenemen.

Er zijn drie mogelijke maatregelpakketten doorgerekend om de capaciteit op het kruispunt N206 – Molentuinweg te vergroten. In Tabel 5-1 zijn per maatregelpakket de maatregelen weergegeven.

Tabel 5-1: Overzicht maatregelpakketten

MAATREGEL	PAKKET 1	PAKKET 2	PAKKET 3
VRIJLIGGENDE BUSBAAN	✓	✓	✓
AFSLUITEN TULPSTRAAT EN WASSENAARSEWEG	✗	✓	✓
TWEE RECHTSAFSTROKEN VAN N206 NAAR MOLENTUINWEG	✗	✗	✓

Bij de effectbepaling van deze maatregelpakketten is gebruik gemaakt van de verkeersregeltechnische software COCON om de groentijden van de verkeerslichten op het kruispunt N206/ Molentuinweg te bepalen. Vervolgens zijn de maatregelen geïmplementeerd in de dynamische simulatiesoftware VISSIM en doorgerekend.

Van belang is op te merken dat de analyse van de doorgerekende maatregelen zich primair richt op de verkeersafwikkeling op de N206 en de bijbehorende kruispunten. De effecten van maatregelen op het omliggende wegennetwerk zijn niet nader beschouwd mede doordat deze infrastructuur niet in het uitsnede model is opgenomen.

5.4.1 Situatieschets kruising N206 – Molentuinweg

De kruising van de N206 met de Molentuinweg is gelegen aan de westkant van Katwijk aan de Rijn. De Molentuinweg is een belangrijke ontsluitingsweg voor Katwijk aan de Rijn.



Figuur 5-20: Inrichting van de kruising N206 - Molentuinweg

Eén van de meest opvallende aspecten van deze kruising is de korte afstand tot de kruising met de Tulpstraat en de Wassenaarseweg. De verkeersregelininstallaties (VRI's) van deze kruisingen zijn daarom ook gekoppeld. Aan de zuidoostkant van de kruising is op dit moment een bushalte gelegen. De bussen (12 bussen per uur per richting) hebben prioriteit in de verkeersregeling.

5.4.2 Uitgangspunten maatregelen

Per maatregelpakket is beschreven hoe de maatregelen zijn verwerkt in het dynamisch simulatie verkeersmodel.

Maatregelpakket 1

In dit pakket is een vrij liggende busbaan gerealiseerd ten westen van de N206. Doordat de bus het kruispunt niet meer passeert komt er capaciteit beschikbaar voor het overige wegverkeer op het kruispunt N206 – Molentuinweg. Uitgangspunt bij deze maatregel is dat alle lijnbussen gebruik maken van de vrij liggende busbaan of geen prioriteit hebben in de verkeersregeling.

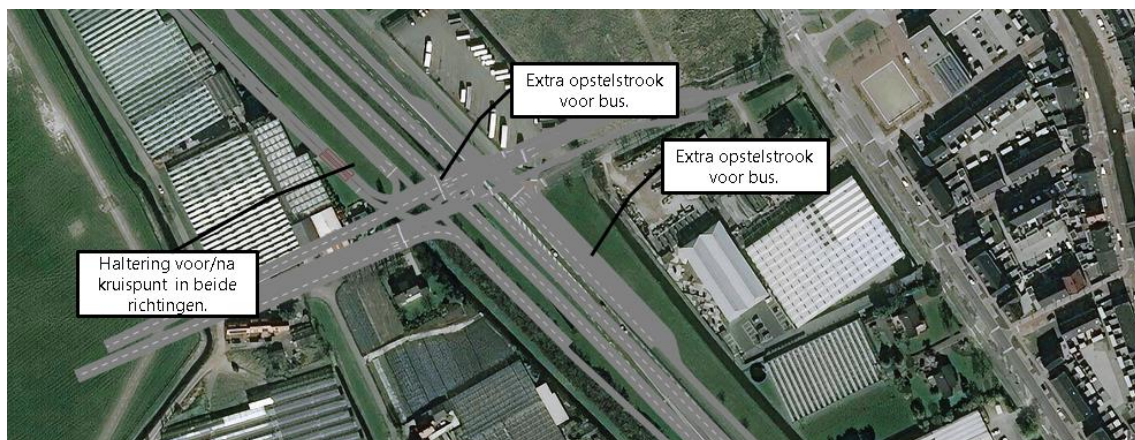
De bussen krijgen vanaf de aansluiting PLV Oost een vrij liggende busbaan en die uiteindelijk aansluit op de Zeeweg. In de Figuren 5-21 t/m 5-23 is per kruispunt weergegeven hoe de vrij liggende busbaan in het netwerk is opgenomen.



Figuur 5-21: Vrij liggende busbaan thv kruispunt N206 - Molentuinweg



Figuur 5-22: Vrij liggende busbaan thv kruispunt N206 – N441



Figuur 5-23: Vrij liggende busbaan thv aansluiting PLV Oost

Maatregelpakket 2

De vrij liggende busbaan is met dezelfde uitgangspunten opgenomen als in Maatregelpakket 1. Aanvullend zijn in dit pakket de Tulpstraat en Wassenaarseweg, de zijstraten van de Molentuinweg, afgesloten (*).

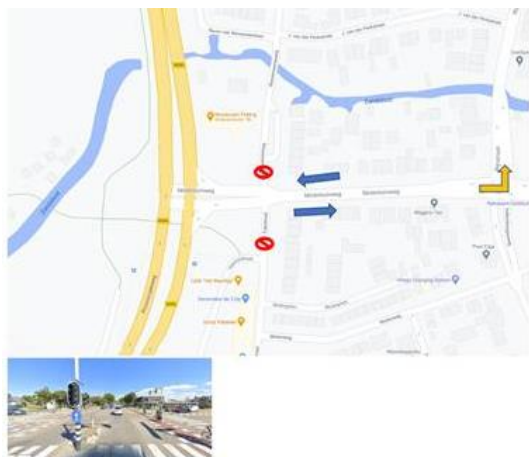
Door de afsluiting van deze zijstraten komt er meer capaciteit beschikbaar op het kruispunt voor het overige verkeer. Belangrijk voordeel is dat de VRI-regeling op de N206 geen afstemming heeft met de VRI van de Tulpstraat. In Figuur 5-24 is een overzicht van het netwerk van het kruispunt N206 – Molentuinweg weergegeven. Bij het afsluiten van de zijstraten zijn ook de voetgangers- en fietsoversteek niet meer opgenomen in de verkeersregeling.

(*) *let wel: het simulatiemodel betreft een uitsnede van het werkelijke wegennetwerk. Het effect van de maatregel op het oostelijke deel van de Molentuinweg en achterliggende kruispunten wordt daarmee niet inzichtelijk gemaakt.*



Figuur 5-24: Netwerkoverzicht afsluiting Tulpstraat en Wassenaarseweg

Uitgangspunt bij deze maatregel is dat het verkeer dat in de autonome situatie via deze wegen afwikkelt nu gaat rijden via de Molentuinweg (zie blauwe pijlen in Figuur 5-25). Het verkeer verdwijnt daarmee dus niet uit het model, maar dient een andere route te verkiezen. Aandachtspunt is dat de (op dit moment niet beschikbare) afslagbeweging Molentuinweg – Rijnstraat mogelijk gemaakt moet worden (zie oranje pijl).



Figuur 5-25: Uitgangspunten maatregelpakket 2

Maatregelpakket 3

In Maatregelpakket 3 zijn dezelfde maatregelen als in maatregelpakket 2 toegepast. Aanvullend wordt een tweede opstelstrook gerealiseerd voor het verkeer van de N206 naar de Molentuinweg. Door het vervallen van de bushalte door de vrij liggende busbaan is er ruimte beschikbaar voor deze opstelstrook.

Kanttekening bij deze maatregel is de realisatie van de tweede opstelstrook. Bij de realisatie is wellicht een aanpassing van de fietstunnel noodzakelijk.



Figuur 5-26: Netwerkoverzicht extra opstelstrook voor rechtsaf

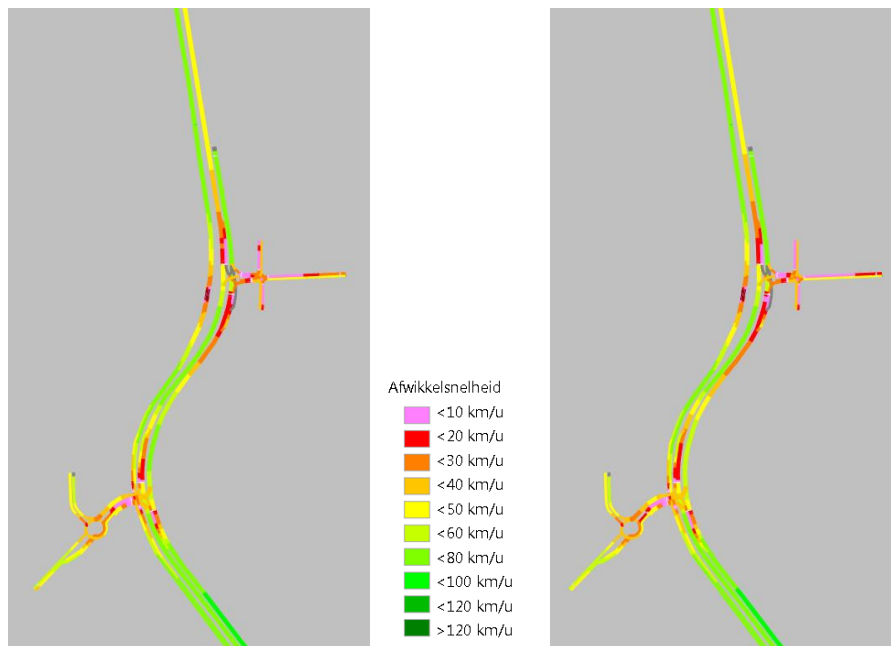
5.4.3 Effecten van de maatregelpakketten

In deze sub paragraaf zijn de effecten van de maatregelpakketten beschreven. Aan de hand van verkeersbeelden wordt de afwikkeling van het verkeer op het netwerk beschreven. Op basis van de voertuigverliesuren en de reistijden op trajecten zijn vervolgens de effecten beoordeeld. Er is voor gekozen om de maatregelpakketten enkel te toetsen voor de avondspits. In de gemodelleerde ochtendspits (autonoom en plansituatie) waren immers geen knelpunten berekend.

Analyse afwikkelsnelheid

Maatregelpakket 1

De bus heeft in autonome- en plansituatie een aparte groep in de regeling. Door de vrij liggende busbaan is dit niet meer nodig, dus kan er meer groentijd worden gerealiseerd voor andere richtingen. In Figuur 5-27 is het berekende verkeersbeeld voor de avondspits weergegeven.

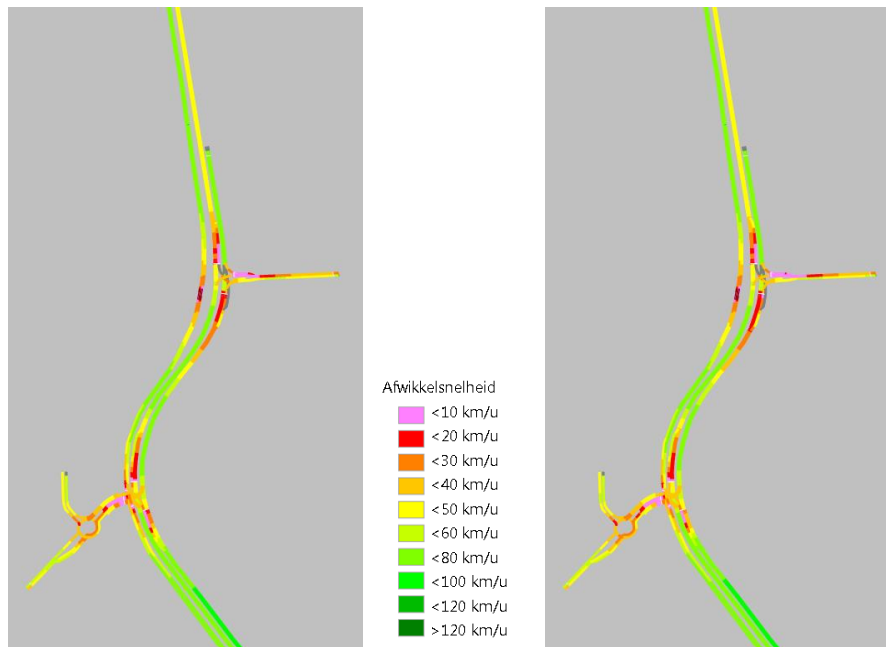


Figuur 5-27: Afwikkelsnelheden thv Molentuinweg en N441, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie Maatregelpakket 1 (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

Op het piekmoment zien we geen wachtrijen meer tot aan het kruispunt N206 – N441. Op de Molentuinweg is tijdens het piekmoment nog een wachtrij te zien tot het volgende kruispunt. Dit komt mede door de cyclustijd van +/- 120 seconden, waardoor er veel verkeer voor het verkeerslicht staat te wachten. In de groentijd kan het wachtende verkeer wel worden verwerkt.

Maatregelpakket 2

In dit pakket wordt de Tulpstraat en de Wassenaarseweg van de Molentuinweg afgesloten. Dit geeft flexibiliteit in de regeling, waardoor de capaciteit op het kruispunt wordt vergroot. Figuur 5-28 toont het berekende avondspits verkeersbeeld.



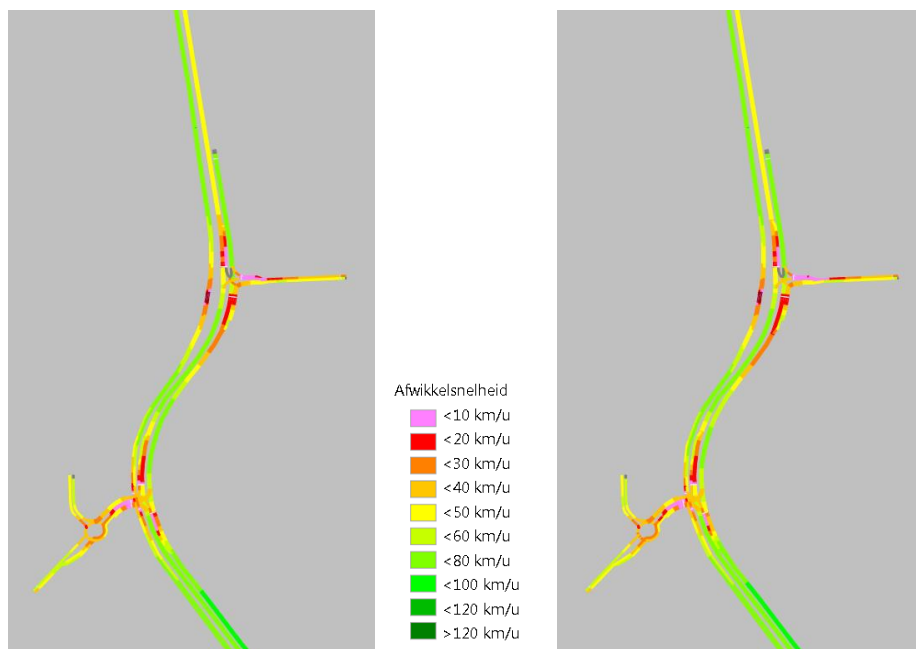
Figuur 5-28: Afwikkelsnelheden thv Molentuinweg en N441, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie maatregelpakket 2 (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

In het verkeersbeeld zijn geen problematische wachtrijen meer te zien. Het verkeer kan goed worden afgewikkeld over het netwerk. De afwikkelingssnelheid op de N206 oostbaan tussen N441 en Molentuinweg neemt toe ten opzichte van Maatregelpakket 1.

Maatregelpakket 3

In dit pakket wordt ten opzichte van Maatregelpakket 2 een tweede opstelstrook voor de rechtsaf beweging van de N206 richting de Molentuinweg. De regeling hoeft niet meer afgestemd te worden met het aanliggende kruispunt, waardoor deze richting in Maatregelpakket 2 veel groentijd krijgt. Op deze richting zijn in Maatregelpakket 2 al geen wachtrijen meer, waardoor het effect van deze maatregel beperkt is.

In Figuur 5-29 zijn de verkeersbeelden weergegeven deze liggen in lijn met Maatregelpakket 2.



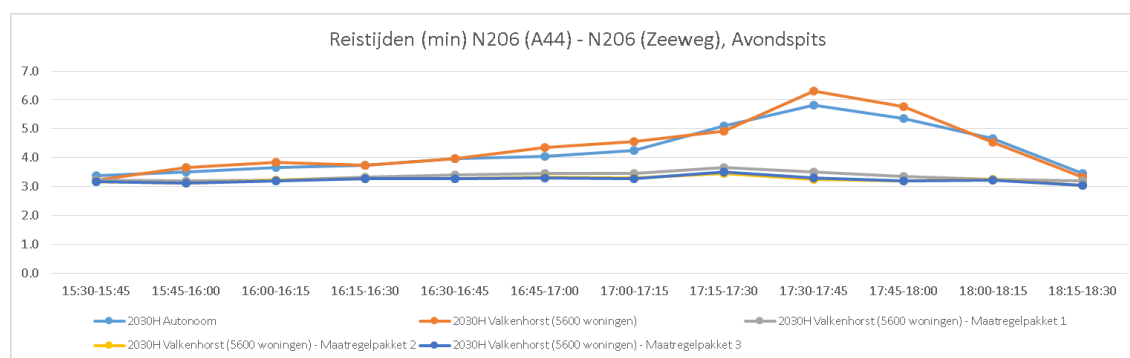
Figuur 5-29: Afwikkelsnelheden thv Molentuinweg en N441, avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie Maatregelpakket 3 (links: gemiddeld beeld, rechts: piekmoment 17:30u)

Analyse verkeersafwikkeling

De reistijden en hoeveelheid voertuigverliesuren zijn geanalyseerd voor de verschillende maatregelpakketten. Voor de reistijden is specifiek gekeken naar de reistijden op de trajecten waarin de hoogste reistijdfactoren voor de Valkenhorst plansituatie zijn berekend; N206 (A44) – N206 (Zeeweg) en N441 – N206 (Zeeweg). De voertuigverliesuren zijn per voertuigkilometer inzichtelijk gemaakt en vergeleken met de 2030 autonome en plansituatie.

Figuur 5-30 toont de reistijd voor het traject N206 (A44) [2] – N206 (Zeeweg) [1] in de autonome- en plansituatie. De reistijd loopt op tot boven de 6 minuten. Na implementatie van de maatregelpakketten is deze piek niet meer terug te zien. Een aanwijzing dat er minder hinder is op dit traject. De maatregelen hebben daarmee een positief effect op de verkeersafwikkeling op dit tracé. Maatregelpakket 2 en 3 laten een vergelijkbaar verkeersbeeld zien. In onderstaande figuur zijn de reistijd curves dan ook nauwelijks onderscheidend (de curve van pakket 2 is daarmee niet zichtbaar).

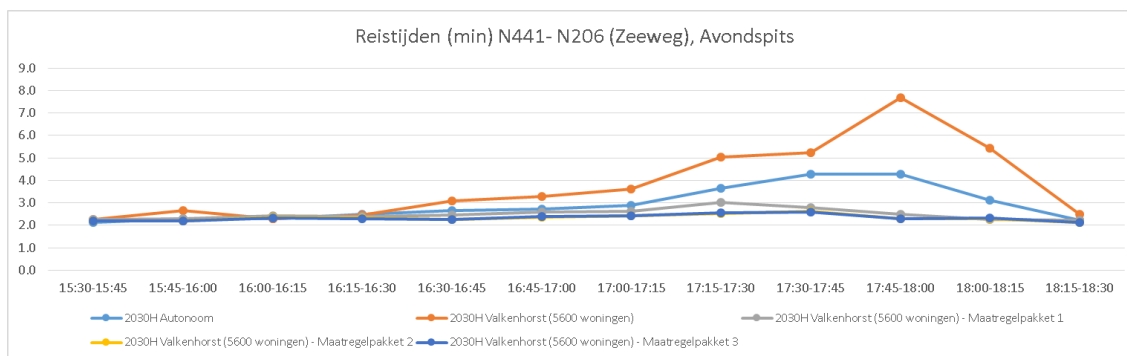
De doorgerkende maatregelpakketten voor dit traject laten geen overschrijding van de maximale reistijdfactor meer zien. De berekende maximale reistijdfactor bedraagt 1.1 en ligt daarmee ruim onder het niveau van de gehanteerde signaalwaarde van 1.5.



Figuur 5-30: Reistijden voor traject N206 (A44) [2] – N206 (zeeweg) [1] traject in minuten, avondspits

In Figuur 5-31 zijn de reistijden voor het traject N441 [4] – N206 (Zeeweg) [1] weergegeven. De plansituatie valkenhorst laat een duidelijke piek in de reistijden zien. Hierbij bedraagt de maximale reistijdfactor 3.4. In de autonome situatie bedraagt deze factor 2.0.

Bij Maatregelpakket 1 liggen de gemeten reistijden onder het niveau van de autonome situatie. De maximale reistijdfactor voor dit maatregelpakket bedraagt 1.3 en overschrijdt dus niet de gestelde grenswaarde. In maatregelpakketten 2 en 3 is de maximale reistijdfactor 1.1. Maatregelpakket 2 en 3 laten een vergelijkbaar verkeersbeeld zien. In onderstaande figuur zijn de reistijd curves dan ook nauwelijks onderscheidend (de curve van pakket 2 is daarmee niet zichtbaar).

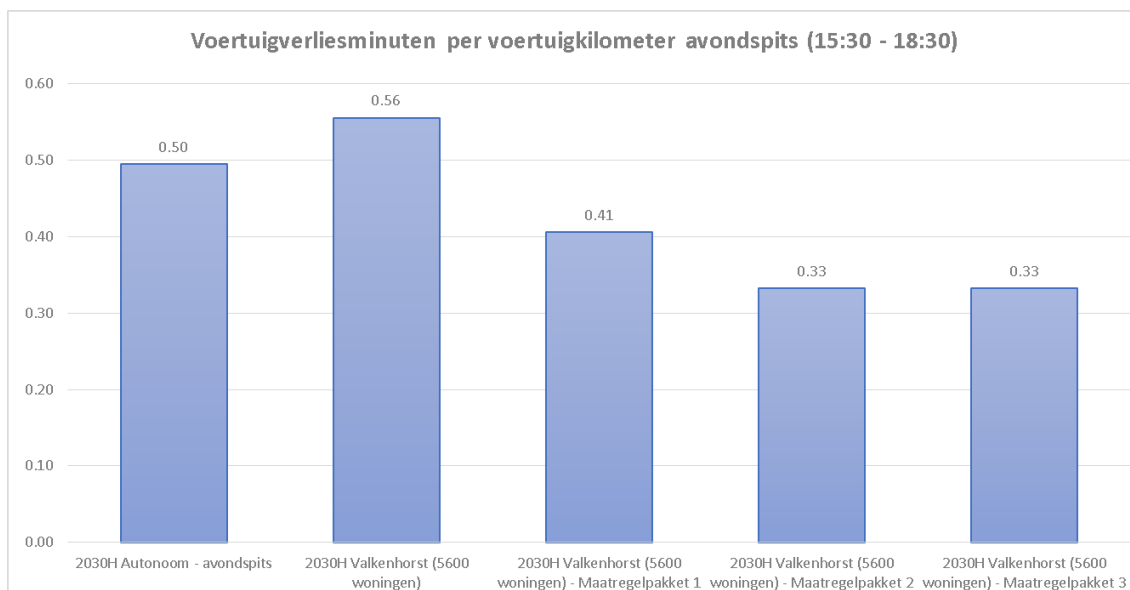


Figuur 5-31: Reistijden voor traject N441 [4] – N206 (Zeeweg) [1] traject in minuten, avondspits

Implementatie van Maatregelpakket 1 resulteert voor de avondspits in 349 voertuigverliesuren. Voor maatregelpakketten 2 en 3 zijn ongeveer 280 voertuigverliesuren berekend. Het toepassen van de maatregelen zorgt voor een substantiele daling van het totaal aantal voertuigverliesuren. Het absolute niveau daalt voor de avondspits hierdoor onder het niveau van de autonome situatie (368) en plansituatie (510).

Doordat de plansituatie en de situaties met maatregelpakketten dezelfde hoeveelheid verkeer modelleren, zijn deze situaties goed met elkaar te vergelijken. Toepassen van Maatregelpakket 1 resulteert in een reductie van 32% van het totaal aantal voertuigverliesuren ten opzichte van de plansituatie Valkenhorst. Een forse daling die een sterk positief effect heeft op de verkeersafwikkeling van het netwerk.

Om het effect van de verschillende maatregelpakketten te beoordelen ten opzichte van de autonome situatie zijn ook de verliestijden per afgewikkelde voertuigkilometer berekend. In Maatregelpakket 1 ligt de vertraging in voertuigverliesminuten per voertuigkilometer ongeveer 18% lager dan in de autonome situatie (0.41 vs 0.50). In Maatregelpakket 2 en 3 bedragen de voertuigverliesminuten per voertuigkilometer ongeveer 0.33. Door de invoering van de afzonderlijke maatregelen daalt de ondervonden verliestijd per voertuigkilometer onder het niveau van de autonome situatie.



Figuur 5-32: Voertuigverliesminuten per voertuigkilometer per situatie voor de avondspits

6 Knoop Leiden-West

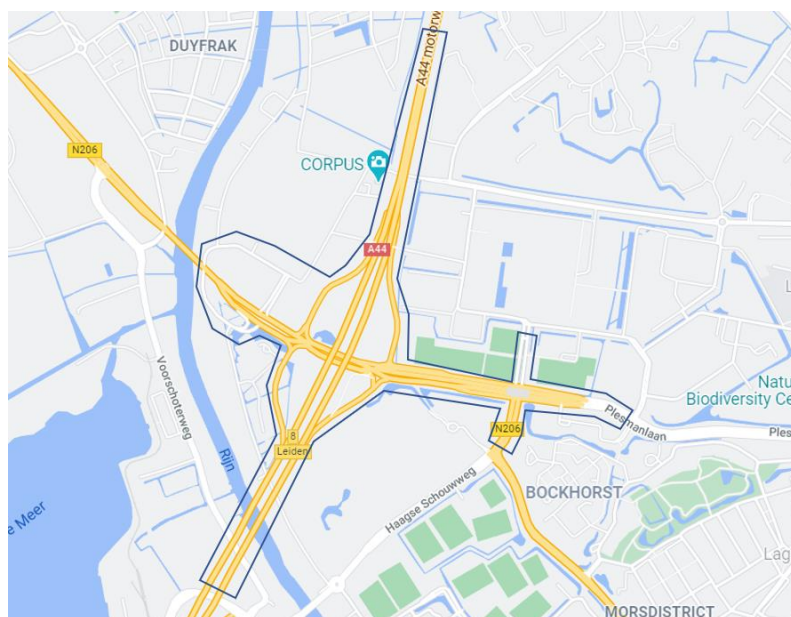
Knoop Leiden-West vormt het toekomstige knooppunt tussen de N206 en de A44. Dit knooppunt wordt naar verwachting medio 2023 opgeleverd. Om het functioneren van de knoop te beoordelen is het aangeleverde *uitvoeringsontwerp* (d.d. 29 maart 2019) getoetst op basis van de verkregen wegvakbelastingen uit voorliggende studie met NRM-berekeningen.

Doordat het NRM geen kruispuntweerstand modellen modelleert wordt er onvoldoende inzicht verkregen in de verkeersafwikkeling op de knoop zelf. Er is daarom, in lijn met de aanpak van de N206 corridor, een uitsnede uit het NRM-model afgeleid. De verkregen NRM-intensiteiten van de volledige Valkenhorst plansituatie zijn vervolgens gekoppeld aan een opgesteld simulatiemodel.

6.1 Uitgangspunten

De simulatieberekeningen zijn uitgevoerd voor de uiteindelijke Valkenhorst plansituatie. Dit betreft de situatie voor het zichtjaar 2030 waarbij 5.600 woningen, het werkpark Unmanned Valley en maatschappelijke en winkelvoorzieningen zijn gerealiseerd.

In Figuur 6-1 is de uitsnede weergegeven waarvoor het dynamisch model voor knoop Leiden-West is opgesteld.

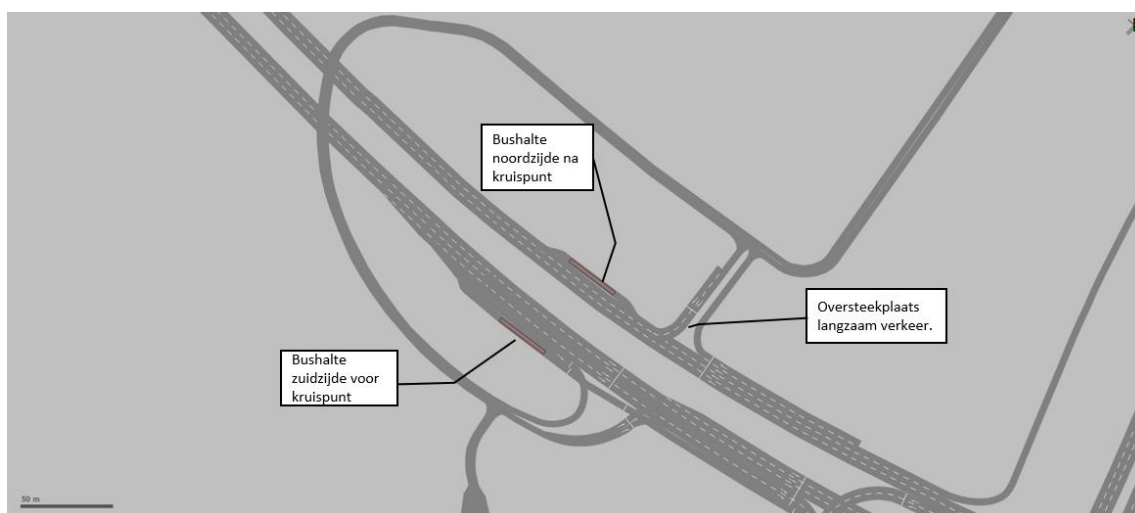


Figuur 6-1: Uitsnede dynamisch model knoop Leiden-West

Het infrastructuurnetwerk kan onderverdeeld worden in een aantal specifieke delen. Onderstand zijn per netwerkdeel de kenmerkende eigenschappen besproken.

N206 – Oude Rhijnhofweg/Willem Einthovenstraat

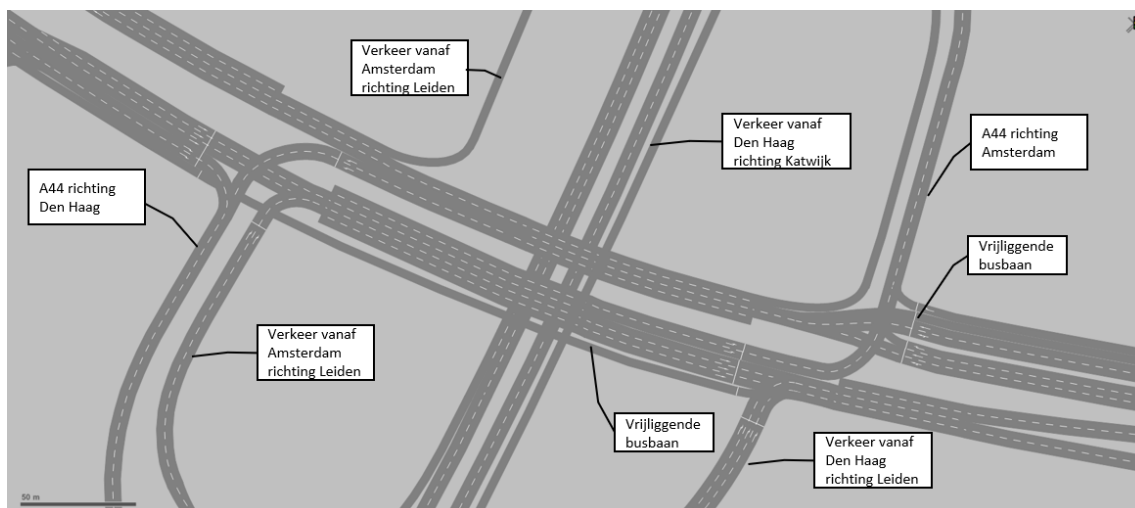
Op dit kruispunt kan het verkeer via de Oude Rhijnhofweg (zuidelijke tak) of de Willem Einthovenstraat (noordelijke tak) de N206 bereiken. Het kruispunt kent een verkeersregelininstallatie. Omdat linksaf bewegingen niet mogelijk zijn, rijdt het verkeer richting Katwijk/Noordwijk via de Willem Einthovenstraat. Het verkeer richting Leiden/A44 rijdt via de Oude Rhijnhofweg. Langzaam verkeer kan aan de noordzijde de Willem Einthovenstraat oversteken.



Figuur 6-2: Uitsnede dynamisch model knoop Leiden-West: kruispunt N206 - Oude Rhijnhofweg/Willem Einthovenstraat

N206 – A44 (knoop Leiden-West)

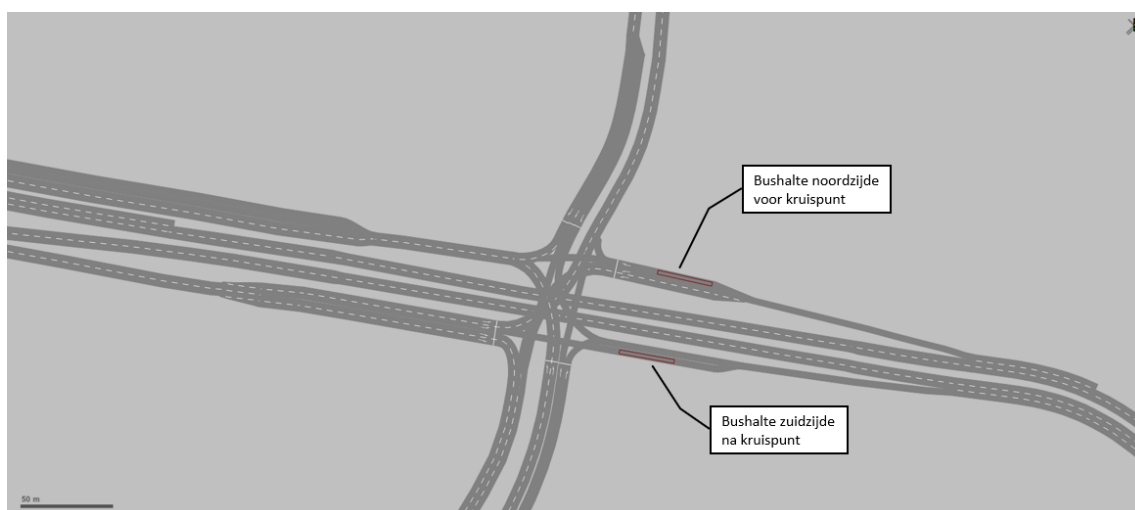
Bij de knoop Leiden-West wordt het verkeer richting Katwijk en richting Leiden al op de A44 gescheiden, waardoor een aantal links afslaande bewegingen niet via het kruispunt afgewikkeld wordt. Vanuit Leiden komen twee recht doorgaande verkeersstromen samen op dit knooppunt. Het doorgaande verkeer op de N206 en het verkeer vanaf de Plesmanlaan. Op de knoop Leiden-West zijn voor het langzaam verkeer ongelijkvloerse kruisingen gerealiseerd.



Figuur 6-3: Uitsnede dynamisch model knoop Leiden-West: knoop Leiden-West

Plesmanlaan – N206 Haagse Schouwweg/Ehrenfestweg

De lay-out van het kruispunt Plesmanlaan – N206 is vormgegeven volgens de huidige situatie op straat. Het doorgaande verkeer op de Plesmanlaan rijdt via de tunnel en kent daarmee een ongelijkvloerse kruising met de verkeersstromen vanuit de Haagse Schouwweg en de Ehrenfestweg.



Figuur 6-4: Uitsnede dynamisch model knoop Leiden-West: kruispunt Plesmanlaan – N206 Haagse Schouwweg/Ehrenfestweg

De verkeersregelingen voor de kruispunten zijn opgesteld in het softwareprogramma COCON. Dit pakket wordt gebruikt om verkeerslichtenregelingen te ontwerpen op basis van de kruispunt lay-out en de afzonderlijke verkeersstromen op het kruispunt. De COCON regelingen zijn vervolgens geïmplementeerd in het dynamische simulatiemodel. Voor zowel de ochtend- als avondspits zijn zogenoemde starre regelingen opgesteld gebaseerd op de verkeersvraag uit de NRM-berekeningen. In de praktijk zullen veelal vraagafhankelijke

regelingen operationeel zijn. Doordat voor de simulaties enkel de drukste (spits)perioden zijn beschouwd, leveren de opgestelde starre regelingen een realistisch beeld van de verkeersafwikkeling op de kruispunten.

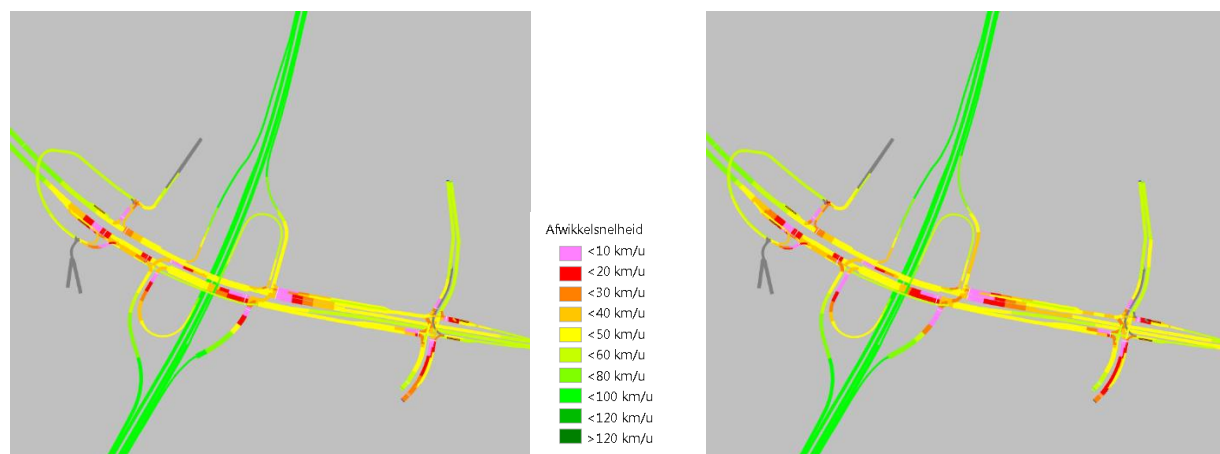
Binnen de opgestelde simulaties is de modaliteit langzaam verkeer niet specifiek gemodelleerd. Wel bevatten de opgestelde verkeersregelingen groentijden voor het aanwezige langzaam verkeer. Hierdoor wordt een goede inschatting van de kruispuntcapaciteit voor het gemotoriseerde verkeer wordt verkregen. De regelingen zijn opgesteld met het softwareprogramma COCON.

6.2 Resultaten

De verkregen simulatieresultaten zijn beoordeeld op basis van het verkregen verkeersbeeld waarbij gekeken is naar de wachtrijlengtes bij kruispunten en ondervonden reistijden. Bij de reistijdanalyse zijn voor verschillende trajecten de gemiddelde reistijden per tijdstap (15 minuten) afgeleid. De gepresenteerde resultaten zijn gebaseerd op het gemiddelde verkeersbeeld van vijf afzonderlijke simulatie-rekenslagen.

6.2.1 Verkeersbeeld Ochtendspits

In Figuur 6-5 is het verkeersbeeld voor de ochtendspits weergegeven. Links is het gemiddelde verkeersbeeld voor de gehele modelleringsperiode getoond (6:30u – 9:30u). Het rechter figuur laat het verkeersbeeld rond het piekmoment 08:30u zien.

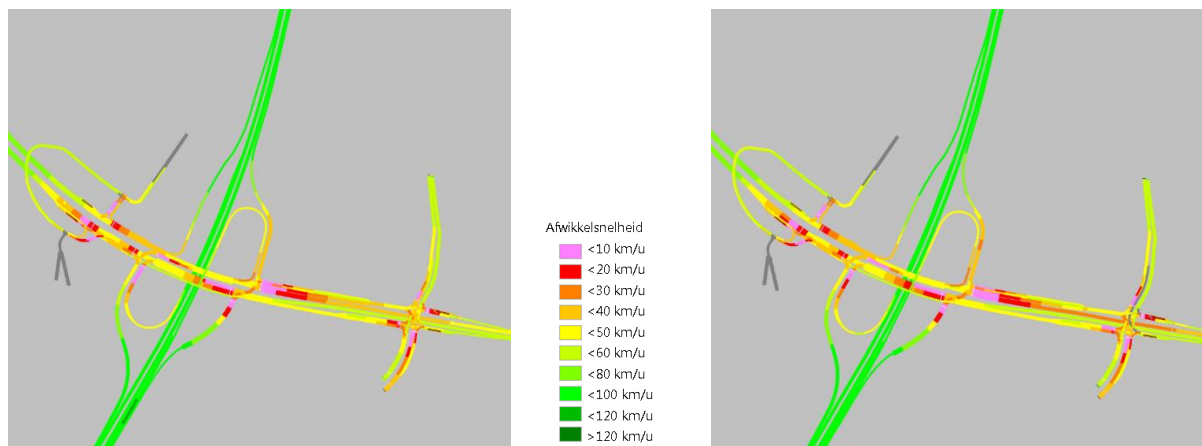


Figuur 6-5: Afwikkelsnelheid ochtendspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment 08:30u)

Het gemiddelde verkeersbeeld laat een goede afwikkeling van het verkeer op de knoop Leiden-West zien. Tijdens het piekmoment ontstaan er op een aantal wegvakken langere wachtrijen. Deze wachtrijen vormen echter geen conflicten met de toe- en afritten van de A44. Ook op de A44 zelf en de toe- en afritten zijn geen lange wachtrijen gemodelleerd. Geconcludeerd wordt dat het verkeer in de ochtendspits over de knoop Leiden-West afgewikkeld kan worden.

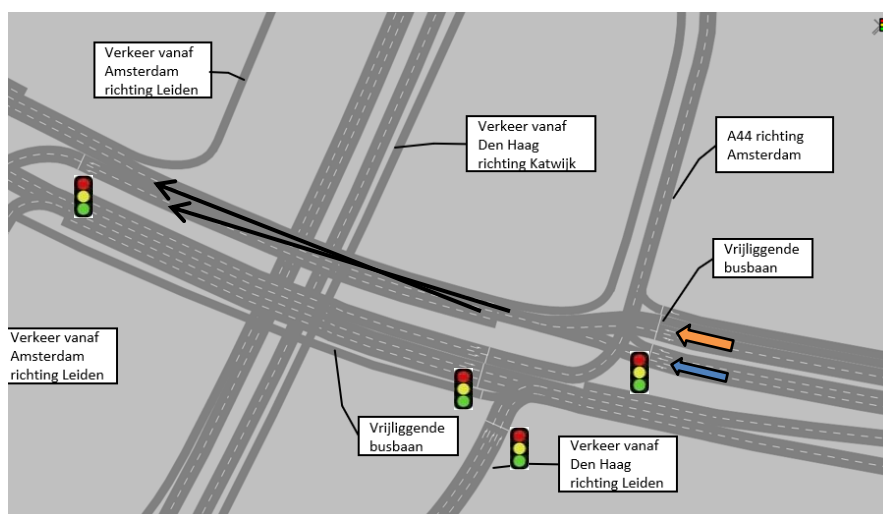
6.2.2 Verkeersbeeld Avondspits

In Figuur 6-6 is het verkeersbeeld voor de avondspits weergegeven. Links is het gemiddelde verkeersbeeld voor de gehele modelleringsperiode getoond (15:30u – 18:30u). Het rechter figuur laat het verkeersbeeld rond het piekmoment 17:45u zien.



Figuur 6-6: Afwijkelsnelheid avondspits 2030 Valkenhorst plansituatie (links: gemiddeld verkeersbeeld; rechts: piekmoment 17:45u)

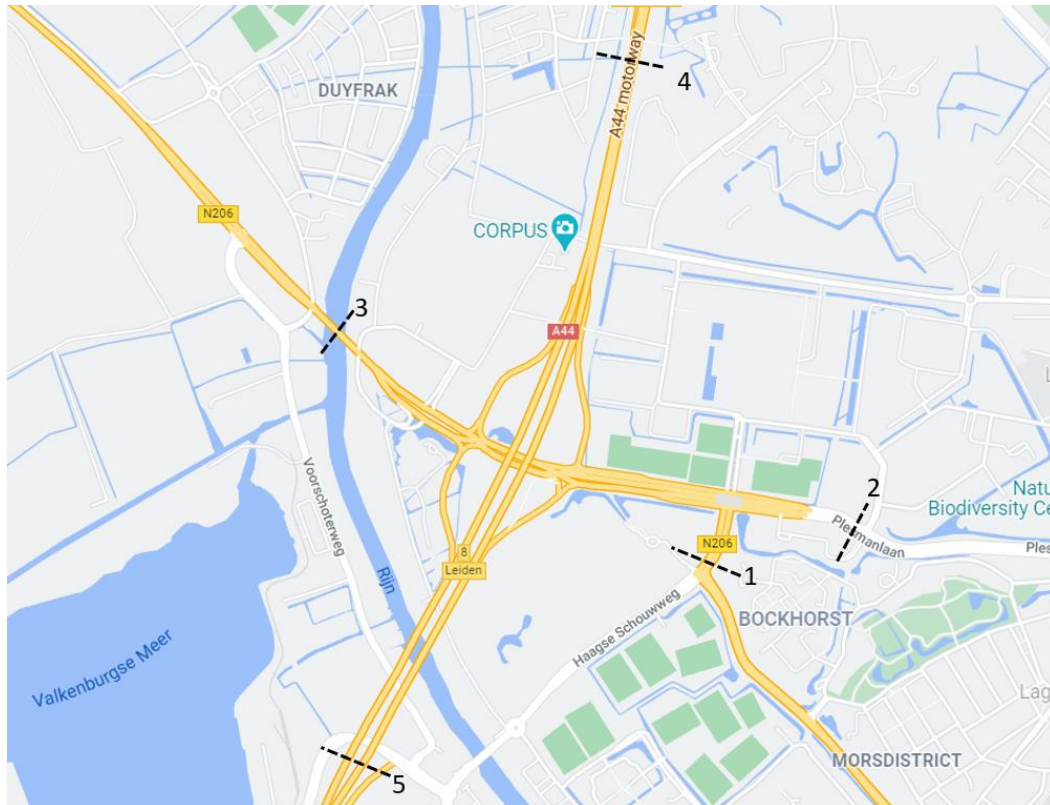
In de avondspits kan het verkeer redelijk worden afgewikkeld. Aan de oostzijde van de knoop wikkelt het verkeer echter moeizaam af doordat voor de VRI twee zware verkeersstromen samenkomen (zie onderstaande figuur). Deze stromen kunnen niet gelijktijdig afwikkelen aangezien het conflicterende rijbewegingen zijn. Ter hoogte van de A44 passage dient het verkeer te sorteren voor de linksaffer A44 zuid en N206 richting Katwijk. In de regelingen wikkelen deze stromen dus achter elkaar af. Op de Plesmanlaan is op het piekmoment een terugslag van het verkeer te zien tot voorbij de tunnel.



Figuur 6-7: Situatie knoop Leiden-West oostzijde (blauwe pijl: verkeer vanuit Tunnel Plesmanlaan; oranje pijl: verkeer vanuit Ehrenfestlaan en Haagse Schouwweg)

6.2.3 Overzicht reistijden

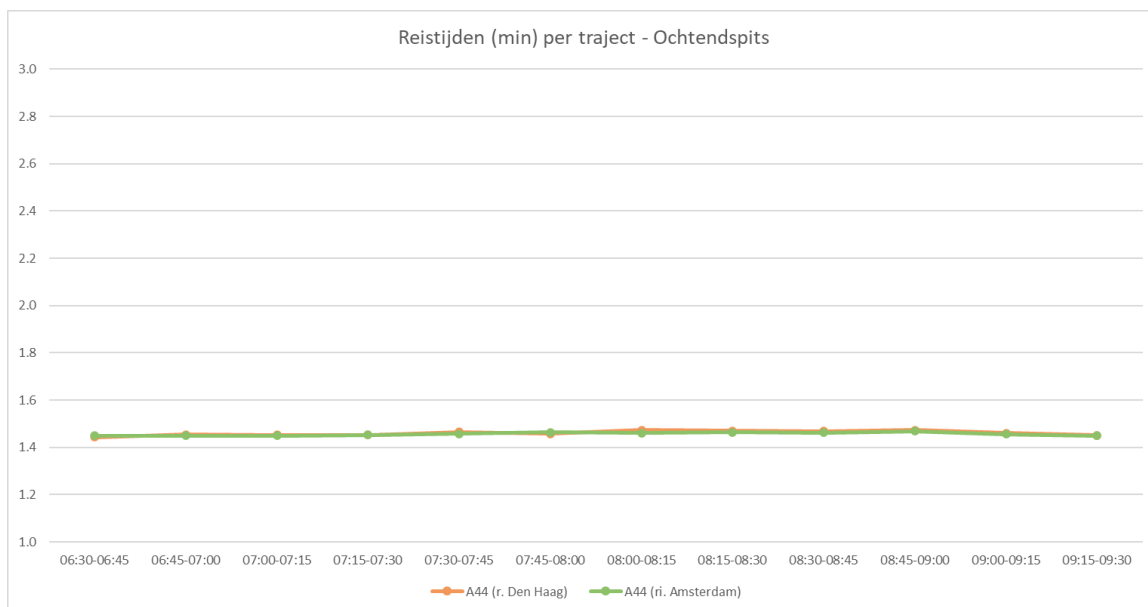
Om inzicht te verkrijgen in de mate van ondervonden reistijdvertraging is een reistijdanalyse opgesteld. In Figuur 6-8 zijn de bijbehorende meetpunten getoond waarvoor reistijden zijn afgeleid. De gemodelleerde reistijden zijn afgezet ten opzichte van een 'freeflow' reistijd. Deze 'freeflow' reistijd is bepaald aan het begin van de simulatie waarbij de verkeersdruk op het kruispunt nog beperkt is. In bijlage 5 is een totaaloverzicht opgenomen met de reistijden van alle relaties voor beide spitsrichtingen.



Figuur 6-8: Meetpunten afleiden reistijden

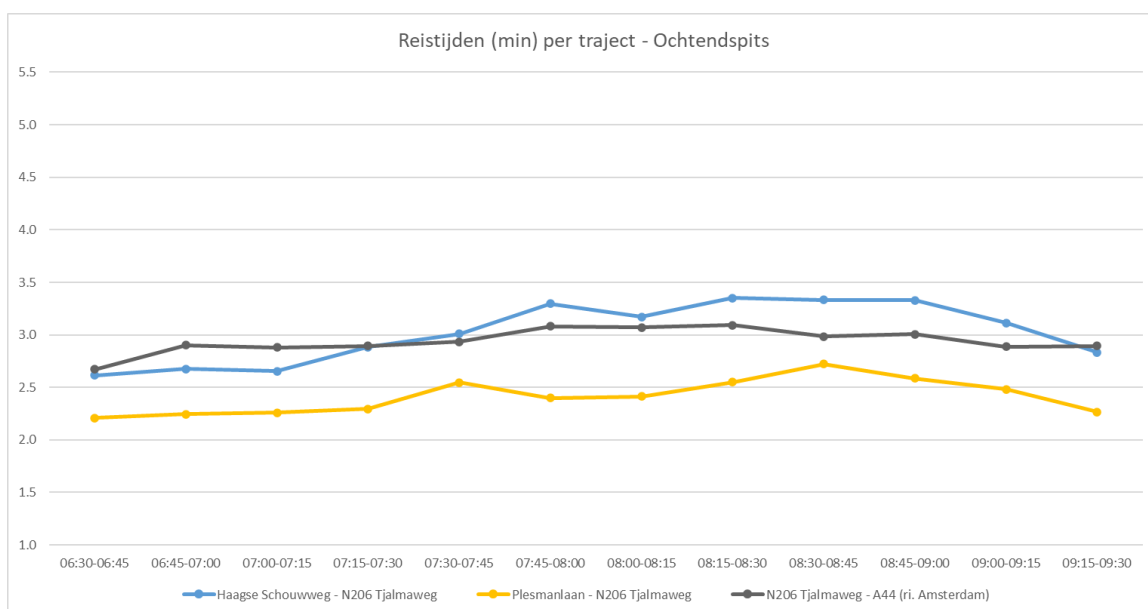
Ochtendspits

Het doorgaand verkeer op de A44 (tussen meetpunten 4 en 5) ondervindt gedurende de gehele simulatieperiode in beide rijrichtingen geen doorstromingshinder. De reistijd ligt daarbij rond 1.4 minuten. Er is geen sprake van terugslag van verkeer vanaf de afritten op de hoofdrijbaan en ook het invoegend verkeer verstoort het verkeersbeeld niet. In Figuur 6-9 zijn de reistijden van het doorgaand verkeer op de A44 weergegeven.



Figuur 6-9: Reistijden in minuten per traject voor de ochtendspits

Aan de oostzijde van de knoop ondervindt het verkeer vanaf de Plesmanlaan (meetpunt 2) en de Haagse Schouwweg (meetpunt 1) in de ochtendspits een lichte reistijdvertraging van ongeveer 1 minuut richting N206 Tjalmaweg (meetpunt 3). In Figuur 6-10 zijn de reistijden voor de trajecten: Haagse Schouwweg [1] – N206 [3], Plesmanlaan [2] – N206[3] en N206[3] – A44 (ri. Amsterdam) [4] weergegeven.

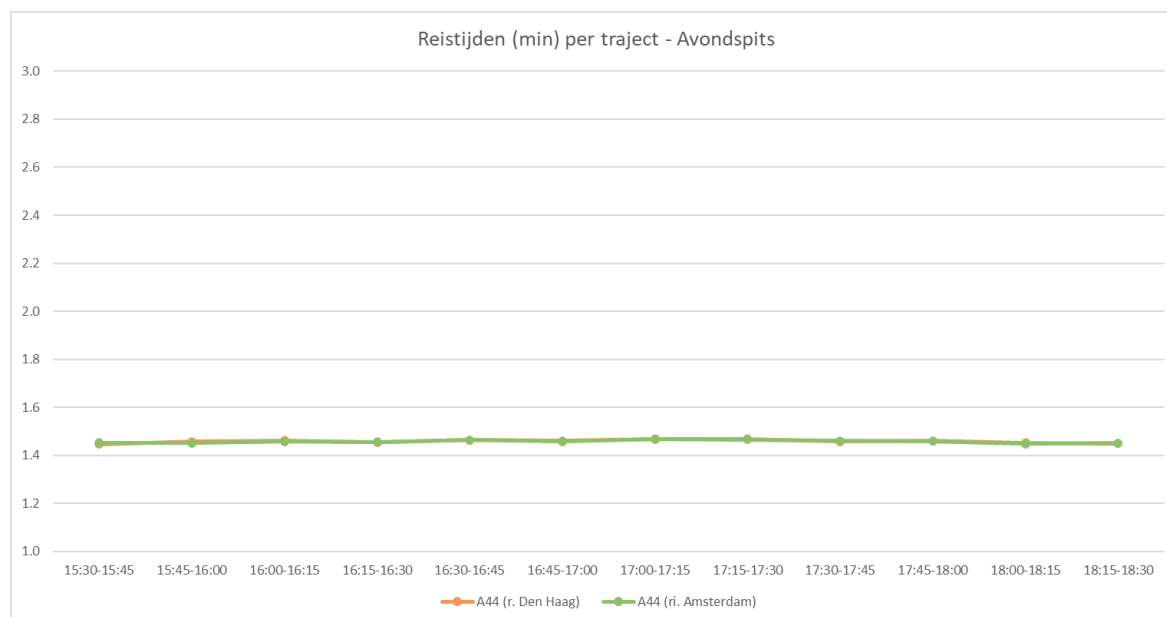


Figuur 6-10: Reistijden in minuten per traject voor de ochtendspits

Op de overige trajecten zijn geen noemenswaardige toenames in reistijden.

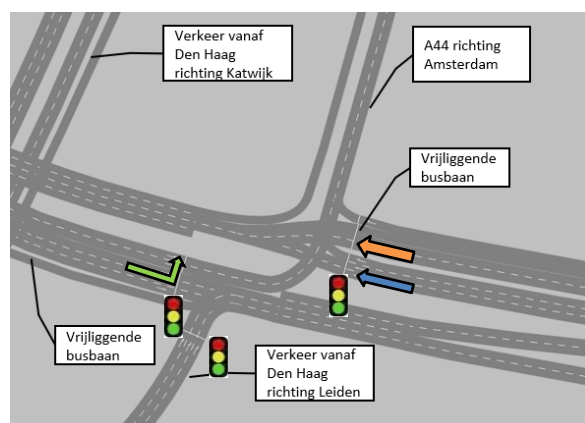
Avondspits

Ook in de avondspits zijn voor het doorgaand verkeer op de A44 (tussen meetpunten 4 en 5) geen toenames van de reistijden berekend. In Figuur 6-13 zijn de verkregen reistijden weergegeven.



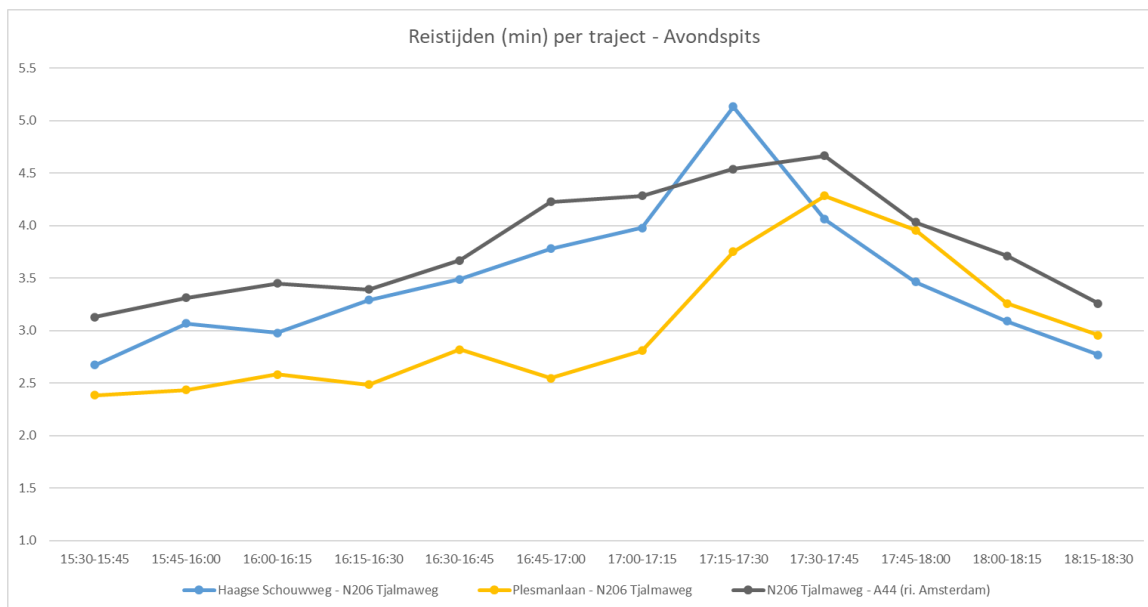
Figuur 6-11: Reistijden in minuten per traject voor de avondspits

Aan de oostzijde van knoop Leiden-West treden de grootste reistijdvertragingen op. In de avondspits neemt de reistijd op enkele trajecten toe met meer dan 2 minuten. Zo verdubbelt de reistijd op het traject Haagse Schouwweg [1] - N206[3] van 2.5 minuut naar ruim 5 minuten. Op het kruispunt is sprake van een drietal conflicterende maatgevende verkeersstromen die in de verkeerslichtregeling achter elkaar afgewikkeld dienen te worden.



Figuur 6-12: Situatie knoop Leiden-West oostzijde conflicterende maatgevende verkeersstromen (blauwe pijl: verkeer vanuit Tunnel Plesmanlaan; oranje pijl: verkeer vanuit Ehrenfestlaan en Haagse Schouwweg; groene pijl verkeer richting A44 Amsterdam)

In Figuur 6-13 zijn de berekende reistijden voor de trajecten: Haagse Schouwweg [1] – N206 [3], Plesmanlaan [2] – N206[3] en N206[3] – A44 (ri. Amsterdam) [4] weergegeven. Ten opzichte van de 'freeflow' reistijd aan het begin van de simulatie zijn relatief gezien forse toenames van de reistijd berekend.



Figuur 6-13: Reistijden in minuten per traject voor de avondspits

6.3 Bevindingen

Op basis van de resultaten van de dynamische berekeningen van knoop Leiden-West volgen onderstaande bevindingen:

- In de ochtendspits wikkelt het verkeer op de knoop Leiden-West goed af. Er is geen sprake van wachtrijvorming die de verkeersafwikkeling op de knoop verstoort. De maximale reistijdvertraging op de beschouwde kruispunttrajecten bedraagt ongeveer 1 minuut.
- In de avondspits wordt het kruispunt zwaarder belast. Op enkele trajecten verdubbelt daardoor de reistijd. De grootste vertraging wordt ondervonden aan de oostzijde van de knoop waarbij sprake is van conflicterende verkeersstromen vanuit de Plesmanlaan, N206 Haagse Schouwweg/Ehrenfestlaan en de links afslaande verkeersstroom richting de A44 Amsterdam. Dit verkeer kan daardoor niet altijd binnen één cyclus van de verkeersregeling afwikkelen. Op sommige momenten zien we in de simulatie dat het verkeer terugslaat tot voorbij de Plesmanlaan-tunnel.
- Het simulatiemodel modelleert geen routes voor 'sluipverkeer'. Doordat verkeer op de knoop Leiden-West vertraging ondervindt kan het in de praktijk alternatieve routes verkiezen om de A44 te kruisen (bijvoorbeeld via Bio Science Park).
- De simulatiemodellen bevatten starre verkeersregelingen gebaseerd op de verkeersstromen uit de NRM-berekeningen. In de praktijk zullen vraagafhankelijke regelingen actief zijn. Mogelijk dat met dergelijke VRI's optimalisaties doorgevoerd kunnen worden waarmee de verkeersafwikkelingen kan verbeteren.

Bijlagen

Bijlage 1 Modelactualisatie NRM West: autonoom 2030

Infrastructuurnetwerken

Onderstaand zijn de toegepaste netwerkaanpassingen weergegeven om het referentienetwerk om te zetten naar de autonome situatie 2030.

Doorgaand verkeer omgeving Zilverschoon, Katwijk

In het NRM West 2020 kan doorgaand verkeer via de Zilverschoon door de woonwijk de 'Zanderij' heen. In werkelijkheid is deze route niet mogelijk. Het netwerk is op dit punt aangepast, zodat deze doorgaande rijbeweging niet meer mogelijk is. De zone ontsluit aan beide zijde van de knip. Hierdoor kan het bestemmingsverkeer wel van/naar de lokale zone rijden.



Figuur 0-1: Netwerkaanpassingen Westerbaan.

Parallelstructuur N206

De parallelstructuur langs de N206 is uit het netwerk gehaald. De zone uitsluiting van zone 1294 is daarom verlegd naar de westelijke aansluiting op de N206.



Figuur 0-2: Netwerkaanpassingen parallelbaan N206; links, referentienetwerk 2030; rechts, aangepaste netwerk Valkenhorst-studie

Modelverrijking wegverkeer 1^e Mientlaan

Analyse van de eerste conceptresultaten leerde dat de gemodelleerde intensiteit van het wegverkeer op de 1e Mientlaan sterk afwijkt van waarnemingen. Deze onderschatting wordt verklaard door het (regionale) detailniveau van het NRM. Zo gaat het 2030 referentiemodel van het NRM uit van 670 motorvoertuigbewegingen per etmaal op de 1^e Mientlaan.

Aangezien uiteindelijk de 1e Mientlaan ter hoogte van de N441 afgesloten wordt voor gemotoriseerd verkeer, heeft een lokale verrijking plaatsgevonden. Specifiek voor modelzone (1284), die in de autonome situatie 2030 ontsluit op de 1e Mientlaan, is de gemodelleerde ritgeneratie verrijkt op basis van waarnemingen. Voor deze verrijking is gebruik gemaakt van een studie van gemeente Katwijk naar tijdelijk gebruik Vliegekamp Valkenburg (*memo Tijdelijk Gebruik Vliegekamp Valkenburg (gemeente Katwijk, dec, 2011)*).

De memo maakt een inschatting van het aantal ritten op de 1^e Mientlaan voor het jaar 2011 en komt daarbij uit op ongeveer 1.900 motorvoertuigbewegingen per etmaal.

In voorliggende Valkenhorst-studie is een inschatting van het weggebruik voor het jaar 2030 opgesteld. Hierbij is uitgegaan van een autonome groei van het wegverkeer en uitbreidingsmogelijkheden van (werk)voorzieningen van het Vliegekamp (zoals ook toegepast in de memo van de gemeente Katwijk).

Hiermee komt de inschatting van het aantal ritten op de 1 Mientlaan voor 2030 uit op 2.660 motorvoertuigbewegingen per etmaal. De ritgeneratie van zone 1284 in het NRM is hierop aangepast.

Zonale data referentiemodel NRM West 2030Hoog

Onderstaand zijn de zonale datacijfers van de representatieve Valkenhorst modelzones getoond zoals opgenomen in het 2030 referentiemodel NRM West (RP2020).

Tabel 0-1: Sociaal Economische Gegevens NRM West RP20 voor 2014 en 2030H

<u>1284</u>	<u>2014</u>	<u>2030H</u>	<u>1293</u>	<u>2014</u>	<u>2030H</u>
Inwoners	535	505	Inwoners	11	4.611
Huish	35	38	Huish	3	1.750
Banentot	171	664	Banentot	5	512
<u>1295</u>	<u>2014</u>	<u>2030H</u>	<u>1294</u>	<u>2014</u>	<u>2030H</u>
Inwoners	5.086	6.293	Inwoners	155	3.731
Huish	1.889	2.618	Huish	63	1.393
Banentot	663	1.066	Banentot	234	1.328

Binnen de NRM Systematiek zijn specifieke targets voorgeschreven voor het aantal inwoners, huishoudens en arbeidsplaatsen op landsdeelniveau.

Voor de doorrekening van de Valkenhorst modelsituaties wijzigt de zonale data ten opzichte van deze referentiesituatie. Zo volgt uit bovenstaande tabel dat het 2030 referentiemodel uitgaat van de realisatie van 3.080 huishoudens op het Valkenhorst-terrein (zone 1293: +1.750 huishoudens; zone 1294: + 1.330 huishoudens).

Voor elke doorgerekende situatie heeft daarom een generieke schaling van de zonale data plaatsgevonden dusdanig dat voldaan wordt aan de targets van landsdeel west.

Bijlage 2 Kentallen definitie arbeidsplaatsen

In onderstaande tabellen zijn de gehanteerde kentallen opgenomen die gebruikt zijn bij de omzetting van de aangeleverde oppervlakte eenheden naar arbeidsplaatsen.

Modelvariant '1.500 woningen + voorzieningen'

Tabel 0-1: Voorzieningen Valkenhorst omgerekend naar arbeidsplaatsen, modelvariant '1.500 woningen + voorzieningen'

Type arbeidsplaats	Hectare	ARB/OPP(m2)	Arbeidsplaats
Voorzieningen (winkel)	1.25	0.0067	83
Voorzieningen (maatschappelijk)	0.875	0.0125	110
Totaal			193

Modelvariant '5.600 woningen + voorzieningen'

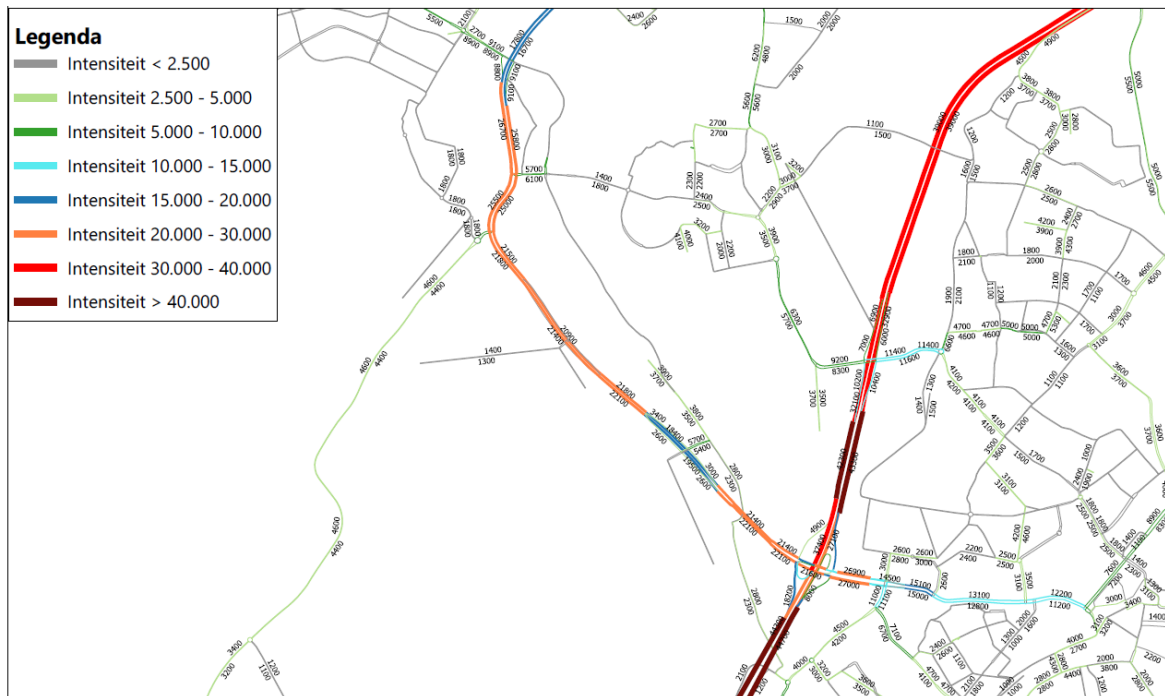
In deze modelvariant is aangenomen dat alle maatschappelijke- en winkelvoorzieningen zijn gerealiseerd. Onderstaande tabel toont de kentallen voor de gehanteerde vertaling van oppervlakte eenheden naar arbeidsplaatsen.

Tabel 0-2: Voorzieningen Valkenhorst omgerekend naar arbeidsplaatsen

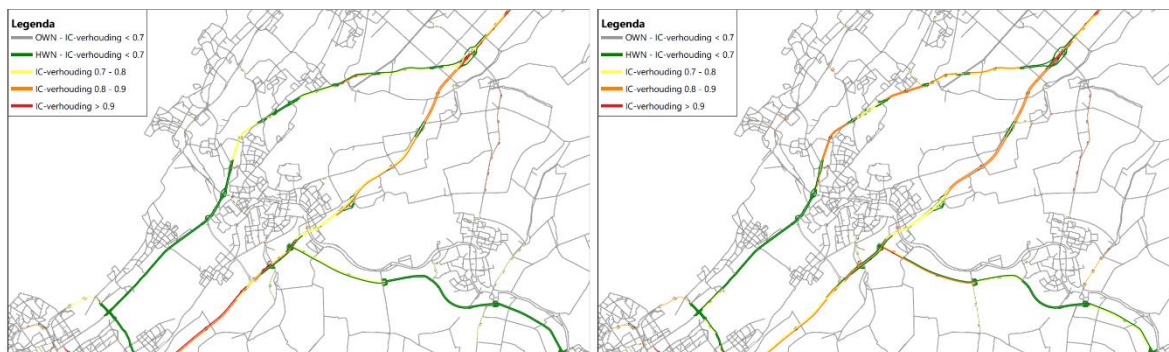
Type arbeidsplaats	Hectare	ARB/OPP(m2)	Arbeidsplaats
Bedrijventerrein gemengd	2.5	0.0048	120
Bedrijventerrein hoogwaardig	2.5	0.0083	208
Voorzieningen (winkel)	5	0.0067	333
Voorzieningen (maatschappelijk)	3.5	0.0125	438
Totaal			1.098

Bijlage 3 Plots modelberekeningen

Variant: '2030 autonoom'

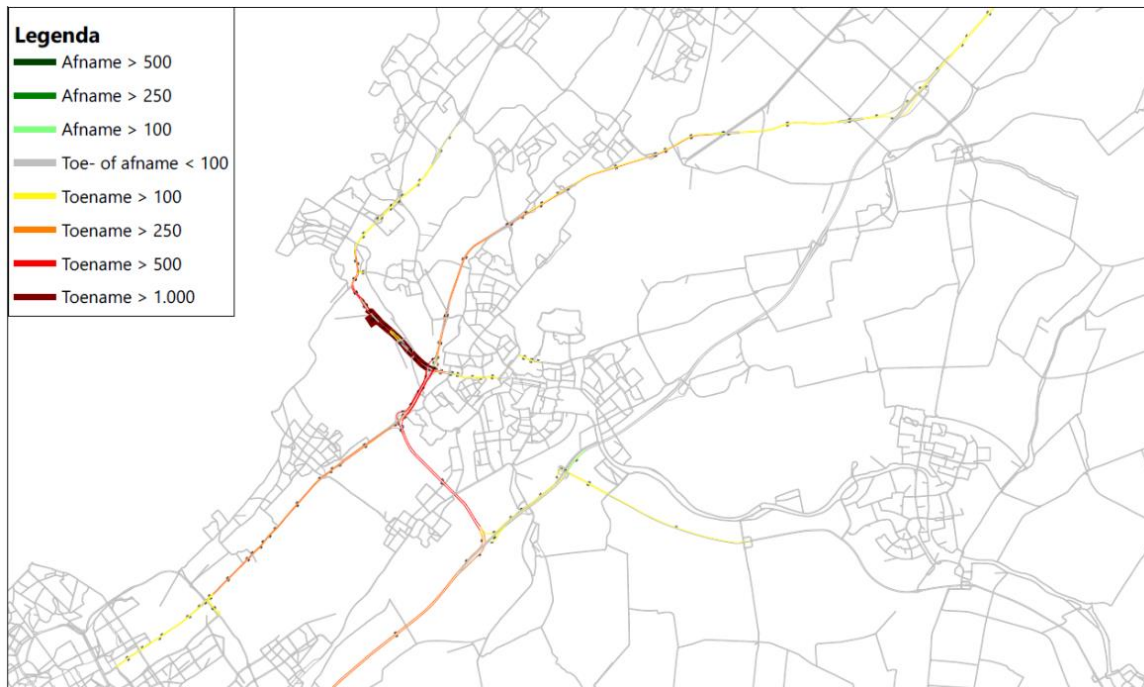


Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: 2030 autonoom

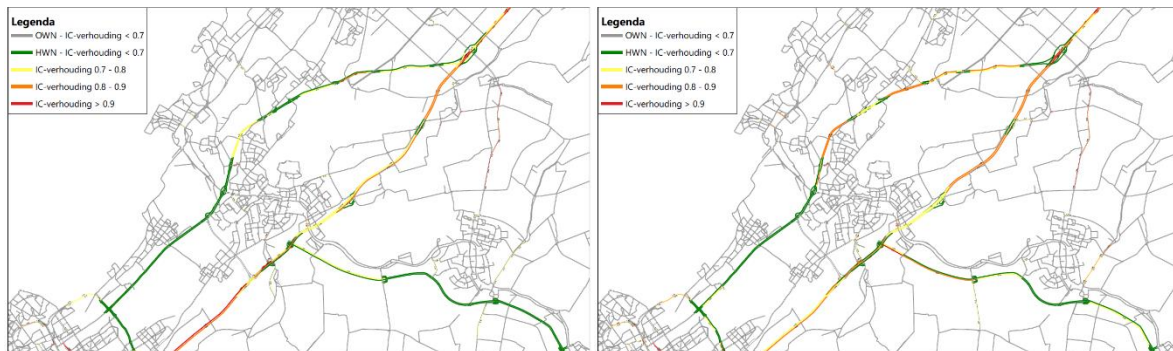


I/C plot, 2030 autonoom (links: ochtendspits, rechts: avondspits)

Variant '2030: 1.500 woningen + voorzieningen'

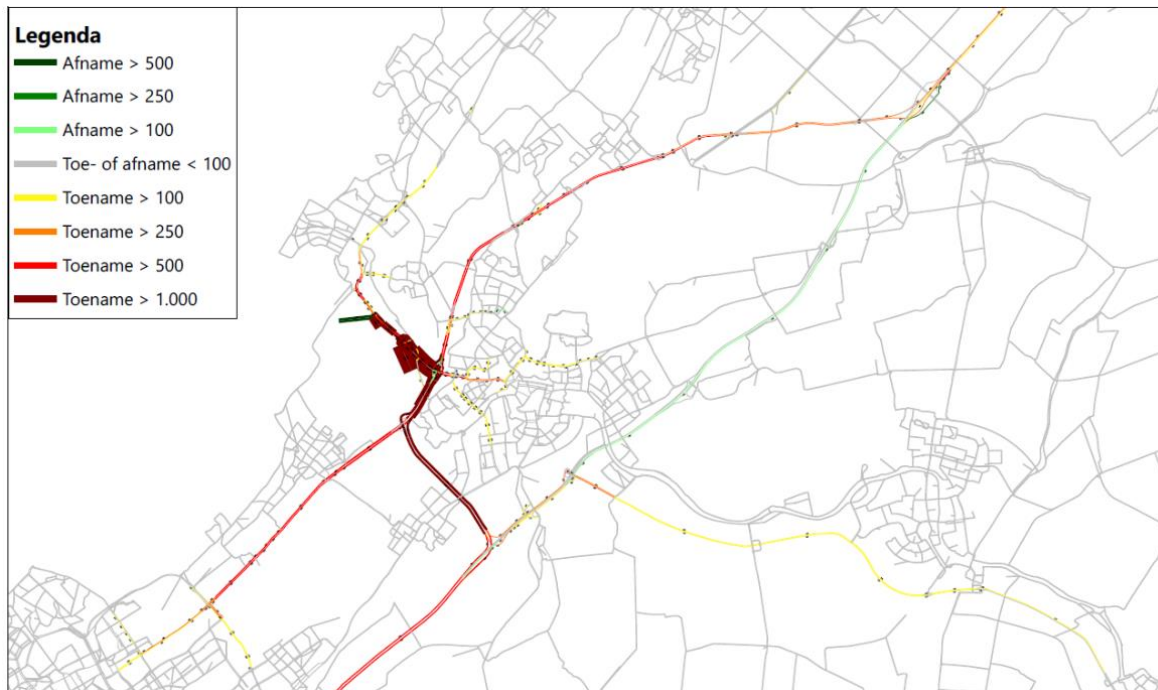


Verschilplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 1500 woningen t.o.v. 2030 autonoom

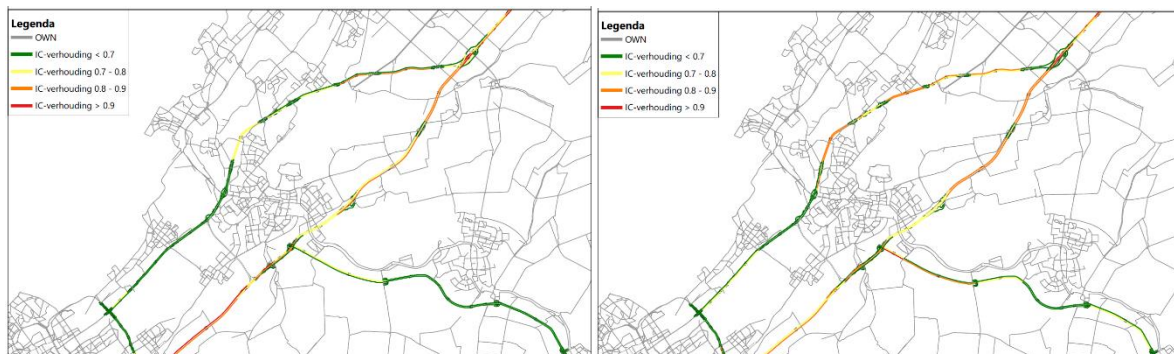


I/C plot, 2030 autonoom (links: ochtendspits, rechts: avondspits)

Variant '2030: 3.500 woningen + voorzieningen'

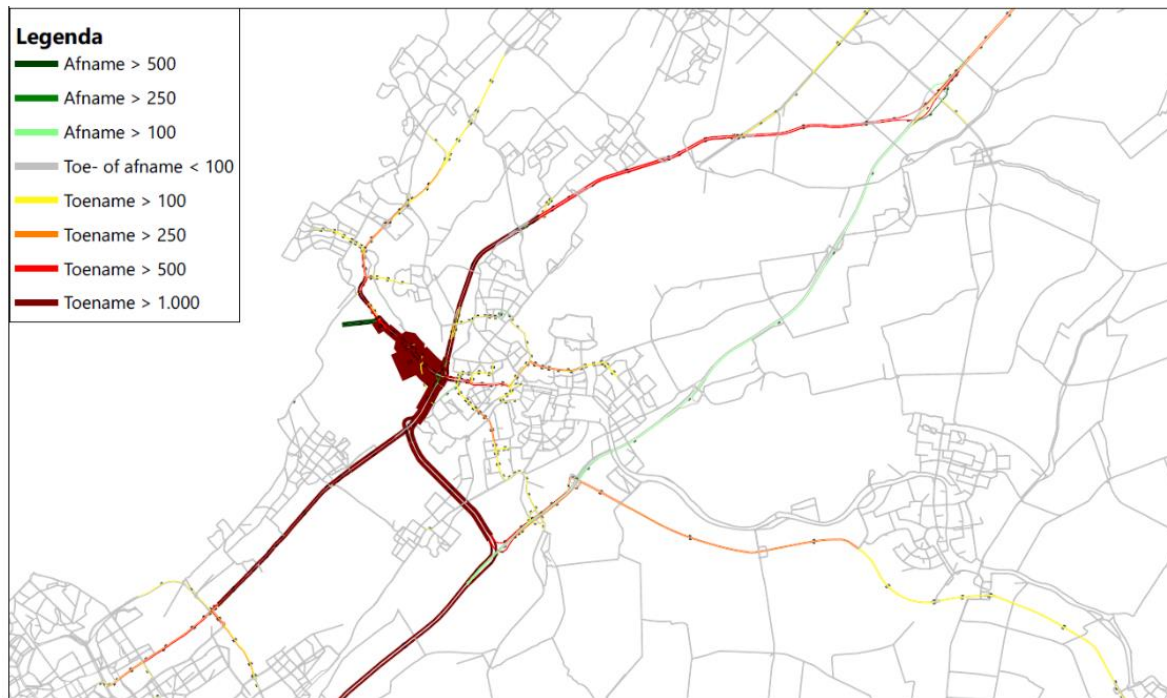


Verschildplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 3500 woningen t.o.v. 2030 autonoom

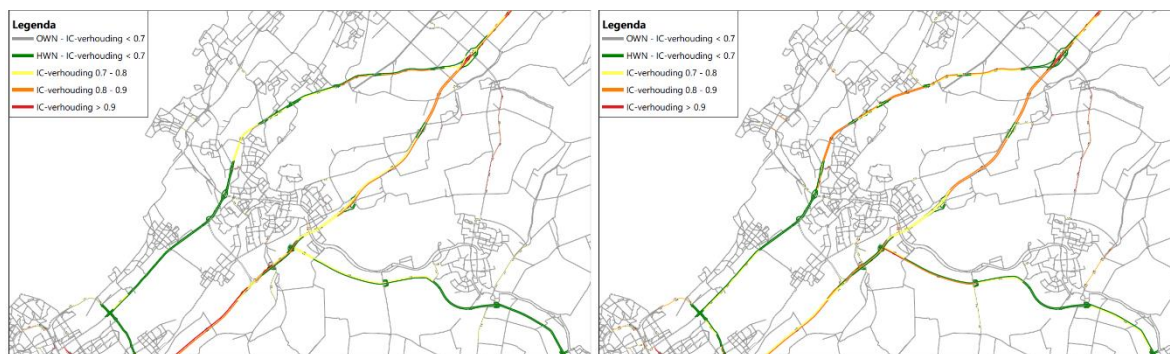


I/C plot, Situatie 2030: Variant 3500 woningen (links: ochtendspits, rechts avondspits)

Variant '2030: 5.600 woningen + voorzieningen + Unmanned Valley'



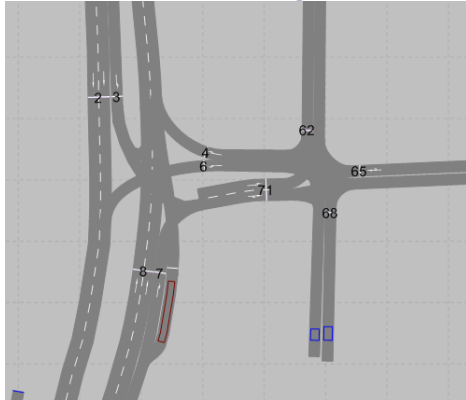
Vershilplot Intensiteiten, motorvoertuigen, etmaalperiode: Situatie 2030: Variant 5600 woningen t.o.v. 2030 autonoom



Figuur 0-1: I/C plot, Situatie 2030: Variant 5600 woningen (links: ochtendspits, rechts avondspits)

Bijlage 4 Simulaties: wachtrijen N206 corridor

N206 – Molentuinweg: Gemiddelde wachtrijlengtes



Autonoom

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
 Variant: 2030H Autonoom
 Dagdeel: Ochtendspits

	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
2	8	6	9	9	15	15	15	17	15	18	10	9
3	6	6	7	7	9	11	13	11	12	12	7	9
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2
7	3	4	4	5	9	9	9	10	12	9	5	5
8	14	18	20	19	27	33	37	37	37	32	26	17
71/72	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
62	5	3	4	6	6	7	4	10	7	7	5	5
65	14	12	14	14	23	25	29	37	36	30	16	18
68	5	5	6	5	13	12	16	15	17	15	9	4

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
 Variant: 2030H Autonoom
 Dagdeel: Avondspits

	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	20	20	30	33	48	86	85	123	43	38	18	15
3	19	31	29	29	43	85	90	109	42	48	32	21
4	4	4	6	4	6	4	6	6	5	5	4	4
6	5	7	7	9	8	8	8	8	8	7	6	6
7	4	7	16	5	9	32	75	32	109	189	88	8
8	42	65	98	114	167	190	231	319	331	324	212	58
71/72	2	5	6	5	3	7	6	6	4	6	4	4
62	12	14	14	17	19	15	18	18	20	13	12	11
65	33	41	61	51	55	72	65	89	84	70	56	28
68	6	8	11	9	15	15	14	17	15	12	8	8

2030 Valkenhorst plansituatie

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
 Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)
 Dagdeel: Ochtendspits

	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
2	7	7	10	10	15	15	16	17	16	18	11	9
3	6	6	7	6	11	11	13	10	11	11	6	9
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
7	3	3	4	5	7	10	13	11	12	10	6	5
8	16	18	21	22	32	37	37	42	43	38	29	20
71/72	1	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2
62	5	4	5	5	6	8	5	9	7	7	5	4
65	14	13	14	16	23	33	39	47	40	25	16	17
68	5	5	6	4	14	13	16	14	17	17	10	6

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
 Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)
 Dagdeel: Avondspits

	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	22	19	30	27	58	72	201	250	112	43	15	16
3	18	22	35	26	50	73	192	228	96	38	25	19
4	3	4	6	4	5	4	5	5	5	4	4	4
6	6	9	9	10	10	11	10	12	11	10	9	8
7	5	10	29	14	23	49	35	79	200	152	85	8
8	26	84	107	94	145	231	274	270	326	354	192	33
71/72	2	4	7	4	6	6	6	6	6	5	4	3
62	13	12	15	17	16	15	19	18	18	14	13	12
65	37	49	93	87	99	111	117	122	121	120	115	81
68	7	9	16	12	22	21	19	26	28	24	15	10

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 1

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 1

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	22	23	44	37	63	76	159	176	65	36	18	17
3	19	26	39	26	41	63	135	129	53	30	21	20
4	4	4	6	4	6	4	6	5	5	5	4	5
6	7	9	9	12	12	12	10	12	11	11	10	9
7	6	9	11	13	10	16	12	12	11	16	10	11
8	39	42	55	55	75	93	82	124	96	68	50	38
71/72	3	5	6	4	5	7	6	6	4	6	3	3
62	12	14	14	17	18	19	19	18	22	17	15	13
65	29	36	57	46	49	64	65	76	63	54	50	27
68	8	12	17	15	18	17	20	26	26	17	11	10

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 2

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 2

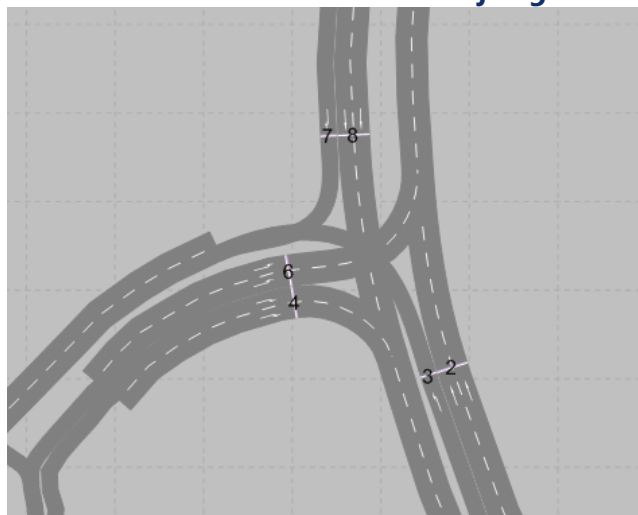
Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	12	10	14	20	23	17	24	31	16	17	11	11
3	17	16	19	20	21	20	21	25	19	20	17	14
4	9	13	18	20	38	29	41	55	32	18	8	8
6	20	32	47	55	65	52	83	84	58	42	24	19
7	3	3	2	3	6	9	6	6	3	3	2	2
8	31	34	48	50	53	58	54	76	61	43	42	28

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 3

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Molentuinweg
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 3

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	12	10	13	20	23	16	24	31	16	17	11	11
3	17	16	19	21	20	20	21	24	18	20	17	14
4	9	13	20	20	39	30	41	55	32	19	8	8
6	20	32	46	53	66	50	82	84	57	43	24	19
7	2	2	1	2	2	4	4	2	2	2	1	1
8	31	34	47	50	54	57	55	82	66	44	40	29

N206 – N441: Gemiddelde wachtrijlengtes



Autonoom

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Autonoom

Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
2	1	2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	2
3	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	1
4	3	3	3	4	5	4	4	5	5	4	4	3
6	8	8	9	10	12	12	13	11	14	13	11	9
7	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
8	9	9	11	12	16	17	18	20	17	18	14	12

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Autonoom

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	17	22	27	24	30	30	58	171	282	163	82	19
3	8	8	10	10	10	10	11	11	9	9	8	8
4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2
6	14	16	17	21	20	18	22	45	68	46	25	13
7	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
8	23	22	26	28	30	38	36	39	34	26	25	21

2030 Valkenhorst plansituatie

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
2	2	2	2	3	4	3	4	4	3	4	2	2
3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	2
4	4	4	4	4	6	5	6	6	5	5	4	4
6	9	9	11	11	16	15	14	16	15	17	12	11
7	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
8	12	15	16	16	23	25	27	27	29	26	17	17

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	19	24	30	39	30	46	55	156	372	208	72	22
3	9	11	11	13	12	14	12	11	11	19	11	11
4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	3	3	4
6	18	18	22	20	34	34	69	122	121	206	135	23
7	2	2	2	3	2	1	3	1	2	3	1	2
8	26	36	17	41	41	26	57	40	26	50	19	19

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 1

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 1

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	6	8	6	5	5	7	11	11	6	5	4	7
3	9	10	12	12	11	14	13	14	15	12	11	9
4	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	17	18	28	20	28	24	41	44	33	22	17	15
7	3	3	4	4	4	4	5	5	5	4	3	3
8	24	27	33	36	36	34	32	40	44	35	25	21

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 2

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 2

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	7	8	5	5	6	7	11	14	5	6	4	7
3	10	11	11	11	14	11	16	15	12	11	13	12
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
6	17	18	21	22	20	22	29	33	34	26	20	13
7	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3	3
8	22	27	30	34	35	35	36	40	33	32	21	22

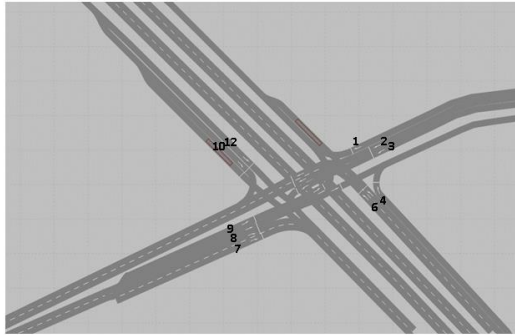
2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 3

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - N441

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 3

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	7	8	5	5	6	7	11	15	5	6	4	7
3	10	11	11	12	14	11	16	15	12	11	13	12
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
6	17	18	21	20	20	24	30	33	33	26	20	13
7	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3	3
8	22	27	30	33	36	35	36	40	33	35	21	22

N206 – Aansluiting PLV Oost: Gemiddelde wachtrijlengtes



Autonoom

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost

Variante: 2030H Autonoom

Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
1	5	6	7	6	9	11	11	11	12	11	7	6
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2	2	2	4	3	3	4	3	3	3	2
4	2	2	4	3	4	4	4	4	5	5	3	3
6	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	3	3	4	4	5	6	6	7	5	7	4	4

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost

Variante: 2030H Autonoom

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	6	7	8	8	9	8	10	8	8	8	7	7
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	8	10	10	12	10	12	12	13	12	11	8	8
4	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2
6	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	7	13	10	12	11	13	16	15	14	15	12	9

2030 Valkenhorst plansituatie

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
1	5	6	7	6	12	9	11	13	13	10	7	6
2	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
3	4	4	8	4	8	8	9	9	6	14	4	4
4	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	4	3
6	6	7	8	8	11	12	14	15	15	15	10	8
7	4	4	6	5	7	7	8	8	7	8	5	5
8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	2	2	2	2	4	3	4	3	4	3	3	3
10	2	2	2	2	3	4	3	4	5	3	3	2
12	3	3	5	5	6	7	7	7	7	10	5	5

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	13	14	15	16	15	16	19	21	18	16	11	13
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	9	12	13	10	12	11	15	13	11	12	7	11
4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3
6	17	19	20	19	22	23	23	27	21	24	18	17
7	5	5	7	6	6	6	6	7	6	7	5	5
8	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1
9	5	7	7	7	8	7	9	10	6	9	5	6
10	4	6	5	8	7	7	6	8	8	8	6	6
12	8	12	11	11	13	14	13	15	15	14	12	11

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 1

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 1

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	16	18	21	20	20	19	25	25	24	21	15	17
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	14	15	19	18	19	17	25	23	17	19	11	18
4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	3
6	19	24	27	27	25	28	28	31	28	30	28	20
7	6	5	7	7	7	6	7	7	7	6	5	5
8	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
9	8	9	9	9	8	10	11	11	9	10	7	8
10	5	9	6	5	6	8	8	11	8	5	5	5
12	12	24	19	12	13	17	23	25	19	13	12	13

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 2

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 2

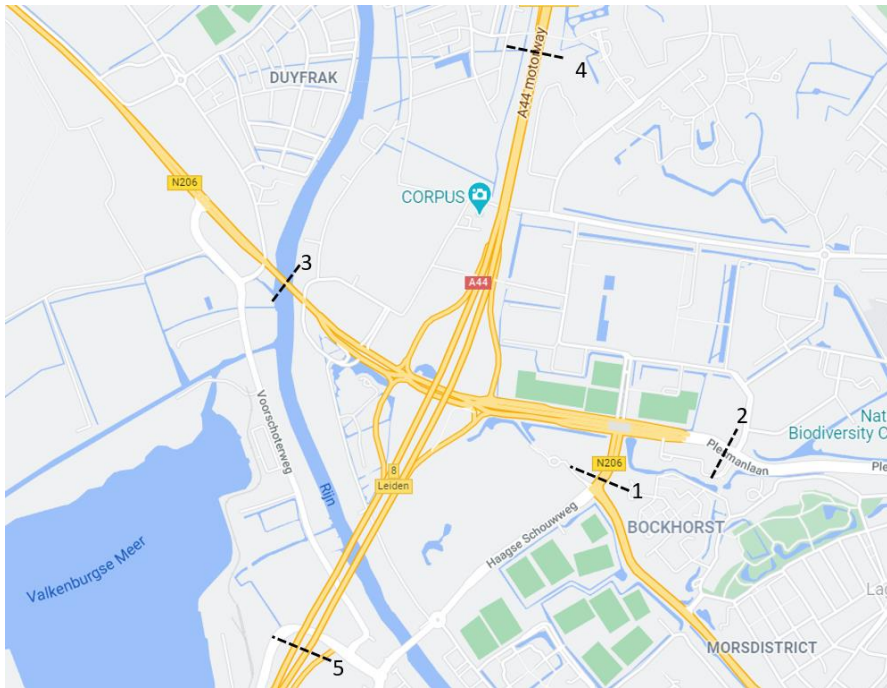
Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	16	16	21	21	24	20	32	23	24	21	16	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	14	16	21	15	21	17	30	20	20	17	16	14
4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4
6	20	24	24	27	31	31	28	36	27	27	27	20
7	5	6	7	6	7	7	8	7	7	7	5	5
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
9	7	7	8	9	10	11	11	11	10	8	6	8
10	6	9	7	5	7	6	11	9	7	5	4	6
12	14	22	20	12	14	15	25	27	17	12	10	14

2030 Valkenhorst plansituatie – Maatregelpakket 3

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Aansluiting PLV Oost
Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen) - Maatregelpakket 3

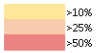
Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	16	16	21	21	24	20	32	23	24	21	16	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	14	16	21	15	21	16	30	18	20	17	16	14
4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4
6	20	24	24	27	31	30	39	39	27	27	27	20
7	5	6	7	6	7	7	8	7	7	7	5	5
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
9	7	7	8	9	10	11	11	11	10	8	6	8
10	6	8	7	5	7	7	10	10	7	5	4	6
12	14	21	20	13	15	14	24	27	16	12	10	14

Bijlage 5 Reistijdanalyse knoop Leiden-West



Reistijden in minuten per traject
 Variant: 2030H PLV (5000 woningen)
 Dagdeel: Ochtendspits

Van	Naar	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
Haagse Schouwweg - N206 Tjalmaweg	1	3	2,6	2,7	2,7	2,9	3,0	3,3	3,2	3,4	3,3	3,3	2,8
Haagse Schouwweg - A44 (i.l. Amsterdam)	1	4	2,5	2,6	2,5	2,6	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,0	2,7
Haagse Schouwweg - A44 (i.l. Den Haag)	1	5	3,0	3,2	3,1	3,1	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,5	3,1
Plesmanlaan - N206 Tjalmaweg	2	3	2,2	2,2	2,3	2,3	2,5	2,4	2,4	2,5	2,7	2,6	2,5
Plesmanlaan - A44 (i.l. Amsterdam)	2	4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,5	2,3
Plesmanlaan - A44 (i.l. Den Haag)	2	5	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,1	3,0	2,9
N206 Tjalmaweg - Haagse Schouwweg	3	1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,1
N206 Tjalmaweg - Plesmanlaan	3	2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4
N206 Tjalmaweg - A44 (i.l. Amsterdam)	3	4	2,7	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9
N206 Tjalmaweg - A44 (i.l. Den Haag)	3	5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8
A44 (Amsterdam) - Haagse Schouwweg	4	1	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,2	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9
A44 (Amsterdam) - Plesmanlaan	4	2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,3	3,4	3,2
A44 (Amsterdam) - N206 Tjalmaweg	4	3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
A44 (r. Den Haag)	4	5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
A44 (Den Haag) - Haagse Schouwweg	5	1	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8
A44 (Den Haag) - Plesmanlaan	5	2	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,0	2,1	2,0	1,9
A44 (Den Haag) - N206 Tjalmaweg	5	3	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
A44 (i.l. Amsterdam)	5	4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4

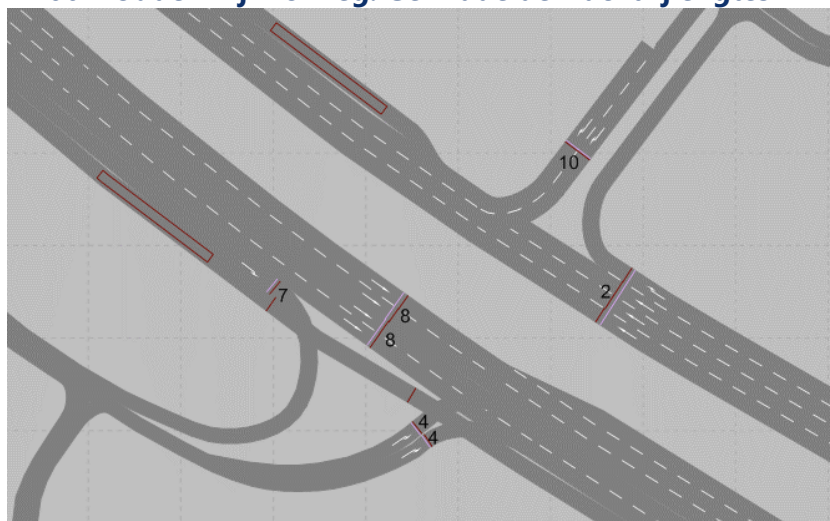


Reistijden in minuten per traject
 Variant: 2030H PLV (5000 woningen)
 Dagdeel: Avondspits

	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
Haagse Schouwweg - N206 Tjalmaweg	2,7	3,1	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	5,1	4,1	3,5	3,1	2,8
Haagse Schouwweg - A44 (i.l. Amsterdam)	2,6	2,6	2,8	2,8	3,0	2,9	3,1	3,5	3,0	2,9	2,7	2,7
Haagse Schouwweg - A44 (i.l. Den Haag)	3,0	3,1	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3	3,3
Plesmanlaan - N206 Tjalmaweg	2,4	2,4	2,6	2,5	2,8	2,5	2,8	3,8	4,5	4,0	3,3	3,0
Plesmanlaan - A44 (i.l. Amsterdam)	2,4	2,6	2,7	2,6	2,9	2,8	2,9	3,5	4,1	3,7	3,2	2,7
Plesmanlaan - A44 (i.l. Den Haag)	2,8	2,9	3,0	2,9	3,1	2,9	3,0	3,4	4,1	4,0	3,6	3,1
N206 Tjalmaweg - Haagse Schouwweg	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0
N206 Tjalmaweg - Plesmanlaan	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
N206 Tjalmaweg - A44 (i.l. Amsterdam)	3,1	3,3	3,5	3,4	3,7	4,2	4,3	4,5	4,7	4,0	3,7	3,3
N206 Tjalmaweg - A44 (i.l. Den Haag)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
A44 (Amsterdam) - Haagse Schouwweg	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9
A44 (Amsterdam) - Plesmanlaan	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,1	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1
A44 (Amsterdam) - N206 Tjalmaweg	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
A44 (r. Den Haag)	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
A44 (Den Haag) - Haagse Schouwweg	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
A44 (Den Haag) - Plesmanlaan	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8
A44 (Den Haag) - N206 Tjalmaweg	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,2	2,3	2,2	2,2
A44 (i.l. Amsterdam)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5

Bijlage 6 Simulaties: wachtrijen knoop Leiden-West

N206 – Oude Rhijnhofweg: Gemiddelde wachtrijlengtes



Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Oude Rhijnhofweg

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

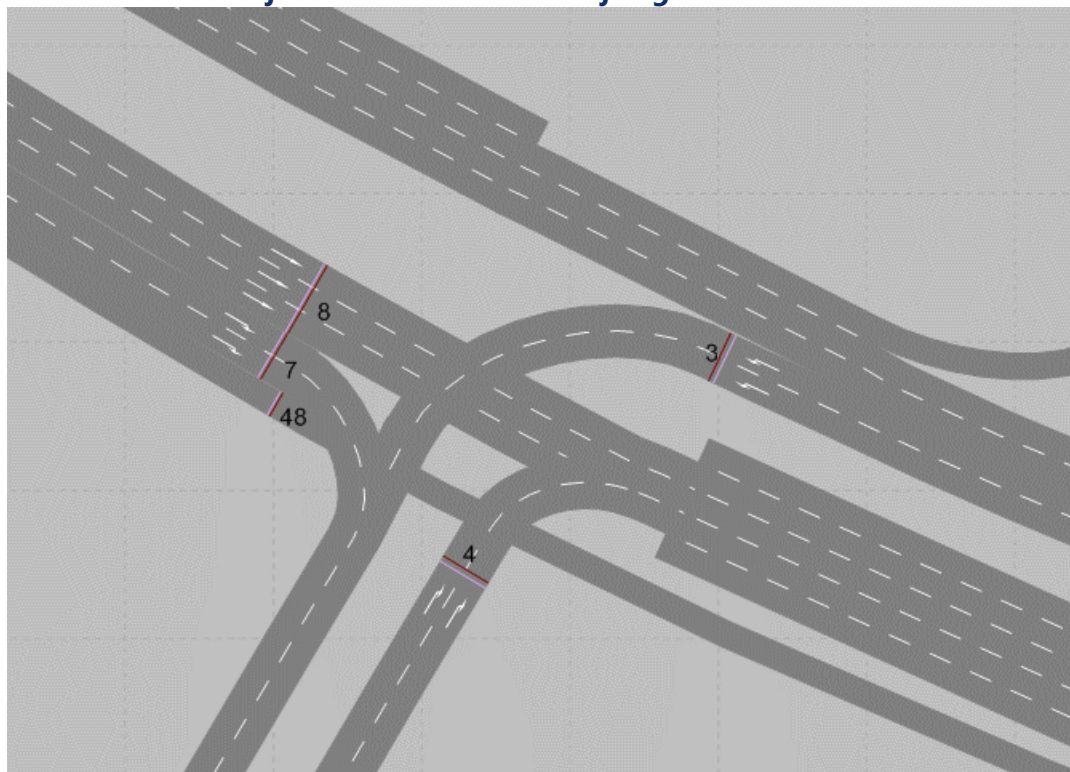
Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
2	4	4	5	4	6	5	5	6	6	6	4	5
4	6	8	7	8	11	11	12	13	10	13	8	7
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	29	29	34	35	51	50	57	63	57	60	36	38
10	2	2	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - Oude Rhijnhofweg

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
2	8	9	9	10	9	11	11	12	10	10	8	8
4	15	17	20	24	24	22	29	28	25	24	18	17
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	29	32	33	34	37	34	35	40	36	36	30	26
10	5	5	5	7	6	6	7	7	6	6	5	5

N206 – A44 Westzijde: Gemiddelde wachrijlengtes



Wachrij lengte per richting; kruispunt N206 - A44 Westzijde

Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

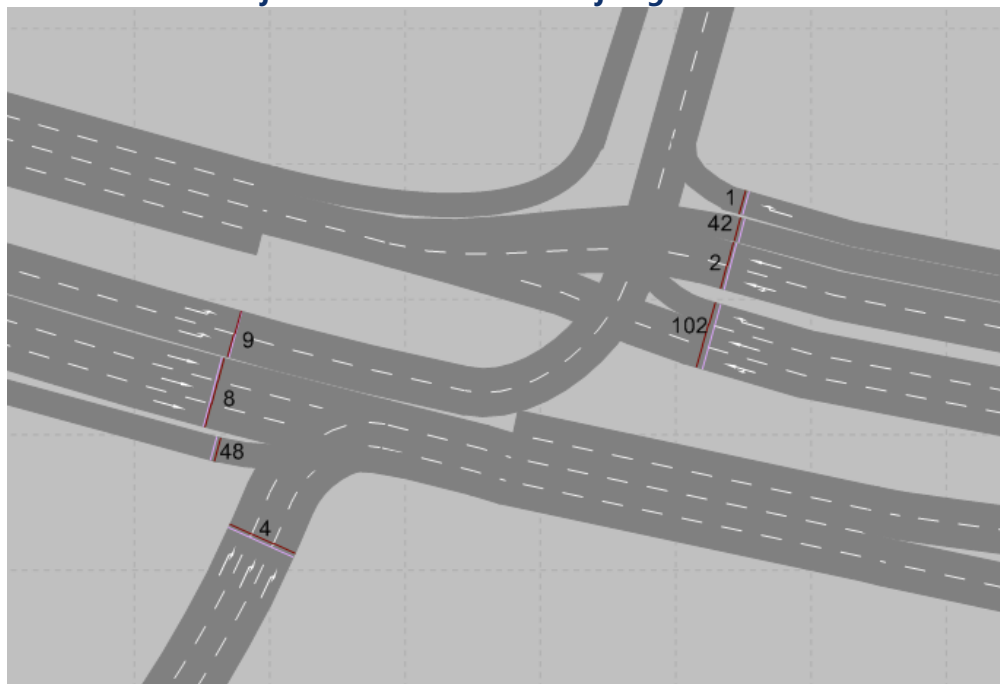
Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
3	11	12	14	15	21	19	22	20	20	24	17	13
4	14	17	18	19	26	30	42	33	32	34	20	19
7	2	3	2	2	3	4	4	4	3	4	2	2
8	3	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Wachrij lengte per richting; kruispunt N206 - A44 Westzijde

Variant: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
3	13	20	19	21	24	21	23	21	21	23	20	16
4	18	20	24	22	25	24	24	32	26	22	20	19
7	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
8	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N206 – A44 Oostzijde: Gemiddelde wachtrijlengtes



Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - A44 Oostzijde

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

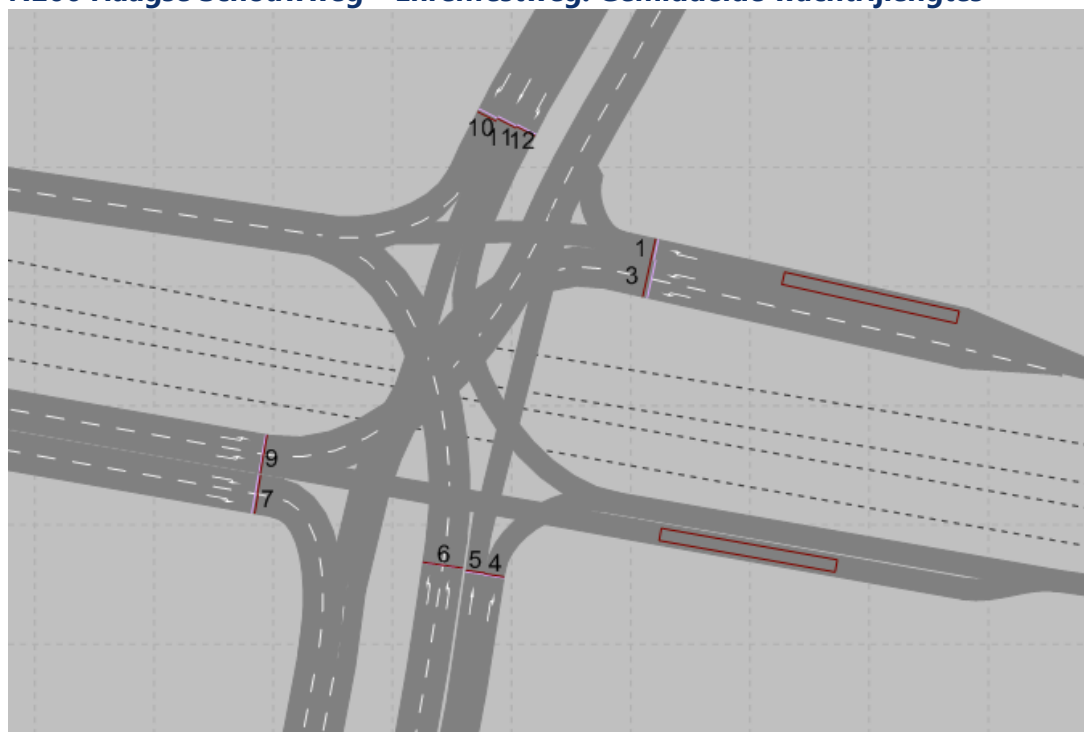
Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
1	13	13	15	15	25	20	23	25	29	22	18	15
2	18	19	20	30	34	48	51	42	43	51	38	25
102	20	23	23	26	51	42	40	65	62	50	38	28
4	11	11	14	12	18	18	21	19	23	19	14	13
8	13	16	18	22	29	31	31	35	33	34	22	20
9	12	16	17	16	21	27	25	26	24	23	19	18
42	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Wachtrij lengte per richting; kruispunt N206 - A44 Oostzijde

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	18	17	23	25	28	22	31	28	27	23	21	19
2	26	52	45	65	83	102	123	191	110	74	46	33
102	39	42	60	54	87	55	88	245	280	226	130	93
4	11	10	12	11	11	13	15	15	12	12	9	9
8	10	18	15	16	28	28	38	49	29	27	15	10
9	25	37	38	39	53	73	79	84	85	63	46	27
42	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N206 Haagse Schouwweg – Ehrenfestweg: Gemiddelde wachrijlengtes



Wachrij lengte per richting; kruispunt N206 Haagse Schouwweg - Ehrenfestweg

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Ochtendspits	06:30-06:45	06:45-07:00	07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00	09:00-09:15	09:15-09:30
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	5	5	4	8	6	7	9	9	8	6	5
6	20	24	27	26	54	56	55	69	69	78	32	28
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	7	8	9	9	12	13	13	12	13	12	12	9
10	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	2	2
11	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Wachrij lengte per richting; kruispunt N206 Haagse Schouwweg - Ehrenfestweg

Variante: 2030H Valkenhorst (5600 woningen)

Dagdeel: Avondspits	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00	18:00-18:15	18:15-18:30
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1
4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1
5	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2
6	19	21	24	27	34	28	57	56	27	29	18	15
7	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
9	3	4	4	4	4	3	4	4	3	5	3	3
10	8	8	9	10	11	11	14	12	11	11	8	8
11	6	5	6	5	6	7	7	7	5	6	5	5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0