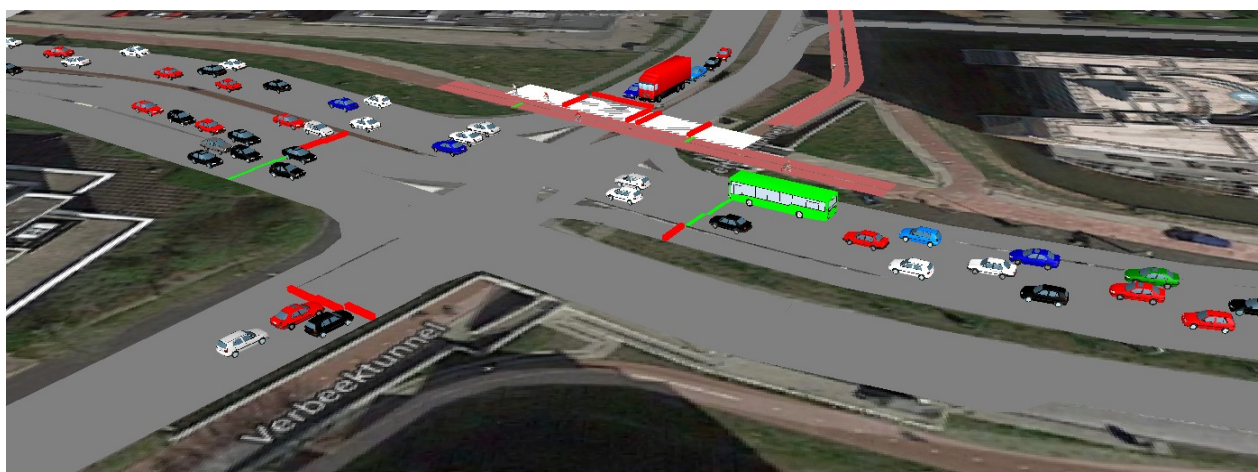


# Verkeersstudie Plesmanlaan - Verbeekstraat



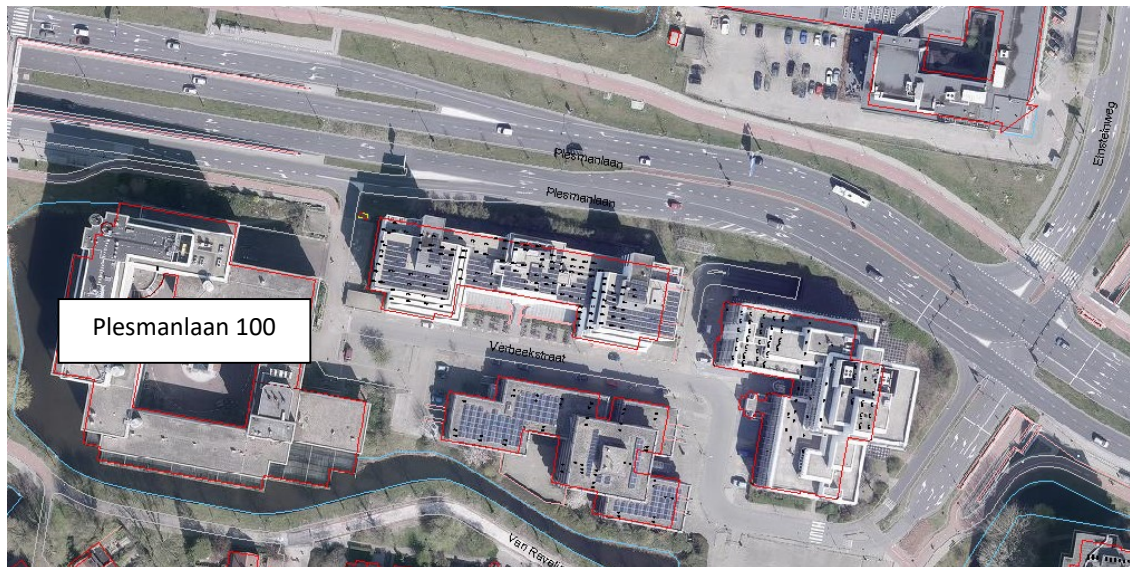
Auteur:	Willem Mak
Versie:	1.0 Definitief
Datum:	28 november 2019
Documentnummer:	19.560.07

## INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave .....	2
1 Inleiding en doelstelling verkeersonderzoek .....	3
2 Verkeersintensiteiten .....	4
2.1 referentie ochtend- en avondspits .....	4
2.2 Effecten extra woningen .....	4
2.3 Openbaar vervoer .....	4
2.4 Langzaam verkeer .....	4
3 Infrastructurele varianten en verkeersregeling .....	5
3.1 Uitbreiding infrastructuur Plesmanlaan.....	5
3.2 Wijziging rijstrookindeling Verbeekstraat.....	5
3.3 Verkeersregeling .....	6
4 Kwaliteitsnormen doorstroming.....	7
5 Resultaten .....	8
6 Conclusies en slotopmerkingen .....	10
6.1 Conclusies .....	10
6.2 Slotopmerkingen.....	10
Bijlage 1.....	11

## 1 INLEIDING EN DOELSTELLING VERKEERSONDERZOEK

Urban Interest is eigenaar van het leegstaande kantoorgebouw aan de Plesmanlaan 100 (voormalige Jacobskantoor, hoek Plesmanlaan/ Haagse Schouwweg). Het bestaande kantoorgebouw wordt niet gesloopt, maar opgetopt, opgewaardeerd en getransformeerd naar de functie wonen met aanvullende voorzieningen. Momenteel wordt uitgegaan van circa 450 woningen.



**Figuur 1: Gebied Verbeekstraat, met Plesmanlaan 100**

De projectlocatie is onderdeel van het gebied Verbeekstraat. In dit gebied bevinden zich kantoorpanden, waarvan enkele de afgelopen jaren zijn getransformeerd tot woningen (voornamelijk short-stay studentenwoningen en appartementen voor young professionals).

In de *Nota van Uitgangspunten Plesmanlaan 100* is het volgende opgenomen:

“De ontsluiting van het gebied vindt plaats via de Verbeekstraat mits goed en veilig inpasbaar. Hiervoor is een verkeerskundig onderzoek en onderbouwing noodzakelijk. “

Dit verkeersonderzoek heeft als doel het berekenen en beoordelen van de doorstroming voor in 2030 van het kruispunt Plesmanlaan – Verbeekstraat – Einsteinweg na toevoeging van maximaal 470 woningen op de Plesmanlaan 100.

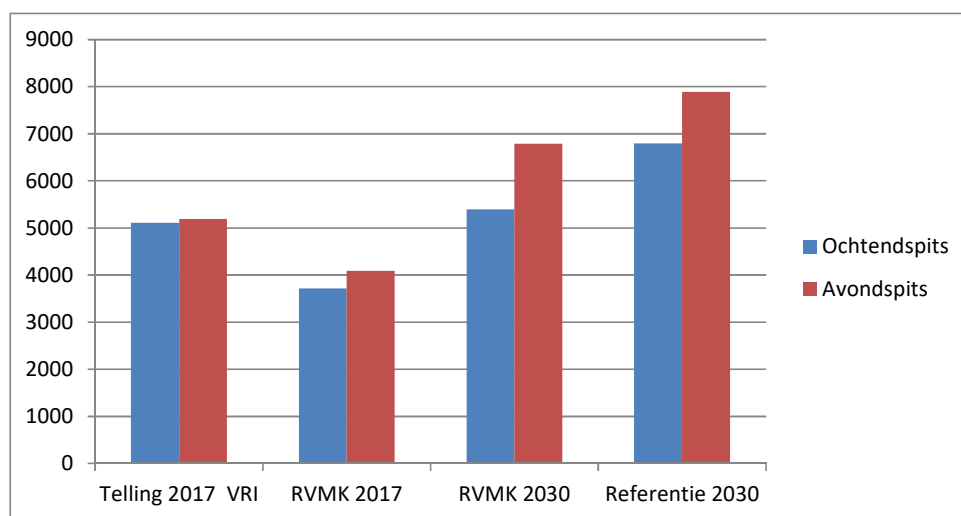
Voor eenvoudige verkeersonderzoeken kan met een statisch ontwerpprogramma (COCON) worden bepaald wat de effecten zijn op doorstroming vanwege de toename van het verkeersvolume. In dit geval is COCON minder geschikt, omdat het nabijgelegen kruispunt een belangrijke openbaar vervoerverbinding heeft met frequente (H)OV lijnen en het kruispunt per kruispuntarm onderlinge afwijkende normen heeft voor wat betreft de doorstroming. Daarom is gekozen voor het microsimulatiemodel VISSIM, conform het PvE van de gemeente Leiden.

## 2 VERKEERSINTENSITEITEN

### 2.1 REFERENTIE OCHTEND- EN AVONDSPITS

Het PvE geregelde kruispunten van de gemeente Leiden geeft aan dat de verkeersintensiteiten voor een toekomstig kruispunt worden bepaald door het opstellen van een specifieke kruispuntprognose van het autoverkeer. Deze wordt gemaakt door de huidige intensiteiten van het kruispunt per richting op te hogen met de verkeerstoename volgens het jongste verkeersmodel. Als robuustheidscheck moet vervolgens hierboven nog eens 10% extra verkeer worden toegevoegd.

In bijlage 1 is deze berekening weergegeven. Globaal zien we de volgende ontwikkeling:



**Figuur 2: Kruispuntbelasting Plesmanlaan – Verbeekstraat (totaal mvv/uur) referentievariant**

### 2.2 EFFECTEN EXTRA WONINGEN

Een extra woningtoename van 470 woningen zal leiden tot een verkeersgeneratie op etmaalniveau van 1504 verplaatsingen (som aankomsten en vertrekken). Voor de drukste spitsperiodes betekent dit een toename van 150 mvv/uur (10% van het etmaal totaal). In de ochtend is de verdeling ingaand/uitgaand 10%/90%, in de avondspits 80%/20%. Voor het kruispunt betekent dit dus dat de verkeersbelasting hierdoor ongeveer met 2% meer toeneemt.

### 2.3 OPENBAAR VERVOER

Voor 2030 wordt verwacht dat de HOV-lijnen 30 en 31 van Leiden naar Katwijk en Noordwijk in de spitsperiode beide 6x per uur gaan rijden. Voor het overige OV is verondersteld dat in 2030 dezelfde frequentie geldt als de huidige: Lijn 221 rijdt in de ochtendspits 4x per uur van Leiden CS en in de avondspits 4x per uur naar Leiden CS. Lijn 250 rijdt in de ochtendspits 4x per uur naar Leiden CS en in de avondspits 1x per uur naar Leiden CS en 2x per uur van Leiden CS.

### 2.4 LANGZAAM VERKEER

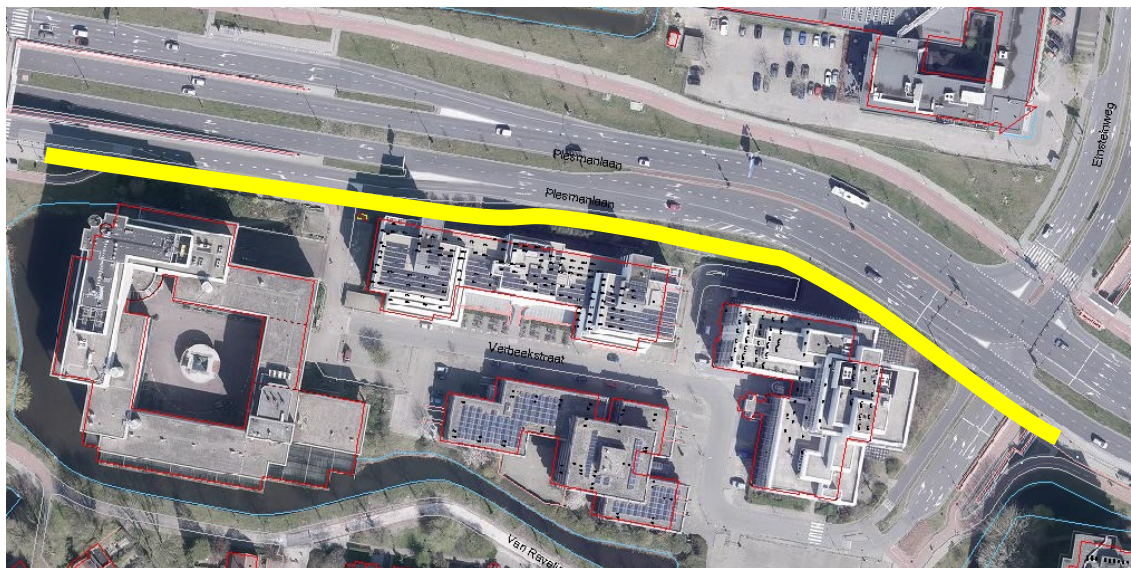
Het kruispunt kent 1 geregelde oversteek waar gemiddelde per uur 5 voetgangers oversteken. De fietsoversteek zal in 2030 drukker worden (provinciale fietsroute). Verondersteld wordt per richting 200 fietsers per uur.



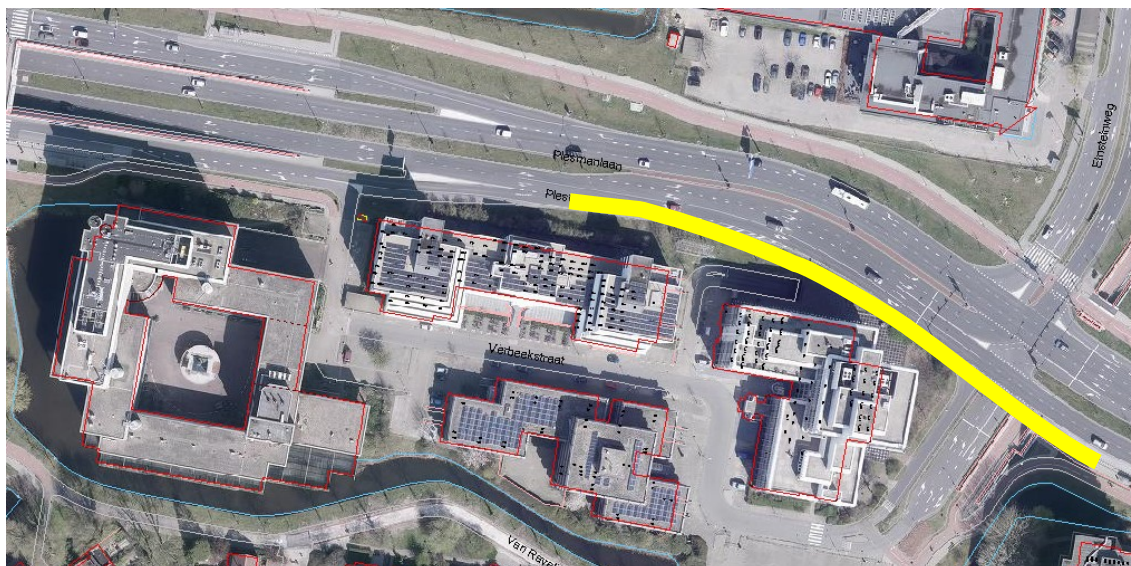
### 3 INFRASTRUCTURELE VARIANTEN EN VERKEERSREGELING

#### 3.1 UITBREIDING INFRASTRUCTUUR PLESMANLAAN

Ten behoeve van de toekomstige doorstroming van de Plesmanlaan van zowel HOV bussen als het autoverkeer overweegt de gemeente Leiden het wijzigen van de infrastructuur aan de westzijde van het kruispunt. Variant 1 betreft het toevoegen van een aparte busstrook, variant 2 betreft het toevoegen van een extra rijstrook voor het auto- en busverkeer, waarmee het dwangpunt voor invoegend verkeer op de Plesmanlaan in oostelijke richting wordt verschoven.



**Figuur 3 Variant 1: extra busstrook**



**Figuur 4 Variant 2: extra rijstrook voor auto- en busverkeer.**

#### 3.2 WIJZIGING RIJSTROOKINDELING VERBEEKSTRAAT

Naast deze capaciteitsuitbreiding wordt in “Memo Verkeersonderzoek Verbeekstraat - Plesmanlaan.docx” voorgesteld om de rijstrook indeling vanaf de Verbeekstraat te wijzigen in rechtsaf/rechtdoor/linksaf in plaats van een dubbele linksafrichting. Als reden wordt aangegeven dat de tweede linksafstrook nauwelijks wordt gebruikt en dat er weinig verkeer rechtdoor gaat. Hierdoor houdt het rechtsafslaande verkeer het fietsverkeer op en moet het langer wachten omdat het meer conflicten heeft. Deze oplossing kan met beide eerder genoemde infrastructurele uitbreidingen worden gecombineerd, zodat er in totaal 6 te onderzoeken varianten zijn.

variant	Rijstroken westzijde Plesmanlaan	Rijstrookindeling Verbeekstraat
0a	Huidige situatie	1x rechtsaf/rechtdoor, 2x linksaf
0b	Huidige situatie	1x rechtsaf, 1x rechtdoor, 1x linksaf
1a	Vrije busstrook	1x rechtsaf/rechtdoor, 2x linksaf
1b	Vrije busstrook	1x rechtsaf, 1x rechtdoor, 1x linksaf
2a	Extra rijstrook bus/autoverkeer	1x rechtsaf/rechtdoor, 2x linksaf
2b	Extra rijstrook bus/autoverkeer	1x rechtsaf, 1x rechtdoor, 1x linksaf

### 3.3 VERKEERSREGELING

In de huidige situatie wordt het doorgaand verkeer een extra realisatie gegeven, zodat de wachttijd hiermee wordt verminderd. Ook het fietsverkeer profiteert van deze extra beurt. In de simulatie wordt dit meegenomen.

Voor variant 1 geldt dat busverkeer vanaf de busstrook zonder conflict met het autoverkeer de rijbaan moet kunnen oprijden, omdat HOV bussen daar nooit halteren en het overige busverkeer soms ook niet. Dit betekent een extra signaalgroep voor de bussen vanaf de westzijde van de Plesmanlaan.

In het model krijgen alle bussen absolute prioriteit, waarbij de conflicterende cycli worden afgebroken om de busrichting groen te kunnen geven. De afstand tot inmelding van de bus bedraagt 190 meter tot de stopstreep.

In de huidige situatie wordt het verkeer gedetecteerd en geregeld met het principe “Leids Groen”. Hiermee wordt het verkeerslicht in de meeste gevallen iets eerder naar oranje gestuurd dan bij de klassieke regeling, zodat de laatste auto niet door groen maar door oranje rijdt. In deze studie is dit principe niet toegepast. Om dit te compenseren zijn de bestaande veiligheidstijden (in tienden van seconden) afgerond naar beneden naar hele seconden is de geelduur van de hoofdrichting verlaagd van 3,5 seconden naar 3 seconden.

## 4 KWALITEITSNORMEN DOORSTROMING

In onderstaande tabel zijn de doorstromingsnormen weergegeven per verkeerssoort. Het betreft de toegestane gemiddelde verliestijd (wachtijd en tijdverlies optrekken, afremmen, langzaam rijden). Voor het openbaar vervoer is dit exclusief de verliestijd als gevolg van het halteren.

verkeerssoort	Toegestane gemiddelde verliestijd (seconden)
Autoverkeer doorgaand	20
Autoverkeer overig	60
Bus	10
Fiets	20
HOV (Rnet)	5
Voetganger	60

## 5 RESULTATEN

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de simulatie weergegeven. De kleurstelling geeft aan of het resultaat binnen de norm valt. De simulatie van het extra verkeer (rubuustheidscheck) is alleen uitgevoerd voor variant 2a, de variant die als beste naar voren komt.

**Resultaten van de simulatie (gemiddelde verliestijd in seconden)**

Referentie ochtendspits	infrastructuur						10% extra verkeer	
	0a	0b	1a	1b	2a	2b	1a	2a
auto -> A44	11	11	11	11	9	9	11	9
auto -> centrum	12	12	17	15	4	5	37	6
auto overig	43	40	47	43	32	31	72	35
bus	12	12	8	10	5	6	10	7
fiets	13	12	13	12	11	10	14	13
Rnet -> A44	6	5	3	4	4	6	4	6
Rnet -> centrum	9	8	5	5	4	4	7	4
voetganger	22	17	19	19	14	15	19	21
<b>Project ochtendspits</b>								
auto -> A44	11	13	12	12	10	9	12	10
auto -> centrum	17	19	23	32	5	7	41	8
auto overig	48	47	54	61	34	36	73	38
bus	13	14	11	12	6	8	11	7
fiets	14	15	14	14	12	11	16	14
Rnet -> A44	6	8	5	5	6	5	4	6
Rnet -> centrum	10	10	7	8	3	3	4	7
voetganger	19	21	22	23	16	16	20	22
<b>Referentie avondspits</b>								
auto -> A44	11	12	12	12	9	9	15	10
auto -> centrum	7	7	9	10	5	5	10	6
auto overig	31	31	31	32	29	28	33	29
bus	11	13	12	9	7	7	12	9
fiets	11	11	10	9	10	10	11	11
Rnet -> A44	6	8	5	5	6	5	7	5
Rnet -> centrum	7	8	5	4	2	3	5	3
voetganger	19	18	18	16	18	15	18	20
<b>Project avondspits</b>								
auto -> A44	13	14	15	15	10	10	19	11
auto -> centrum	9	10	12	12	7	7	14	7
auto overig	32	32	33	33	30	29	36	31
bus	16	16	15	13	6	8	16	8
fiets	11	10	12	11	10	9	13	11
Rnet -> A44	10	10	7	7	5	5	10	8
Rnet -> centrum	11	14	4	4	2	3	9	3
voetganger	21	20	21	20	17	17	19	19

Voor de 0 varianten geldt dat zowel met als zonder bouwproject niet voldoet aan de doorstromingsnorm. Met name de vertraging voor de Rnet bussen is te groot. In de simulatie zien we dat er op de Plesmanlaan vooral in de



ochtendspits af en toe een knelpunt ontstaat bij het invoegend verkeer op de Plesmanlaan dat voorrang moet geven aan het doorgaand verkeer vanaf de A44 dat uit de tunnel komt. Daar heeft het OV dan ook last van. De gemiddelde vertraging van Rnet komt dan niet alleen boven de norm te liggen, maar de onregelmatigheid waarbij dit gebeurt is minstens zo nadelig. Bij 10% extra verkeer zal dit probleem verder toenemen. Het is niet alleen een doorstromingsrisico maar ook een veiligheidsrisico. Verkeer uit de tunnel dat voorrang geeft aan invoegers kan ertoe leiden dat achterop komende voertuigen dit niet verwachten en hierop te laat zullen anticiperen.

Verder blijkt dat variant 1 (extra busstrook) wel enig voordeel oplevert voor het openbaar vervoer, maar dat hiermee de doorstroming van het doorgaand autoverkeer toeneemt in de ochtendspits richting de norm. Behalve het bovengenoemde knelpunt wordt de cyclustijd groter, waardoor de wachtrijen langer worden. En daar hebben de bussen ook last van. Bij een vrije busstrook kan er toch enige vertraging optreden. Dit komt omdat ondanks de hoogst ingevoerde prioriteit van de bussen op het kruispunt in sommige gevallen de regeling deze prioriteit toch niet waarmaakt. Dit heeft te maken met randvoorwaarden in de regelingapplicatie, zoals het op tijd af kunnen breken van conflicterende richtingen en het niet prioriteren van bussen vlak na elkaar om het overige verkeer niet teveel te laten wachten. Variant 1 blijkt niet robuust. Bij extra woningen wordt de norm voor het autoverkeer bereikt, en bij 10% meer verkeer wordt de norm voor het autoverkeer ruim overschreden.

Variant 2 (verplaatsen invoegpunt door extra rijstrook autoverkeer) scoort het beste en blijkt robuust. Deze variant scoort ook voor het openbaar vervoer goed met verliestijden ongeveer gelijk aan variant 1. De vertraging van de Rnet bussen ligt rond de strenge norm van 5 seconden. Door het bouwproject nemen de wachttijden voor alle groepen ongeveer toe met 1 tot 2 seconden, hetgeen acceptabel is. Een toename van 10% extra verkeer leidt niet tot noemenswaardige toename in verliestijden.

De bestaande kruispuntindeling scoort vrijwel gelijk aan de voorgestelde wijziging. Omdat het meeste verkeer linksaf slaat moet bij een wijziging er iets langer groen worden gegeven in de voorgestelde situatie, waardoor de wachttijd iets toeneemt. Het effect op de wachttijd voor de fietsers is beperkt. De voorgestelde wijziging pakt gunstig uit als er alleen verkeer rechtsaf slaat, want dan kan het doorgaande verkeer op de Plesmanlaan richting A44 tegelijkertijd meerealiseren.

## 6 CONCLUSIES EN SLOTOPMERKINGEN

### 6.1 CONCLUSIES

Door middel van een microsimulatie is de kruispunafwikkeling in kaart gebracht voor de situatie met en zonder extra woningen, waarbij verschillende infrastructurele varianten onder de loep zijn genomen.

Geconcludeerd kan worden:

- Indien het verkeer gaat toenemen conform de verwachting voor 2030, dan moet het kruispunt - met of zonder bouwproject - aangepast worden om aan de doorstromingnorm te kunnen blijven voldoen.
- De variant met het toevoegen van een extra busstrook is ongunstig voor de doorstroming van het doorgaande autoverkeer, waardoor deze variant geen goede oplossing is.
- De variant met een extra rijstrook voor het autoverkeer aan de westzijde van het kruispunt voldoet wel aan de doorstromingsnorm en blijkt robuust. In deze variant heeft de bouw van extra woningen vrijwel geen effect op de doorstroming.
- De voorgestelde wijziging in opstelstroken van de Verbeekstraat heeft vrijwel geen effect op de doorstroming.

Samengevat: om de verliestijden op het kruispunt voor openbaar vervoer en doorgaand autoverkeer in de toekomst te voorkomen kan het kruispunt aangepast worden met een extra rijstrook voor het autoverkeer op de Plesmanlaan richting centrum. Extra verkeer van/naar de Verbeekstraat vanwege de extra woningen kan met deze aanpassing worden afgewikkeld zonder noemenswaardige toename van de verliestijd.

### 6.2 SLOTOPMERKINGEN

Tenslotte de volgende aanvullende opmerkingen:

- Verkeer dat vanaf de Plesmanstraat westzijde linksaf de Einsteinweg inrijdt en vervolgens rechtsaf slaat moet voorrang geven aan het fietsverkeer dat van twee richtingen komt. Hierdoor ontstaat nu in de huidige situatie nog geen terugslag naar het kruispunt, maar bij toename van fietsverkeer en autoverkeer in de toekomst zal dit wel kunnen ontstaan. Dit leidt tot onveiligheid op het kruispunt en kan de doorstroming blokkeren. Geadviseerd wordt maatregelen te nemen om dit te voorkomen.
- Bij toepassen van de wijziging van de opstelstroken van de Verbeekstraat dient bijzondere aandacht gegeven te worden aan het detectieveld om te voorkomen dat linksafslaand verkeer ten onrechte een aanvraag zet op de doorgaande richting.

## BIJLAGE 1

Bepaling verkeersintensiteiten referentie 2030															
richting	RVMK 2017		RVMK 2030		Telling 2017 pae KWC		2017 pae tellussen	Telling 2017 kWC pae		Referentie 2030 ongecorrigeerd		Referentie 2030 gecorrigeerd		drukste uur	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1	68	200	4	22	203	59	29	203	59	139	-119	139	59	79	31
2	1162	1593	1782	3173	1501	2333	2291	1501	2333	2121	3913	2098	3735	1196	1942
3	55	31	32	63	20	21	5	20	21	-3	53	20	53	11	28
4	20	79	41	81	20	32	16	15	25	36	27	36	27	21	14
5	1	17	8	28			5	5	7	12	18	12	18	7	9
6	33	171	170	234	21	51	40	21	51	158	114	158	114	90	59
7	186	47	291	180	2318	1840	8	11	8	116	141	116	141	66	73
8	1475	1396	2230	2080			1792	2307	1832	3062	2516	3062	2516	1745	1308
9	206	221	407	424	844	150	96	844	150	1045	353	1045	353	596	184
10	243	261	351	425	135	527	447	135	527	243	691	81	691	46	359
11	40	2	34	18	51	174	4	1	5	-5	21	1	21	1	11
12	226	73	45	61			140	50	169	-131	157	25	157	14	82
totaal	3715	4091	5395	6789	5113	5187	4873	5113	5187	6793	7885	6793	7885	3872	4100

De richtingindeling van dit kruispunt is:

richting 1 = van Plesmanlaan (oost naar Einsteinweg
richting 2 = van Plesmanlaan (oost) naar Plesmanlaan (west)
richting 3 = van Plesmanlaan (oost) naar Verbeekstraat
richting 4 = van Verbeekstraat naar Plesmanlaan (oost)
richting 5 = van Verbeekstraat naar Einsteinweg
richting 6 = van Verbeekstraat naar Plesmanlaan (west)
richting 7 = van Plesmanlaan (west) naar Verbeekstraat
richting 8 = van Plesmanlaan (west) naar Plesmanlaan (oost)
richting 9 = van Plesmanlaan (west) naar Einsteinweg
richting 10 = van Einsteinweg naar Plesmanlaan (west)
richting 11 = van Einsteinweg naar Verbeekstraat
richting 12 = van Einsteinweg naar Plesmanlaan (oost)