



Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening

Verkeerssimulatie Leidsebuurt 2015

**Modelmatig bepalen van verkeerssituatie bij Voorlopig Ontwerp
Verkeerskundige Visie.**

Sjoerd Linders
Team GRW/VRO
DRO Amsterdam

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Simulatiemodel	4
2.1 Vissim	4
2.2 Modelaannames	4
2.3 Onderzoeksgebied	5
2.4 Nieuw ontwerp	7
2.5 Indicatoren	8
2.6 Intensiteiten	8
2.7 OV-gegevens	8
2.8 Verkeersregelingen	9
3 Resultaten Simulatie	10
3.1 Nieuw verkeersontwerp 2015	10
3.2 Huidig profiel	12
4 Conclusies	13

1 Inleiding

In opdracht van Stadsdeel Centrum en Ingenieursbureau Amsterdam (IBA) is door DRO een simulatiestudie uitgevoerd met betrekking tot het Leidseplein / Leidsebuurt.

De studie richt zich op het modelmatig bepalen van de verkeerssituatie nabij het Leidseplein als gevolg van een nieuw verkeersontwerp.

Door middel van het simulatieonderzoek komt er inzicht in de mate waarin het nieuwe verkeersontwerp de doorstroming beïnvloedt. De focus ligt met name op het openbaar vervoer en de gevolgen voor de doorstroming van het autoverkeer op de Stadhouderskade. Het gesimuleerd model gaat uit van het voorlopig ontwerp hetgeen een optimalisatie is van het eerder gesimuleerd ontwerp (13-11-2008) en wordt belast met prognoses 2015. Tevens is het huidig ontwerp belast met deze cijfers om een vergelijking te kunnen maken.

Door IBA is gevraagd om de gevolgen voor het openbaar vervoer inzichtelijk te maken. Tevens moet de doorstroming voor het autoverkeer op de Stadhouderskade worden bepaald. Deze modelstudie geeft aan wat de te verwachten gevolgen zijn van het toepassen van het nieuwe verkeersontwerp.

2 Simulatiemodel

2.1 Vissim

Vissim is een microscopisch simulatiemodel dat op gedetailleerd niveau verschillende verkeersstromen kan simuleren. Vissim is met name geschikt voor een stedelijke omgeving waarbij de lokale verkeerssituatie bestudeerd moet worden. Naast het kwalificeren van indicatoren geeft Vissim ook een visualisatie van de verkeersstromen. Vaak komt uit deze visualisatie naar voren waar zich bottlenecks bevinden binnen een verkeersontwerp.

Met behulp van het model is een twee uur durende ochtend- en avondspits gesimuleerd. In de eerste 10 minuten wordt het netwerk gevuld, hierna volgt de spitsperiode. Verkeersstellingen op de Stadhouderskade geven aan dat de avondspits tussen 16:00 en 18:00 gelijkmatig verdeeld is. Het percentage vrachtverkeer bedraagt 2%. Elke situatie is 10 keer gesimuleerd, elk met een andere variatie op de voeding van het netwerk. Hierdoor verschillen de momenten dat voertuigen op het netwerk komen waardoor het aankomstpatroon bij het kruispunt gevarieerd wordt.

2.2 Modelaannames

Halteplekken

Op de Leidsebrug is ruimte om 2 trams te laten halteren. De halte wordt begrensd door de verkeerslichten bij het Leidse Bosje en de oversteek voor lokaal verkeer bij de Leidsekade. De bussen in zuidelijke richting halteren op een aparte rijstrook die tevens gebruikt wordt door verkeer. In noordelijke richting halteren bussen op de tramhalte op de brug.

Verkeersontwerp

In het model is uitgegaan van een zelfde strengelspoor op de Leidsestraat dan in de huidige situatie. In het model is bij het Leidse Bosje in het nieuwe ontwerp een tweedelige oversteek aan de oostzijde. Dit beperkt de verkeersregeling. Hier is (worst case) wel van uitgegaan.

Busroute

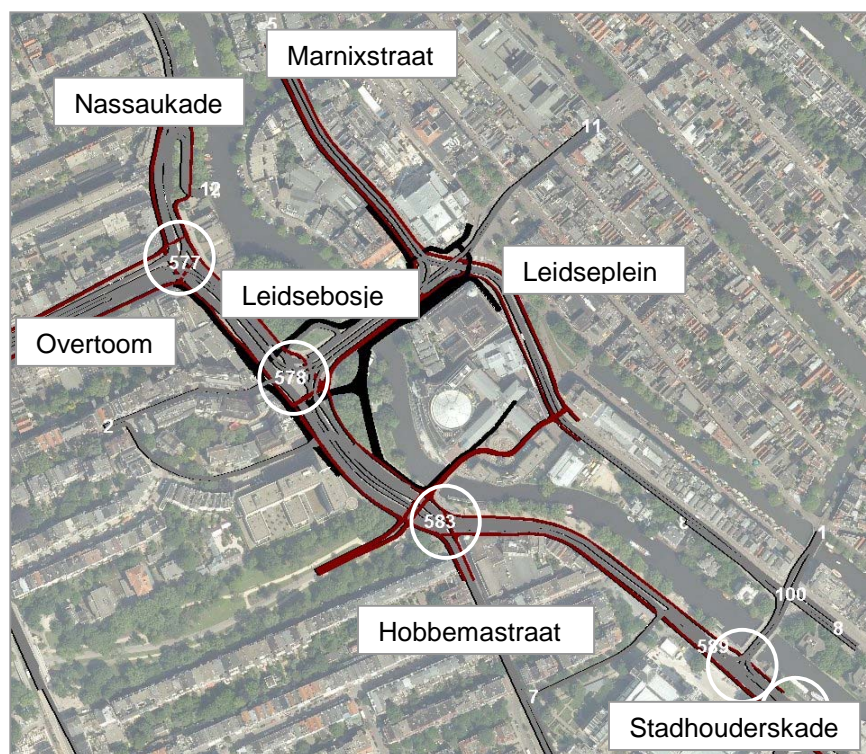
Binnen het ontwerp kan er gekozen worden om de busroute via de trambaan te leiden of gemengd met het verkeer. In de simulatie is er gekozen om de bus in zuidelijke richting te mengen met het verkeer zoals in de huidige situatie. Dit heeft voordelen voor de verkeersregeling bij het Leidse Bosje.

Blokkades

In het model houden voertuigen in geval van blokkades zo veel mogelijk de weg vrij voor andere voertuigen.

Halteringstijd

Voor de halteringstijd is 30 seconden aangenomen met een spreiding (10 seconden) eromheen. Deze halteringstijd is gebaseerd op tellingen van DIVV (feb 2009) bij de huidige situatie.



figuur 1, onderzoeksgebied

Parkeergarage

De nieuwe parkeergarage bij de Nassaukade genereert een bepaalde hoeveelheid voertuigen gedurende de spits. Voor deze voertuigen is door DIVV een prognose gemaakt, deze zijn opgenomen in de intensiteitenmatrix (zie bijlage 2)

2.3 Onderzoeksgebied

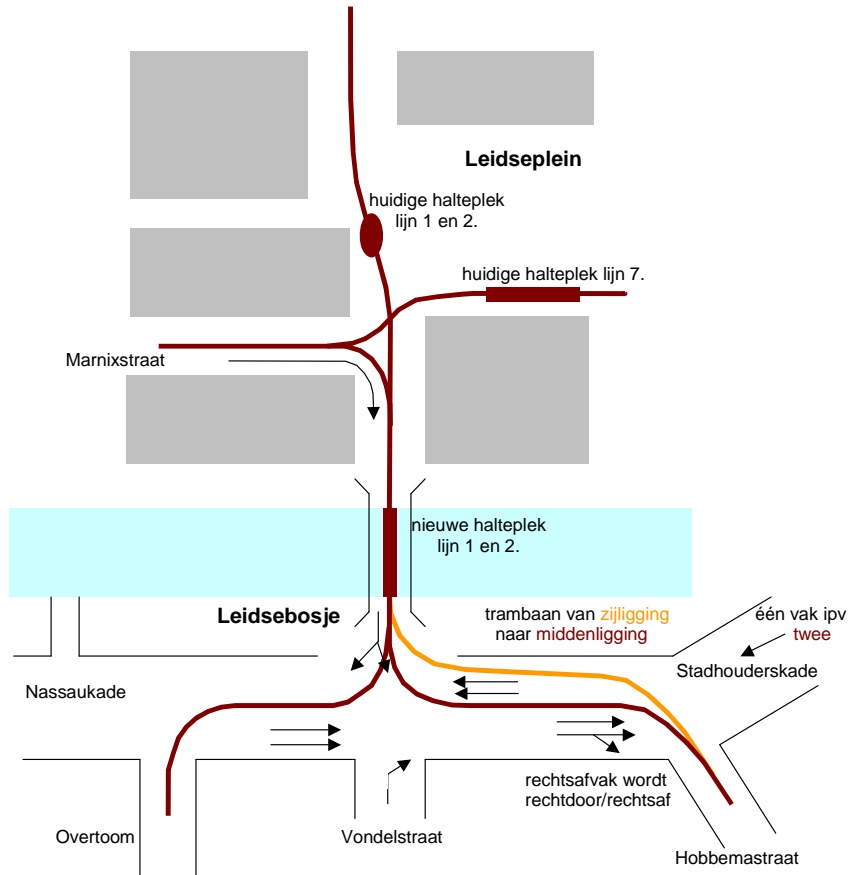
Het te modelleren gebied beslaat het Leidseplein, een deel van de Overtoom en de Nassaukade tot aan het Rijksmuseum op de Stadhouderskade (zie figuur 1, onderzoeksgebied). De Leidsestraat is van belang voor het aankomstpatroon van de tram. De trambewegingen zijn vanaf het Koningsplein meegenomen.

In het onderzoeksgebied zijn geregelde kruispunten opgenomen. De verkeersregelingen zijn voertuigafhankelijk en worden als zodanig in het model opgenomen.

Voor het profiel is de nieuwe ontwerptekening "Voorlopig Onwerp Verkeerskundige Visie Leidsebuurt" van Stadsdeel Centrum gebruikt (zie bijlage 1).

2.4 Nieuw ontwerp

In bijlage 1 is het voorgestelde nieuwe verkeersontwerp weergegeven, schematisch gezien komt het voorstel op het volgende neer (zie figuur2) :



figuur 2, variant 1 (schematisch)

Het ontwerp verschilt op de volgende punten met de huidige situatie

- 1 Halteplekken voor tramlijn 1, 2 en 5 verplaatsen van Leidseplein naar de brug
- 2 Geen autoverkeer op het Leidseplein. Alleen verkeer vanuit Marnixstraat richting Stadhouderskade is toegestaan. Hierdoor vervallen ook de voedende richtingen op het kruispunt bij het Leidse bosje.
- 3 De tramsporen bij kruispunt met Leidse bosje en Hobbemastraat gaan van zijligging naar middenligging.
- 4 Het rechtsafvak richting Hobbemastraat wordt een rechtdoor/rechtsafvak. Om dit ruimtelijk mogelijk te maken is het noodzakelijk om de twee rijstroken in de tegenrichting terug te brengen naar één.
- 5 Toevoegen parkeergarage bij Nassaukade.

2.5 Indicatoren

Als indicator voor de doorstroming van het openbaar vervoer wordt de verliestijd bij de haltes genomen. Hiermee kan inzichtelijk worden gemaakt in hoeverre de gecombineerde haltes van invloed zijn op de doorstroming van de trams en bussen.

Als indicator voor de doorstroming van het verkeer op de Stadhouderskade wordt de opbouw van de wachtrij genomen. Dit geeft inzicht of wachtrijen onacceptabel lang zijn en andere kruispunten blokkeren. Daarnaast wordt de gemiddelde snelheid gemeten op de Stadhouderskade.

2.6 Intensiteiten

Voor de intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer is gebruik gemaakt van prognoses 2015 (Basismodel 2015, variant 1a. DIVV, september 2008). Deze variant weerspiegelt de meest recente situatie ten aanzien van de bestuurlijke uitgangspunten. De verkeersprognoses hebben betrekking op de avondspits. In het model zijn alle modaliteiten (inclusief langzaam verkeer) opgenomen.

2.7 OV-gegevens

Voor 2015 zijn de frequenties voor het openbaar vervoer per uur per richting in geschat door DIVV. Deze schatting komt in feite overeen met de huidige dienstregeling. Uitgaande dat dezelfde lijnnummers worden aangehouden komt dit op het volgende neer:

Bus:

- Lijn 142 / 144 / 145 / 170 / 172 / 197 / 370 (freq 22/uur).

Tram:

- Lijn 1 (freq 10/uur).
- Lijn 2 (freq 10/uur) en lijn 5 (freq 10/uur).
- Lijn 7 (freq 6/uur) en lijn 10 (freq 6/uur).

Voor lijn 1,2 en 5 zijn de halteringstijden geanalyseerd door middel van tellingen (DIVV feb 2009). De gemiddelde haltering voor een tram stad uit is 27 seconden met een standaarddeviatie van 14 sec. Stad in is de gemiddelde haltering langer omdat trams vaker gepaard halteren (35% van de trams) en trams zullen moeten wachten totdat de eerste tram klaar is met halteren én de mogelijkheid om de Leidsestraat in te rijden.

Lijn 3 en lijn 12 rijden over de van Baerlestraat en zijn van invloed op de verkeersdoorstroming op de Overtoom. Deze twee lijnen zijn belangrijk om het aankomstpatroon van verkeer over de Overtoom zo realistisch mogelijk te houden.

Hiervoor is de huidige dienstregeling aangehouden; een frequentie van 6 voertuigen per uur en richting.

2.8 Verkeersregelingen

In het onderzoeksgebied zijn zes geregelde kruispunten aanwezig. Vier hiervan zijn voertuigafhankelijke geregeld. Dit zijn regelingen die anticiperen op de verkeersdruk en absolute prioriteit verlenen aan het openbaar vervoer. Deze regelingen zijn gekoppeld aan het netwerk, zodat de praktijksituatie zoveel mogelijk benaderd wordt.

3 Resultaten Simulatie

Van het nieuwe ontwerp en van de huidige situatie is de wachtrij bepaald bij de relevante kruispunten. Het gaat hier om de wachtrijopbouw in meters gedurende de avondspits (16:00-18:00) 2015. Voor het openbaar vervoer is de verliestijd over het traject uitgesplitst naar de haltes bij de Leidsebrug en de verkeerslichten.

3.1 Nieuw verkeersontwerp 2015

3.1.1 Openbaar vervoer haltes Leidsebrug, VRI's

De gemiddelde verliestijden voor het openbaar vervoer bij het toepassen van gecombineerde haltes ligt onder de 6 seconden (zie tabel 1). De optrek- en afremvertraging bij de halte is niet meegenomen.

Tabel 1, verliestijden openbaar vervoer

	Verliestijd bij halte (sec)	Verliestijd bij VRI's (sec)
Bus richting Hobbemastr.	4	39
Bus richting Marnixstr.	3	15
Tram richting Hobbemastr. (lijn 2 / 5)	1	11
Tram richting Leidsestr. (lijn 2 / 5)	6	15
Tram richting Overtoom (lijn 1)	1	16
Tram richting Leidsestr. (lijn 1)	4	16

Haltes

Bij de haltes voor de trams richting het zuiden is de gemiddelde verliestijd minimaal. Het komt in de simulaties voor dat een tram eerder klaar is met halteren en er een tram daar voor staat die nog niet gereed is met halteren, net als in de huidige situatie.

Trams en bussen die het centrum inrijden, halteren bij dezelfde halte op de Leidsebrug. Als de halte bezet is met twee voertuigen moet een derde voertuig wachten tot de haltering gereed is, hierdoor loopt de gemiddelde verliestijd iets op.

Verkeerslichten

De gemiddelde vertraging bij de verkeerslichten heeft voor elke lijn betrekking op twee aparte kruispunten. Ondanks de absolute prioriteit voor het openbaar vervoer in de verkeersregelingen is de gemiddelde vertraging bij de verkeerslichten relatief hoog. Dit komt voornamelijk vanwege de conflicterende

openbaar vervoersingrepen in de regeling, vanwege de geringe afstand tussen de kruispunten en vanwege de voetgangersoversteken over de Stadhouderskade. Tramlijn 1 en de buslijnen zijn conflicterend met elkaar en hebben gemiddeld gezien de meeste vertraging. Voor de buslijnen komt hier bij dat deze in het model moet mengen met het overige verkeer.

3.1.2 Gemotoriseerd verkeer Stadhouderskade

Het merendeel van de simulaties laten een beeld zien van een goed doorstromende Stadhouderskade. De gemiddelde snelheid op het traject vanaf de Nassaukade tot voorbij het Rijksmuseum bedraagt 17 km/uur. In dit traject zijn 5 kruispunten opgenomen. Vice versa is de gemiddelde snelheid 19 km/uur. Vanwege de openbaar vervoer ingrepen en de koppelingen van voetgangersoversteken kan de Overtoom kortstondig geblokkeerd raakt. Dit komt gemiddeld neer op een kwartier gedurende de spits (zie bijlage 3).

Aangezien de doorstroming bij de Hobbemastraat is verbeterd is de verkeersbelasting bij het Rijksmuseum toegenomen. Hierdoor ontstaat er met de huidige regeling een wachtrij die de doorstroming bij de Hobbemastraat beïnvloed. Door de huidige regeling te wijzigen (meer groen voor verkeer op Stadhouderskade) kan deze wachtrij zodanig worden beperkt dat dit effect worden verminderd.

In de tegenrichting ontstaat er bij het Leidse Bosje soms een wachtrij die de voetgangers/fietsersoversteek bij de het Vondelpark blokkeert.

In bijlage 3 staat het verloop van de wachtrij weergegeven voor het verkeer wat over de Stadhouderskade rijdt in oostelijke richting. Hieruit valt op te maken dat de wachtrijen elkaars afrijcapaciteit enigszins beperken, maar dat de beïnvloeding niet langdurig is.

3.2 Huidig profiel

Het huidige verkeersontwerp is gemodelleerd en belast met dezelfde prognoses 2015. Hiermee is een vergelijking min of meer mogelijk.

3.2.1 Openbaar vervoer haltes Leidsebrug, VRI's

De gemiddelde verliestijden bij de haltes als gevolg van meerdere halterende trams zijn voor lijn 1, 2 en 5 relatief laag (zie tabel 2). Ook de bus loopt vrijwel geen verliestijd op bij haltering op de Leidsebrug.

De vertraging die een tram oploopt bij de Leidsestraat is niet opgenomen in de resultaten (wel in het model).

Tabel 2, verliestijden openbaar vervoer

	Verliestijd bij halte (sec)	Verliestijd bij VRI's (sec)
Bus richting Hobbemastr.	2	34
Bus richting Marnixstr.	2	20
Tram richting Hobbemastr. (lijn 2 / 5)	1	15
Tram richting Leidsestr. (lijn 2 / 5)	2	12
Tram richting Overtoom (lijn 1)	1	16
Tram richting Leidsestr. (lijn 1)	2	15

Bij de verkeerslichten zijn de verliestijden hoger en dan met name voor de bus richting de Hobbemastraat. Vanwege het mengen met het overige verkeer treedt er vertraging op, mede dankzij congestie op de Stadhouderskade. De trams ondervinden vertraging vanwege conflicterende ov-richtingen, de korte afstand tussen de verkeerslichten en gekoppelde voetgangersoversteken.

3.2.2 Gemotoriseerd verkeer Stadhouderskade

Met het huidig profiel ontstaan op de Stadhouderskade in oostelijke richting structureel lange wachtrijen bij de verkeersbelasting 2015. De bottleneck is de verkeerssituatie bij de Hobbemastraat. Vanwege het samenvoegen van 2 naar 1 rijstrook voor het kruispunt en de vele openbaar vervoer ingrepen is de afrijcapaciteit te laag voor het aanbod verkeer. Hierdoor komt het structureel voor dat de wachtrij terugslaat tot op de Overtoom. Vanwege het 2x1 profiel van de Overtoom slaat de wachtrij dan snel terug en kan deze bovendien niet snel verwerkt worden. Het verkeer dat rijdt vanaf Nassaukade naar Rijksmuseum heeft bij het huidige ontwerp een gemiddelde snelheid van 10 km/uur. Dit voldoet niet aan de gewenste snelheid volgens de kwaliteitseisen hoofdnet Auto. Vice versa kan het verkeer beter worden verwerkt en is de gemiddelde snelheid 18 km/uur.

In bijlage 5 staat het verloop van de wachtrij weergegeven voor het verkeer wat over de Overtoom/Nassaukade rijdt richting het Rijksmuseum. Hieruit valt op te maken dat de wachtrijen van de kruispunten elkaars afrijcapaciteit beperken.

4 Conclusies

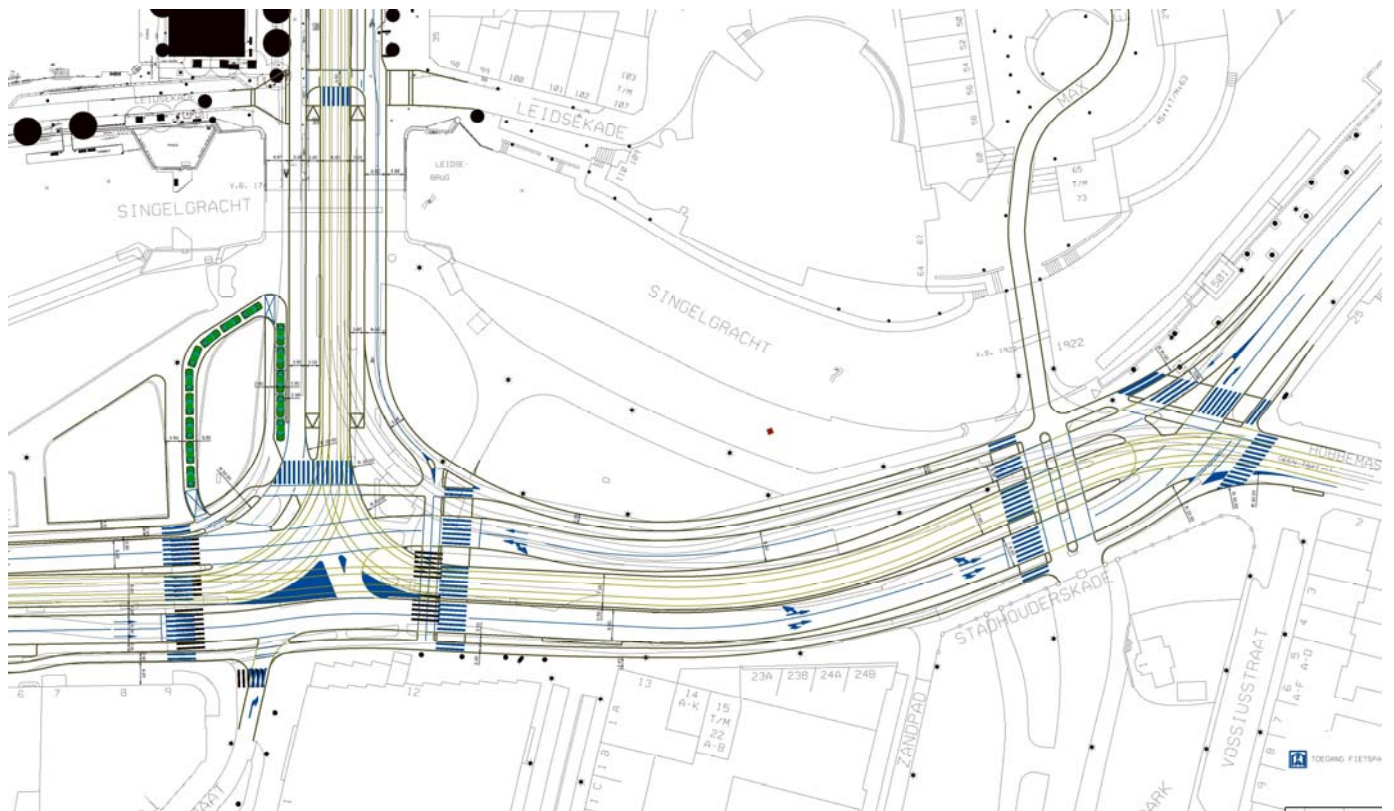
Met betrekking tot het voorliggende ontwerp kan geconcludeerd worden dat de vertraging van het openbaar vervoer vanwege het toepassen van tramhaltes op de Leidsebrug gering is en vergelijkbaar met de huidige situatie. Aangezien de haltes nu dicht bij het kruispunt liggen en de tramsporen nu van zijligging naar middenligging verschuiven verandert tevens de verkeerslichtenstructuur. Nieuwe regelingen met absolute prioriteit voor het openbaar vervoer laten zien dat er vertraging optreedt als gevolg van de verkeerslichten en dat deze iets hoger uitvalt in vergelijking met de huidige situatie.

Het autoverkeer dat vanaf Overtoom/Nassaukade over de Stadhouderskade richting het Rijksmuseum rijdt, kan bij het nieuwe ontwerp beter doorstromen dan bij het huidige ontwerp. Dit komt vanwege een capaciteitsuitbreiding bij de Hobbemastraat. De gemiddelde snelheid voor verkeer richting het oosten (17 km/uur) komt hier overeen met snelheid volgens de kwaliteitseisen hoofdnet auto. Met het huidige profiel wordt dit niet gehaald. Met het huidige profiel is er veel stagnatie vanwege de wachtrij bij de kruising met de Hobbemastraat, waardoor uiteindelijk verkeer op de Overtoom en Nassaukade structureel vast staat. Bij het nieuwe ontwerp is dit niet het geval.

De doorstroming voor het autoverkeer dat vanaf het Rijksmuseum naar Overtoom en Nassaukade rijdt komt voor het nieuw ontwerp overeen met het huidige ontwerp.

Een extern effect van de verbeterde doorstroming bij het kruispunt met de Hobbemastraat is dat het kruispunt bij het Rijksmuseum zwaarder belast wordt. Hierdoor moet hier de regeling worden geoptimaliseerd om lange wachtrijen te voorkomen.

Bijlage 1: Nieuw Verkeersontwerp Leidseplein / Leidsebuurt



Bijlage 2, Intensiteiten

Openbaar vervoer 2015, één uur

OV (tram en bus) per uur!	Spiegelstra	Vondelstra	Overtoom	Nassaukad	Marnixstra	Hobbemas	Jan Luyker	Weterings	Hobbemak	Stadhoud	Leidsestra	Bestemm	totaal
Spiegelstraat (1191)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vondelstraat (1936)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overtoom (1957)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
Nassaukade (1958)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marnixstraat (2082)	0	0	0	0	0	22	0	12	0	0	0	0	34
Hobbemastraat (2086)	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	20	0	42
Jan Luykenstraat (2091)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weteringschans (2094)	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
Hobbemakade (2098)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadhouderskade (2099)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leidsestraat	0	0	10	0	0	20	0	0	0	0	0	0	30
Bestemming/Herkomst binnen Cordon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0	0	10	0	34	42	0	12	0	0	30	0	128

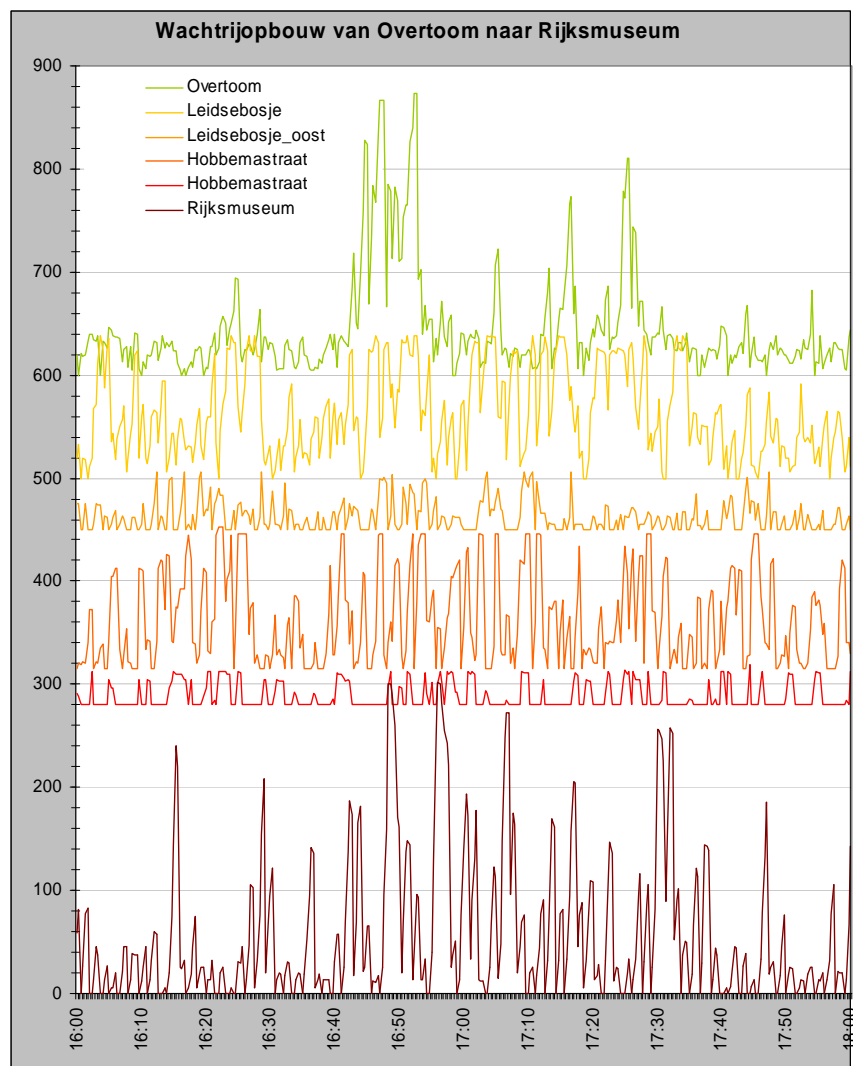
Motorvoertuigen, (16:00 – 1800)

Mvt (16:00-18:00)	Spiegelstra	Vondelstra	Overtoom	Nassaukad	Marnixstra	Hobbemas	Jan Luyker	Weterings	Hobbemak	Stadhoud	Leidsestra	Garage	Bestemm	totaal
Spiegelstraat (1191)	0	0	90	39	0	0	21	0	31	65	0	1	2	249
Vondelstraat (1936)	16	0	30	41	0	5	1	0	9	91	0	1	1	196
Overtoom (1957)	33	0	0	491	0	219	9	0	38	519	0	30	21	1359
Nassaukade (1958)	26	0	349	0	0	213	4	0	112	650	0	40	20	1414
Marnixstraat (2082)	13	0	120	35	0	27	1	0	23	133	0	7	10	369
Hobbemastraat (2086)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jan Luykenstraat (2091)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weteringschans (2094)	111	0	0	0	0	0	1	0	19	27	0	22	40	220
Hobbemakade (2098)	4	0	1	8	0	0	1	0	0	18	0	0	1	33
Stadhouderskade (2099)	32	0	413	604	0	0	163	0	422	0	0	17	20	1672
Leidsestraat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garage	2	0	40	61	0	0	0	0	12	40	0	0	0	155
Bestemming/Herkomst binnen Cordon	16	0	23	20	0	0	2	0	30	79	0	0	0	325
totaal	252	0	1067	1299	0	464	204	0	696	1623	0	118	232	5836

Bijlage 3: wachtrijopbouw Stadhouderskade, Nieuw ontwerp

De onderstaande grafiek geeft de wachtrijopbouw aan op de kruispunten vanaf de overtoom tot aan het Rijksmuseum, uitgaande van variant 1. De verschillende lijnen geven aan waar het einde van de wachtrij zich bevindt bij het betreffende kruispunt in de avondspits.

De wachtrij bij het rijksmuseum blijft neemt vanwege de verkeersdrukte toe en kan kortstondig het kruispunt bij de Hobbemastraat blokkeren. Op de Overtoom is gedurende 10 minuten een langere wachtrij te signaleren (16:40-16:50). Bij de Hobbemastraat ontstaat wel regelmatig een wachtrij die in lengte het kruispunt bij het Leidse bosje blokkeert..



figuur 8, wachtrij opbouw Overtoom → Stadhouderskade (Rijksmuseum)

Bijlage 4: wachtrij opbouw, huidige profiel

De onderstaande grafiek geeft de wachtrijopbouw aan op de kruispunten vanaf de overtoom tot aan het Rijksmuseum, uitgaande van verkeersbelasting 2015 op het huidige profiel. De beperkte capaciteit bij de Hobbemastraat zorgt voor een lange wachtrij en een structurele blokkade van de Overtoom. Vanwege de beperkte doorstroming van het verkeer bij de Hobbemastraat wordt het kruispunt bij het Rijksmuseum "gespaard". Daar blijven de wachtrijlengtes beperkt.



figuur 10, verdeling verliestijden tram Leidseplein -> Hobbemastraat