

# Verkeersstudie Plesmanlaan - Vondellaan



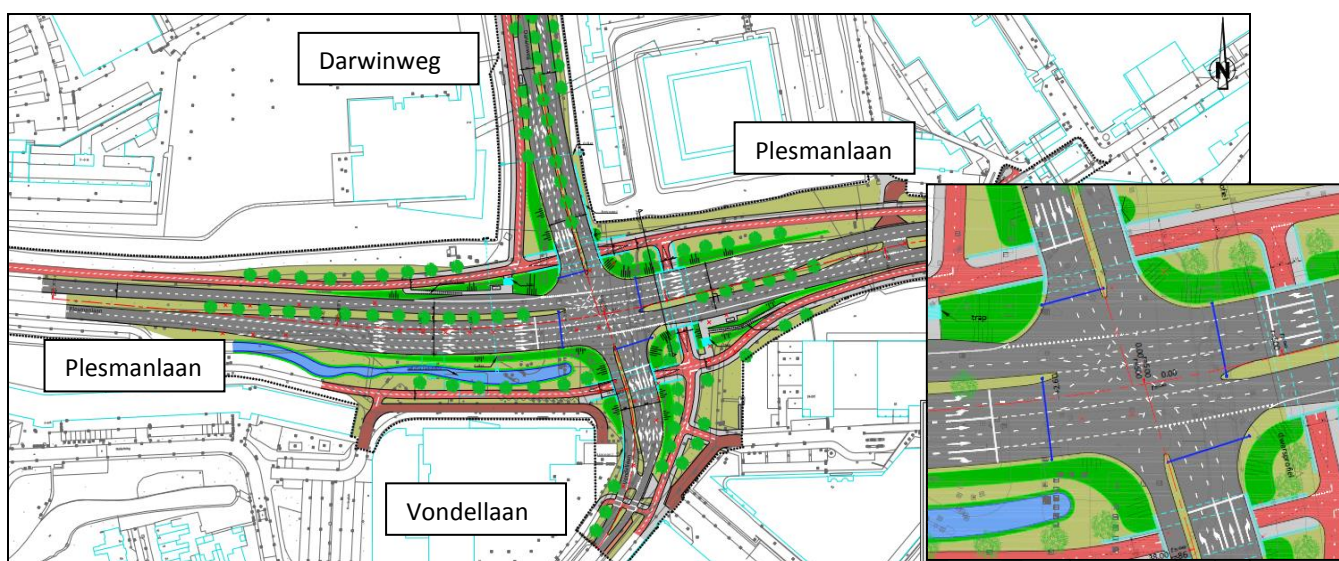
|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Auteur:         | Willem Mak     |
| Versie:         | 1.0 Definitief |
| Datum:          | 26 mei 2020    |
| Documentnummer: | 20.560.06      |

## INHOUDSOPGAVE

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Inhoudsopgave .....                                    | 2  |
| 1 Inleiding en doelstelling verkeersonderzoek .....    | 3  |
| 2 Verkeersintensiteiten .....                          | 5  |
| 3 Varianten kruispuntontwerp .....                     | 7  |
| 4 Verkenning kruispuntbelasting .....                  | 8  |
| 5 Verkeerssimulatie .....                              | 9  |
| 6 Conclusies en aanbevelingen .....                    | 12 |
| Bijlage 1. Kruispuntbelasting diverse scenario's ..... | 13 |

# 1 INLEIDING EN DOELSTELLING VERKEERSONDERZOEK

De gemeente Leiden heeft in het kader van het project Leidse Ring Noord (LRN) een kruispuntontwerp als referentie ontwerp opgesteld voor het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan (figuur 1). Er is een ontwikkelplan opgesteld voor het nabijgelegen Vondelkwartier (plm. 1000 woningen, 28.000 m<sup>2</sup> bvo) dat invloed zal hebben op de doorstroming van dit kruispunt. Uit Leidse berekeningen met behulp van het verkeerslichtenregelingontwerpprogramma COCON is naar voren gekomen dat bij ontwikkeling van het Vondelkwartier er een zodanige extra groei van het autoverkeer zal optreden, dat de kwaliteitsnormen voor de verkeersafwikkeling voor dit kruispunt niet gehaald zullen worden met dit ontwerp. Deze ontwikkeling is niet meegenomen in het regionaal verkeersmodel waarmee de LRN in een eerder stadium is doorgerekend<sup>1</sup>. Gevraagd is te onderzoeken in hoeverre de geplande ontwikkeling kan worden uitgevoerd met behoud van de kwaliteitseisen op het gebied van doorstroming.



**Figuur 1: Kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan, referentieontwerp LRN**

Om precies te zijn:

1. In hoeverre zijn de verkeersprognoses onderliggend aan het Kaderbesluit Leidse Ring Noord nog actueel?
2. Voldoet het verkeerskundig referentieontwerp van de Leidse Ring Noord nog aan de autonome situatie voor 2030?
3. Welke invloed heeft het programma (op basis van CROW-kencijfers) van de herontwikkeling van het Vondelkwartier op de autoverkeersdoorstroming op het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan, gekeken naar het huidige verkeerskundige referentieontwerp van de LRN.
4. Zijn eventuele knelpunten toe te rekenen aan het programma in het Vondelkwartier of zijn dat er andere (mede)veroorzakers?
5. Welke oplossingen zijn mogelijk bij knelpunten?

Om bovenstaande onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden worden de volgende stappen gevolgd:

- Vaststellen in welke mate de kruispuntbelasting zal veranderen gegeven de geplande ontwikkeling en gehanteerde parkeernormen; hiertoe zullen meerdere scenario's worden opgesteld;

<sup>1</sup> Toentertijd is de LRN doorgerekend met de Regionale Verkeers- en MilieuKaart

- verkennen van mogelijkheden om het referentieontwerp aan te passen (o.a. uit te breiden met extra opstelstroken) , in overleg met de gemeente Leiden;
- doorrekening van combinaties van scenario's en varianten met het verkeerslichtenontwerpprogramma COCON (hoofdstuk 4);
- simuleren van diverse scenario-/variant combinaties met het microsimulatieprogramma VISSIM (hoofdstuk 5). Niet haalbare combinaties (op basis van resultaten van hoofdstuk 4) hoeven hierbij niet nader gesimuleerd te worden;
- conclusies trekken op basis van kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling.

## 2 VERKEERSINTENSITEITEN

### Prognose scenario's

Er zijn de volgende verkeersprognoses gemaakt ten behoeve van deze studie:

- Huidige woningen en bedrijfsruimte handhaven (scenario 0);
- volledig programma op basis van CROW-richtlijnen (scenario 1);
- volledig programma met correctie van maximaal aantal vertrekken en aankomsten tijdens de spits op basis van aantal parkeerplaatsen:
  - nieuwe parkeernorm (scenario 2)<sup>2</sup>;
  - nieuwe parkeernorm<sup>3</sup> minus 25% (scenario 3).

Volgens de CROW is de verwachte ritgeneratie van het programma gelijk aan 8100 ritten tegenover 1700 bij een ongewijzigd programma. Om het effect op de kruispuntbelasting te kunnen maken is het nodig om werkdagtotalen om te zetten naar spits producties en attracties. Dit is gedaan op basis van parameters van het RVMK (regionaal verkeersmodel) en het MON (Mobiliteitsonderzoek Nederland). Zie onderstaande tabellen.

| verplaatsingen per dag per autobestuurder ZH (MON) |      |
|----------------------------------------------------|------|
| woon-werk                                          | 0,18 |
| woon-zakelijk                                      | 0,06 |
| winkelen                                           | 0,18 |
| overig                                             | 0,13 |

Tabel 1. Gegevens verplaatsingen MON 2018

| heenrichting                    | relatief aandeel |         |            |
|---------------------------------|------------------|---------|------------|
| motief                          | ochtendspits     | restdag | avondspits |
| woon-werk                       | 60%              | 38%     | 2%         |
| woon-zakelijk                   | 36%              | 60%     | 4%         |
| woon-winkelen                   | 8%               | 81%     | 11%        |
| woon overig                     | 19%              | 72%     | 9%         |
| gewogen gemiddeld totaal        | 31%              | 63%     | 7%         |
| gewogen gemiddeld werk/zakelijk | 54%              | 44%     | 3%         |
|                                 |                  |         |            |
| terugrichting                   | relatief aandeel |         |            |
| motief                          | ochtendspits     | restdag | avondspits |
| woon-werk                       | 1%               | 48%     | 51%        |
| woon-zakelijk                   | 0%               | 58%     | 42%        |
| woon-winkelen                   | 2%               | 76%     | 22%        |
| woon overig                     | 4%               | 77%     | 19%        |
| gewogen gemiddeld totaal        | 2%               | 65%     | 33%        |
| gewogen gemiddeld werk/zakelijk | 1%               | 51%     | 49%        |

Tabel 2. Verdeling verplaatsingen werkdag totaal over perioden per motief, RVMK 3.2

<sup>2</sup> De huidige parkeernorm gaat uit van 2036 parkeerplaatsen, de nieuwe norm van 1262 voor het te ontwikkelen Vondelkwartier.

<sup>3</sup> In het nieuwe (nog niet vastgesteld) parkeerbeleid zijn ruimere mogelijkheden om af te wijken van de parkeernorm. In dit onderzoek is er van uitgegaan de reductie van het aantal parkeerplaatsen toe te passen voor de woninggebonden parkeerplaatsen, omdat het motief wonen tijdens de spits leidt tot de drukste verkeersstroom.

|                          | heenrichting (uitgaand) |         |            | terugrichting (ingaaand) |         |            |
|--------------------------|-------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|
|                          | ochtendspits            | restdag | avondspits | ochtendspits             | restdag | avondspits |
| huidig gemiddeld         | 3,1%                    | 74,0%   | 22,9%      | 18,5%                    | 72,4%   | 9,1%       |
| Programma Vondelkwartier | 21,9%                   | 66,3%   | 11,7%      | 8,6%                     | 66,4%   | 25,0%      |

**Tabel 3. Toekenning etmaalritgeneratie aan periode van de dag**

We zien dat bij de ontwikkeling van het Vondelkwartier vanwege de toename van woningen tijdens de ochtendspits overwegend verkeer vertrekt en tijdens de avondspits aankomt, in tegenstelling tot de huidige situatie. Er is aangenomen dat 76% van dit verkeer wordt afgewikkeld op het te onderzoeken kruispunt, conform de huidige verdeling van het autoverkeer uit de zones in het RVMK 3.2. In de ochtendspits (2 uur) komen er ongeveer 1000 extra motorvoertuigen aan op dit kruispunt, tijdens de avondspits verlaten ongeveer 1000 extra motorvoertuigen het kruispunt richting Vondellaan. Bij toepassing van de parkeernorm wordt dit aantal gehalveerd voor de drukste richting. Zie bijlage 1. voor details.

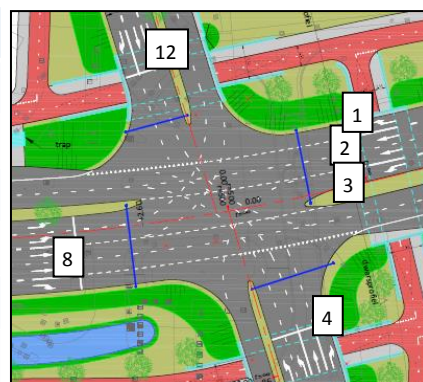
### Robuustheidscheck

Voor het bepalen van de kwaliteit van de doorstroming moeten de gestelde kwaliteitsnormen (verliestijden) behaald worden met 10% extra verkeer als robuustheidscheck conform het vigerende PVE geregelde kruisingen. In deze studie wordt ook een robuustheidscheck toegepast van 30% meer verkeer vanaf de Darwinweg (en geen extra verkeer op de andere richtingen), vanwege mogelijk extra ontwikkeling in dat gebied.

### Openbaar vervoer

Naast het autoverkeer speelt het Openbaar Vervoer op deze kruising een belangrijke rol. Naast Rnet met een hoge frequentie van 12x per uur per richting tijdens de spitsperiode, zijn er veel andere buslijnen die conflicterend zijn met de Rnet bussen. Zie onderstaande tabel en figuur. PZN overweegt een extra R-net lijn richting Noordwijk. Deze is niet in deze studie meegenomen<sup>4</sup>.

| lijn         | frequentie  | Van Leiden CS | Naar Leiden CS |
|--------------|-------------|---------------|----------------|
| 1,2          | 4x per uur  | 3             | 4              |
| 30,31 (Rnet) | 12x per uur | 2             | 8              |
| 38           | 1x per uur  | 2             | 8              |
| 43           | 2x per uur  | 1             | 12             |
| 221          | 4x per uur  | niet          | 12             |
| 250          | 2x per uur  | 2             | 12             |



**Tabel 4. Frequentie buslijnen per kruispuntringing**

**Figuur 2. Kruispuntringingen**

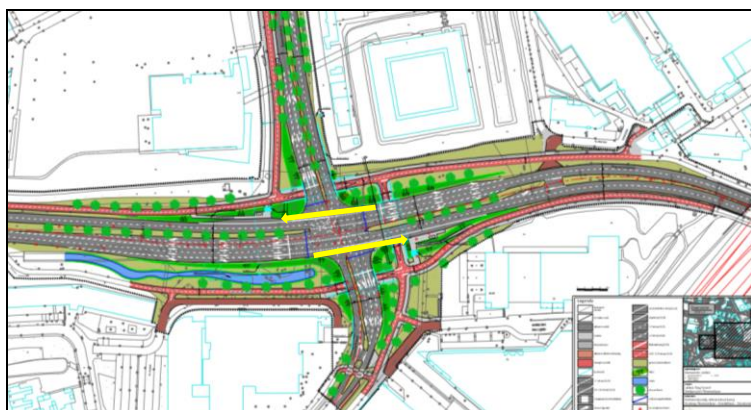
<sup>4</sup> In de toekomst gaat lijnen 37 en 38, beide 1x per uur rijden op richtingen 1 en 12 en zal lijn 43 wisselen naar richting 2 en 8, netto zal er dan 1 bus extra gaan rijden op richting 1 en 12.



### 3 VARIANTEN KRUISPUNTONTWERP

De volgende kruispuntaanpassingen zijn in deze studie als verbeteroptie onderzocht:

- variant A: gebruik van rechtsafrichtingen door bussen van Rnet zodat deze minder vertraging oplopen;
- variant B: variant A en verdubbeling linksafrichting richting Vondellaan;
- variant C: variant B en verdubbeling rechtsafstrook Darwinweg richting Plesmanlaan.



**Figuur 3 variant A**



**Figuur 4 variant B**



**Figuur 5 variant C**

Een extra rijstrook op de Plesmanlaan voor het doorgaande verkeer is als optie wel in overweging genomen maar afgewezen wegens het veiligheidsrisico dat ontstaat als het verkeer na de kruising weer in zou moeten voegen van 3 naar 2 stroken. Bovendien leert de ervaring dat deze derde strook maar beperkt gebruikt zou worden.

## 4 VERKENNING KRUISPUNTBELASTING

Voor dit kruispunt worden hoge eisen gesteld met betrekking tot de doorstroming. De gemiddelde verliestijd per categorie is als volgt genormeerd:

- Hoogwaardig Openbaar Vervoer (Rnet): 5 seconden
- Overig Openbaar Vervoer: 10 seconden
- Doorgaand autoverkeer: 20 seconden
- Overig autoverkeer: 40 seconden

Met behulp van het kruispunt ontwerpprogramma COCON is de minimale cyclustijd bepaald exclusief robuustheidstoets. Voor deze verkenningsslag zijn de varianten geclusterd, omdat in COCON het verschil tussen de referentievariant en variant A, en tussen variant B en variant C niet goed uit de verf komt.

| infrastructuur           | scenario                                      | ochtendspits | avondspits   |
|--------------------------|-----------------------------------------------|--------------|--------------|
| Referentie/<br>Variant A | 0 (geen ontwikkeling)                         | 45 seconden  | 67 seconden  |
| Referentie/<br>Variant A | 1 (volledig programma,<br>ruime parkeernorm)  | 53 seconden  | 106 seconden |
| Referentie/<br>Variant A | 2 (volledig programma,<br>nieuwe parkeernorm) | 46 seconden  | 79 seconden  |
| Variant B/C              | 1 (volledig programma,<br>ruime parkeernorm)  | 53 seconden  | 62 seconden  |
| Variant B/C              | 2 (volledig programma,<br>nieuwe parkeernorm) | 46 seconden  | 53 seconden  |

**Tabel 5. Cyclustijden starre verkeersregeling zonder dubbele realisatie**

Vanwege de robuustheids eis (10% extra verkeer) en de hoge norm voor het doorgaand verkeer zal de cyclustijd in ieder geval kleiner moeten zijn dan plm. 60 seconden.

De voorlopige conclusies zijn:

1. Het verwachte knelpunt ontstaat in de avondspits;
2. Het referentieontwerp biedt niet voldoende capaciteit om enig extra verkeer wegens het bouwprogramma Vondelkwartier af te kunnen wikkelen;
3. Varianten B en C hebben een oplossend vermogen, de berekende cyclustijden geven aan dat de kwaliteitsnormen voor de doorstroming in zicht komen.



## 5 VERKEERSSIMULATIE

Met een ontwerpprogramma kunnen geen verliestijden worden bepaald wanneer de verkeersregeling, zoals deze op straat functioneert, wezenlijk afwijkt van een starre regeling en er voor één of meer opstelstroken sprake is van een beperkte lengte, zodat de wachtrij andere richtingen kan blokkeren. Voor dit kruispunt geldt dat zowel het frequente openbaar vervoer als de beperkte lengte van opstelstroken aan de orde zijn. Met een simulatiemodel wordt de werkelijkheid op straat dus beter benaderd. De simulatie is uitgevoerd met VISSIM, met parameterinstelling conform het figerende PvE geregelde kruisingen van de gemeente Leiden.

### Verkeersregeling

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het CCOL generator programma CORA met de volgende details:

- voor de hoofdrichting van het autoverkeer is een extra realisatie toegepast;
- voor het openbaar vervoer is HOV ingevoerd met de hoogste prioriteitsklasse 3 (blokkenstructuur doorbreken inclusief afkappen van groen van de conflicterende richtingen) en het overig OV met prioriteitsklasse 2 (blokkenstructuur doorbreken exclusief afkappen groen). Bij 3 wordt een conflicterende richting na vastgroen meteen naar geel/rood gestuurd, terwijl bij 2 het groen eerst nog verlengd wordt. De inmeldpunten op de Plesmanlaan liggen op een afstand van 200 meter voor de stopstreep, voor de vondellaan op 150 m en op de Darwinweg op 90 meter voor de stopstreep. Bij de Darwinweg is de afstand korter wegens de locatie van een bushalte<sup>5</sup>.

### Beoordeling, combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling

Voor de beoordeling van de resultaten is ervoor gekozen om de gestelde normen niet te absoluut te hanteren. Dit heeft vooral te maken met de situatie dat er op dit kruispunt veel onderling conflicterend openbaar vervoer aanwezig is met het bijkomende probleem van korte opstelstroken op de zijrichtingen. Daarom is ervoor gekozen de vertragingstijden te vergelijken met de normen, en de procentuele afwijking hiervan te hanteren als maat voor de algemene beoordeling<sup>6</sup>. Voor de situaties zonder extra verkeer (robustheidscheck) is dan een rapportcijfer van minimaal 7 vereist, voor de robustheidschecks een rapportcijfer van minimaal 6. Bij rapportcijfer 6 is het gevoel bij de simulatie dat het kruispunt het verkeer nog goed kan verwerken en ruimte heeft om het OV in de meeste gevallen te prioriteren. Hierbij opgemerkt dat bij het project LRN de eis van een vlotte doorstroming van OV bij de robustheidscheck niet als zodanig wordt genoemd<sup>7</sup>. Als we deze LRN formulering strikt beschouwen, is *voor dit kruispunt* een robustheidscheck niet relevant meer, vanwege de hoge eisen aan de doorstroming van het OV en het doorgaand autoverkeer, die dan losgelaten kunnen worden. Voor dit kruispunt is het nodig om ook normering van de OV vertraging bij de robustheid mee te nemen, omdat het OV geen eigen infrastructuur heeft.

---

<sup>5</sup> In de praktijk zou de prioriteit van het openbaar vervoer nog iets nauwkeuriger kunnen worden toegepast door rekening te houden met de hoeveelheid autoverkeer dat staat opgesteld, zodat het startgroen voor de richting op het juiste moment wordt gegeven en het conflicterende verkeer niet onnodig wordt gehinderd. Ook zou een prioriteit van een bus tijdelijk ingetrokken kunnen worden als er een conflicterende Rnet bus arriveert en zou bij terugslaan de wachtrijen op de zijrichtingen ook voor deze richtingen tijdig groen kunnen worden aangevraagd. Voor dit onderzoek zijn deze optimalisaties niet toegepast, omdat City Flow deze softwaremogelijkheden niet tot zijn beschikking heeft.

<sup>6</sup> Rapportcijfer =  $12 - (\text{score1}/\text{norm1}) + (\text{score2}/\text{norm2}) + (\text{score3}/\text{norm3}) + (\text{score4}/\text{norm4})$ . Als alle verkeerscategorieën het verkeer volgens de norm afwikkelen is de beoordeling gelijk aan het rapportcijfer  $12 - 1 - 1 - 1 = 8$ . Als alle normen met 50% worden overschreden is het rapportcijfer gelijk aan  $12 - 1,5 - 1,5 - 1,5 - 1,5 = 6$ .

<sup>7</sup> LRN: Bij de robustheidscheck hoeven de eisen van het PVE niet getoetst te worden, maar dient de verkeersafwikkeling op orde zijn zonder grootschalige terugslag van file

Bij een lager rapportcijfer zien we (afhankelijk van de instelling van de VRI) bij de simulatie dat of het verkeer op de zijtakken gedurende langere periodes terugslaannde congestie heeft inclusief vertraging voor de bus, of dat er teveel wachtrijvorming ontstaat op de hoofdrichting waardoor Rnet vertraging oploopt. In onderstaande tabel zijn de resultaten en de beoordeling van de simulaties weergegeven.

| bouwscenario/<br>infrastructuur | verkeer              | periode      | auto<br>doorgaand | auto overig | bus | Rnet | rapport<br>cijfer |
|---------------------------------|----------------------|--------------|-------------------|-------------|-----|------|-------------------|
|                                 |                      |              | 20                | 40          | 10  | 5    |                   |
| 0. Geen ontwikkeling            |                      | avondspits   |                   |             |     |      |                   |
| referentie                      | 2030                 | avondspits   | 17                | 38          | 15  | 7    | 7,4               |
| referentie                      | 2030 + 10%           | avondspits   | 26                | 47          | 22  | 16   | 4,2               |
| Variant A                       | 2030                 | avondspits   | 20                | 36          | 17  | 6    | 7,3               |
| Variant A                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 26                | 46          | 26  | 9    | 5,2               |
| Variant A                       | 2030 + 30% Darwinweg | avondspits   | 25                | 40          | 21  | 8    | 6,0               |
| 1. Ruime parkeernorm            |                      |              |                   |             |     |      |                   |
| Variant B                       | 2030                 | avondspits   | 20                | 40          | 24  | 9    | 5,8               |
| Variant B                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 26                | 50          | 33  | 12   | 3,8               |
| Variant C                       | 2030                 | avondspits   | 20                | 34          | 23  | 8    | 6,3               |
| Variant C                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 26                | 41          | 28  | 12   | 4,6               |
| 2. Nieuwe parkeernorm           |                      |              |                   |             |     |      |                   |
| Variant B                       | 2030                 | avondspits   | 19                | 37          | 19  | 7    | 6,8               |
| Variant B                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 30                | 43          | 26  | 9    | 5,0               |
| Variant B                       | 2030 + 30% Darwinweg | avondspits   | 32                | 40          | 24  | 11   | 4,8               |
| Variant C                       | 2030                 | avondspits   | 18                | 33          | 16  | 6    | 7,5               |
| Variant C                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 22                | 38          | 26  | 9    | 5,6               |
| Variant C                       | 2030 + 30% Darwinweg | avondspits   | 21                | 36          | 24  | 7    | 6,2               |
| 3. Extra aangescherpt           |                      |              |                   |             |     |      |                   |
| variant A                       | 2030                 | avondspits   | 23                | 39          | 27  | 9    | 5,4               |
| Variant B                       | 2030                 | avondspits   | 18                | 37          | 18  | 7    | 7,1               |
| Variant B                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 21                | 46          | 27  | 8    | 5,4               |
| Variant B                       | 2030 + 30% Darwinweg | avondspits   | 25                | 43          | 27  | 10   | 5,0               |
| Variant C                       | 2030                 | avondspits   | 17                | 32          | 16  | 4    | 7,8               |
| Variant C                       | 2030 + 10%           | avondspits   | 22                | 37          | 23  | 8    | 6,1               |
| Variant C                       | 2030 + 30% Darwinweg | avondspits   | 19                | 35          | 22  | 6    | 6,7               |
| Variant C                       | 2030 + 10%           | ochtendspits | 17                | 37          | 14  | 7    | 7,6               |

**Tabel 6. Resultaten en beoordeling simulaties**

Deze resultaten leiden tot de volgende beoordeling:

Voor 2030 voldoet het referentieontwerp gegeven het geprognostiseerde verkeer voor 2030 indien er geen ontwikkelscenario plaatsvindt in het Vondelkwartier. Bij een toename van 10% meer verkeer is het ontwerp echter niet voldoende. Dit betekent dat ook zonder bouwontwikkeling het referentieontwerp moet worden aangepast om te kunnen voldoen aan het PvE geregelde kruisingen. Dit wordt veroorzaakt met name door het frequente en onderling conflicterende openbaar vervoer. De grootste overschrijding van de norm wordt veroorzaakt doordat Rnet bussen vertraging oplopen wegens opgesteld autoverkeer op de hoofdrichting en wegens prioriteiten van conflicterende bussen.

Variant A biedt een oplossing voor het eerste probleem: de HOV-bussen kunnen dan op de rechterstrook de opgestelde auto's passeren. Voor de zuidzijde richting Leiden CS is het oplossend vermogen van deze variant groter dan voor de noordzijde van het kruispunt. Dit heeft te maken met de lengte van de rechtsafstrook en de hoeveelheid autoverkeer op de doorgaande stroken. Voor de zuidzijde is het met deze oplossing eventueel mogelijk om het conflict tussen HOV bussen op richting 8 en overige bussen op richting 12 uit te schakelen. We zien dat variant A, met name bij 10% extra verkeer beter scoort dan de referentievariant. In de praktijk zou dit nog

wat gunstiger kunnen uitpakken met een verder geoptimaliseerde OV ingreep. Hieruit kan echter niet worden geconcludeerd dat verdere wijzigingen aan de infrastructuur ten laste kunnen worden gelegd aan de ontwikkeling van het Vondelkwartier: ook de vertragingstijden van het doorgaand autoverkeer voldoen niet aan de norm bij 10% meer verkeer. Ook voor deze situatie geldt dat conform de LRN-formulering de doorstroming wel robuust is, omdat er geen sprake is van structurele congestie op het kruispunt.

Variant B (extra linksaf opstelstrook) biedt duidelijk meerwaarde boven variant A. Uit de resultaten blijkt dat indien gerekend wordt met de CROW-kencijfers voor verkeersgeneratie en er geen nieuwe, lagere parkeernorm wordt toegepast, dat zowel variant B als variant C het verkeer wel kunnen afwikkelen, maar dat het kruispunt met 10% meer verkeer ver afglijdt van de gestelde afwikkelingsnormen. Toepassing van de nieuwe parkeerregels geeft verbetering maar laat nog geen rapportcijfer boven de 6 zien bij de robuustheidschecks. Hiervoor is een aangescherpt parkeerregime nodig (of minder ontwikkeling) in combinatie met zowel een verdubbeling van de linksafstrook richting de Vondellaan als een extra rechtsaffer op de Darwinweg (variant C). Deze variant blijkt ook in de ochtendspits ruim voldoende te presteren.

## 6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De gemeente Leiden heeft in het kader van het project Leidse Ring Noord (LRN) een kruispuntontwerp als referentie ontwerp opgesteld voor het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan. Gekozen is, conform de huidige situatie, het auto- en busverkeer bovengronds af te wikkelen en het fiets- en voetgangersverkeer ondergronds. Er zijn vergevorderde plannen om het Vondelkwartier te intensiveren in gebruik met een programma dat voorziet in ondermeer plm. 1000 extra woningen. Deze ontwikkeling is niet meegenomen in het regionaal verkeersmodel waarmee de LRN is doorgerekend. De vraag is gesteld in hoeverre het referentieontwerp het verkeer voldoende vlot kan verwerken, gegeven hoge normen met betrekking tot Rnet, overig openbaar vervoer en doorgaand autoverkeer.

Uit dit verkeersonderzoek blijkt dat het referentieontwerp ook zonder de ontwikkeling van het Vondelkwartier de gestelde afwikkelingsnormen niet haalt, omdat bij 10% meer verkeer de doorstroming van het OV teveel in de knel komt<sup>8</sup>. Om het doorgaand verkeer op de LRN een vlotte doorstroming te geven, moet het verkeer op de zijrichtingen wat langer wachten. Uit de robuustheidscheck blijkt dat met 10% meer verkeer de opstelstroken op de zijrichtingen daardoor regelmatig te kort zijn voor het wachtende verkeer. Hierdoor zullen niet alleen auto's maar ook bussen op de zijrichtingen extra vertraging gaan oplopen en wordt kruispuntafwikkeling minder efficiënt. Zonder die 10% extra verkeer komt dit veel minder voor. Ook voor het scenario "geen ontwikkeling" wordt aanbevolen het kruispunt uit te breiden met extra opstelstroken om tot een toekomstvast ontwerp te komen.

Om tot een vlottere kruispuntafwikkeling te komen zijn is de belangrijkste aanpassing van het referentieontwerp de toevoeging van een extra linksafstrook vanaf de Plesmanlaan richting de Vondellaan. Deze oplossing blijkt een behoorlijke meerwaarde te bieden, ook al is deze ruimtelijk gezien lastig uitvoerbaar. Een kleinere meerwaarde, maar ook eenvoudiger uitvoerbaar is een extra rechtsafstrook op de Darwinweg richting de Plesmanlaan. Daarnaast kan de infrastructuur iets aangepast worden om doorgaande Rnet bussen af te wikkelen via de rechtsafstrook van het autoverkeer, om te voorkomen dat vaart moeten verminderen op de drukkere rechtdoorstroken.

Naast de verschillende varianten voor de infrastructuur is in deze studie ook gerekend met verschillende ontwikkelscenario's. Hierbij is gevarieerd in het aantal beschikbare parkeerplaatsen. Met een lagere normering voor het aantal parkeerplaatsen gerelateerd aan wonen zal de verkeersproductie tijdens de ochtendspits en de verkeersattractie tijdens de avondspits afnemen waardoor het kruispunt minder zal worden belast. Om aan de gestelde afwikkelnormen te voldoen is het nodig dat het maximaal aantal parkeerplaatsen in deze zones beperkt wordt tot 950, zodat de verkeersgeneratie van dit gebied eens stuk lager wordt dan in gemiddeld vergelijkbaar stedelijk Nederland. Dit is een aanscherping van de nieuwe norm met 25%, uitgaande van het volledig uitvoeren van het ontwikkelprogramma.

Tenslotte nog een regeltechnisch detail: aanbevolen wordt om voor dit kruispunt een geavanceerde prioriteringsmethodiek toe te passen voor het openbaar vervoer en daarbij rekening te houden met de onbetrouwbaarheid in de communicatietechniek in de omgeving van de spoortunnel.

---

<sup>8</sup> Hierbij opgemerkt dat vanuit het project LRN deze conclusie niet getrokken kan worden, omdat de robuustheidseisen zoals geformuleerd binnen LRN geen specifieke voorwaarden aan de doorstroming van het OV bevatten.

## BIJLAGE 1. KRUISPUNTBELASTING DIVERSE SCENARIO'S

Voor de ochtendspits is gerekend met een drukste uurfactor van 58%, voor de avondspits is dit 52%. Deze cijfers zijn gebaseerd op de telcijfers 2017. De kruispuntprognose wordt in twee stappen berekend:

$P1 = \text{Telwaarde 2017} + \text{RVMK modelwaarde 2030} - \text{RVMK modelwaarde 2017}$

$P2 = (P1 + \text{productie/attractie Bouwprogramma} - \text{productie/attractie RVMK modelwaarde zones}) * 76\%$

De factor 76% is bepaald op basis van het RVMK 2030 en geeft aan hoeveel procent van het verkeer van de betreffende zones via het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan wordt afgewikkeld.

### Exclusief ontwikkeling

| ochtendspits |             |            |             | avondspits  |             |            |             |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|              | 356         |            | 1029        |             | 938         |            | 351         |
|              | 54          |            | 88          |             | 147         |            | 52          |
|              | 138         |            | 422         |             | 386         |            | 160         |
|              | <b>548</b>  | Darwinweg  | <b>1539</b> |             | <b>1472</b> |            | <b>564</b>  |
|              | 356         |            | 422         |             | 938         | Darwinweg  | 160         |
|              | 1761        |            | 1761        |             | 1843        |            | 1843        |
|              | 212         |            | 202         |             | 408         |            | 372         |
|              | <b>2329</b> |            | <b>2384</b> |             | <b>3189</b> |            | <b>2374</b> |
| Plesmanlaan  |             |            | Plesmanlaan | Plesmanlaan |             |            | Plesmanlaan |
|              | 1029        |            | 138         |             | 351         |            | 386         |
|              | 1629        |            | 1629        |             | 2467        |            | 2467        |
|              | 215         |            | 282         |             | 273         |            | 419         |
|              | <b>2874</b> |            | <b>2049</b> |             | <b>3092</b> | Vondellaan | <b>3273</b> |
|              | 215         | Vondellaan | 212         |             | 273         |            | 408         |
|              | 54          |            | 88          |             | 147         |            | 52          |
|              | 202         |            | 282         |             | 372         |            | 419         |
|              | <b>471</b>  |            | <b>581</b>  |             | <b>792</b>  |            | <b>880</b>  |

### Bouwprogramma CROW richtlijnen

| ochtendspits |             |            |             | avondspits  |             |            |             |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|              | 356         |            | 1029        |             | 938         |            | 351         |
|              | 66          |            | 240         |             | 345         |            | 63          |
|              | 138         |            | 422         |             | 386         |            | 160         |
|              | <b>561</b>  | Darwinweg  | <b>1691</b> |             | <b>1669</b> |            | <b>575</b>  |
|              | 356         |            | 422         |             | 938         | Darwinweg  | 160         |
|              | 1761        |            | 1761        |             | 1843        |            | 1843        |
|              | 580         |            | 247         |             | 494         |            | 869         |
|              | <b>2698</b> |            | <b>2430</b> |             | <b>3275</b> |            | <b>2872</b> |
| Plesmanlaan  |             |            | Plesmanlaan | Plesmanlaan |             |            | Plesmanlaan |
|              | 1029        |            | 138         |             | 351         |            | 386         |
|              | 1629        |            | 1629        |             | 2467        |            | 2467        |
|              | 265         |            | 773         |             | 639         |            | 507         |
|              | <b>2923</b> |            | <b>2540</b> |             | <b>3458</b> | Vondellaan | <b>3361</b> |
|              | 265         | Vondellaan | 580         |             | 639         |            | 494         |
|              | 66          |            | 240         |             | 345         |            | 63          |
|              | 247         |            | 773         |             | 869         |            | 507         |
|              | <b>578</b>  |            | <b>1594</b> |             | <b>1853</b> |            | <b>1064</b> |



### Bouwprogramma CROW richtlijnen gecorrigeerd met nieuwe parkeernorm

(Het aantal verplaatsingen tijdens de spitsperiodes is niet meer dan 80% van het aantal parkeerplaatsen)

| ochtendspits |             |           |             | avondspits  |             |            |             |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|              | 356         |           | 1029        |             | 938         |            | 351         |
|              | 66          |           | 195         |             | 261         |            | 63          |
|              | 138         |           | 422         |             | 386         |            | 160         |
|              | <b>561</b>  |           | <b>1646</b> |             | <b>1585</b> |            | <b>575</b>  |
|              | 356         | Darwinweg | 422         |             | 938         | Darwinweg  | 160         |
|              | 1761        |           | 1761        |             | 1843        |            | 1843        |
|              | 471         |           | 247         |             | 494         |            | 658         |
|              | <b>2588</b> |           | <b>2430</b> |             | <b>3275</b> |            | <b>2661</b> |
| Plesmanlaan  |             |           | Plesmanlaan | Plesmanlaan |             |            | Plesmanlaan |
|              | 1029        |           | 138         |             | 351         |            | 386         |
|              | 1629        |           | 1629        |             | 2467        |            | 2467        |
|              | 265         |           | 627         |             | 484         |            | 507         |
|              | <b>2923</b> |           | <b>2394</b> |             | <b>3303</b> | Vondellaan | <b>3361</b> |
|              | 265         | Vondellaa | 471         |             | 484         |            | 494         |
|              | 66          |           | 195         |             | 261         |            | 63          |
|              | 247         |           | 627         |             | 658         |            | 507         |
|              | <b>578</b>  |           | <b>1294</b> |             | <b>1403</b> |            | <b>1064</b> |

### Bouwprogramma CROW richtlijnen gecorrigeerd met nieuwe parkeernorm met 25% extra reductie

| ochtendspits |             |           |             | avondspits  |             |            |             |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|              | 356         |           | 1029        |             | 938         |            | 351         |
|              | 66          |           | 166         |             | 226         |            | 63          |
|              | 138         |           | 422         |             | 386         |            | 160         |
|              | <b>561</b>  |           | <b>1617</b> |             | <b>1550</b> |            | <b>575</b>  |
|              | 356         | Darwinweg | 422         |             | 938         | Darwinweg  | 160         |
|              | 1761        |           | 1761        |             | 1843        |            | 1843        |
|              | 401         |           | 247         |             | 494         |            | 568         |
|              | <b>2519</b> |           | <b>2430</b> |             | <b>3275</b> |            | <b>2571</b> |
| Plesmanlaan  |             |           | Plesmanlaan | Plesmanlaan |             |            | Plesmanlaan |
|              | 1029        |           | 138         |             | 351         |            | 386         |
|              | 1629        |           | 1629        |             | 2467        |            | 2467        |
|              | 265         |           | 534         |             | 418         |            | 507         |
|              | <b>2923</b> |           | <b>2302</b> |             | <b>3237</b> | Vondellaan | <b>3361</b> |
|              | 265         | Vondellaa | 401         |             | 418         |            | 494         |
|              | 66          |           | 166         |             | 226         |            | 63          |
|              | 247         |           | 534         |             | 568         |            | 507         |
|              | <b>578</b>  |           | <b>1102</b> |             | <b>1212</b> |            | <b>1064</b> |