Gemeente Amsterdam

concept
Mei 2019

Verkeersonderzoek Museumbrug (met varianten Jan Luijkenstraat)

Uitgangspunten en resultaten berekeningen met VMA 2.5

Team Onderzoek & Kennis

Verkeersonderzoek@amsterdam.nl

Rapportnummer 180277

Inhoud

Verkeersonderzoek Museumbrug **1**

(met varianten Jan Luijkenstraat) **1**

Inhoud **2**

Samenvatting **3**

1. Inleiding **5**
1.1. Aanleiding 5
1.2. Uw vraag 5
1.3. Aanpak 5
1.4 Resultaat 6
1.5 Leeswijzer 6

2. Uitgangspunten **7**
2.1 Algemeen 7
2.2 Varianten 8

3.Resultaten **10**
3.1 Inleiding 10
3.2 Verkeersintensiteiten en routekeuze effecten 10
3.3 Kruispuntanalyses 14
3.4 Uitvoer ten behoeve van luchtkwaliteit- en geluidshinderonderzoek 16

4. Conclusies **17**

Bijlage 1 Wat is VMA? **18**
1.1 Inleiding 18
1.2 Achtergrond 18
1.3 Invoer, berekeningen en output 18

Bijlage 2: Kruispuntinrichting in VMA **20**

Bijlage 3: Resultaten Verkeersmodel VMA 2020 en 2030 **21**

Bijlage 4 Notitie Kruispuntanalyse Ruimte & Duurzaamheid **25**

Samenvatting

In deze studie is onderzocht wat de verkeerskundige effecten zijn van het introduceren van eenrichtingsverkeer op de Museumbrug. Daarbij is het autoverkeer op de Museumbrug alleen nog mogelijk om richting de Stadhouderskade te rijden. Hierbij is ook gekeken wat het effect van deze maatregel is, indien in de Jan Luijkenstraat (tussen de Stadhouderskade en de Hobbemastraat) de toegestane rijrichting wordt omgedraaid.

Er is gebruik gemaakt van het Verkeersmodel Amsterdam VMA2.5. In dit model zijn specifiek voor deze studie enkele relevante netwerkcorrecties uitgevoerd. Bovendien is met behulp van recente tellingen (najaar 2018) de basis van het model zo goed mogelijk in lijn gebracht met de situatie op straat.

Er zijn naast de referentiesituatie drie varianten onderzocht, voor de situatie in 2020 en 2030. Hierbij is gekeken naar welke alternatieve routes het verkeer gaat nemen. Expliciet is gekeken naar de extra druk op de kruispunten op de S100 die hierbij ontstaat.

	toegestane rijrichtingen			
Naam	**Museumbrug**	**Jan Luijkenstraat**	**2020**	**2030**
Referentie	beide	Hobbemastraat	ja	ja
Variant 1	richting S100	Hobbemastraat	ja	ja
Variant 2	beide	richting S100	ja	ja
Variant 3	richting S100	richting S100	ja	ja

Eenrichtingsverkeer Museumbrug
In de referentiesituatie maakt betrekkelijk weinig verkeer gebruik van de Museumbrug om het centrumgebied in te rijden (190 motorvoertuigen tussen 16-18u). Het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug leidt dan ook maar beperkt tot omrijdend verkeer. Het grootste deel van het verkeer wijkt uit naar de Weteringlaan en Westeinde. Een klein deel rijdt over de Stadhouderskade verder en gaat via de Koekjesbrug of Elandsgracht het centrumgebied in.

De 'doorgaande' route vanaf de Museumbrug over de Spiegelstraat via de Prinsengracht naar de buurt en de Vijzelstraat en Vijzelgrachtgarage is niet langer mogelijk. Hierdoor verdwijnt er in de spits nog iets van het verkeer op de Prinsengracht. Op de Vijzelgracht tot aan de Prinsengracht neemt het verkeer daardoor juist iets toe. Via de Weteringlaan-Vijzelgracht rijden in de avondspits ongeveer 100 voertuigen extra (7%). Het berekende effect op de Weteringschans en Lijnbaansgracht is in de maatgevende spitsperiode verwaarloosbaar.

Omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat
Door het omdraaien van de rijrichting op de Jan Luijkenstraat ontstaat er een nieuwe mogelijkheid om vanuit of door het Museumkwartier naar de Stadhouderskade te komen. In de avondspits 2030 maken 330 motorvoertuigen van deze route over de Jan Luijkenstraat gebruik.

	Referentie	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Koekjesbrug	100	110	97	108
Leidsebrug	100	100	100	100
Museumbrug	100	71	102	69
Weteringlaan/Vijzelgracht	100	107	100	107
Westeinde	100	101	101	102

Tabel 1: relatieve intensiteit per variant op de bruggen over Singelgracht (Referentie 2030=100)

Kruispuntanalyses
Naast de mogelijke effecten op de routekeuze, is het belangrijk om te weten of het verkeer goed alle kruispunten kan passeren. Met COCON is berekend of de VRI's (verkeersregelinstallaties) op de S100 vanaf de Koekjesbrug tot en met de Van Woustraat het verkeer aan kunnen. De kruispunten blijven in alle varianten regelbaar.

Conclusie
Verkeerskundig gezien kunnen de maatregelen 'eenrichtingverkeer Museumbrug' en 'omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat' zowel afzonderlijk als gecombineerd worden uitgevoerd. Verwacht mag worden dat de doorstroming van de S100 niet negatief beïnvloed wordt.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Gemeente Amsterdam overweegt om op de Museumbrug eenrichtingsverkeer te introduceren. De Museumbrug is in dat geval voor autoverkeer alleen nog in de richting naar de Stadhouderskade toegankelijk. Doel van deze maatregel is om meer ruimte te kunnen bieden aan de toenemende fiets- en voetgangersstromen over de Museumbrug. Door afname van de autoverkeersintensiteiten is de verwachting dat ook de veiligheid op het kruispunt met de Weteringsschans verbetert.

Daarnaast wordt door de gemeente verkend of het mogelijk is een lijnbus over de Jan Luijkenstraat richting Stadhouderskade te laten rijden. Hiervoor moet de toegestane rijrichting voor gemotoriseerd verkeer op de Jan Luijkenstraat worden omgedraaid. In deze studie is onderzocht hoe welke nieuwe routes het verkeer gaat rijden, en welke impact dit heeft op de doorstroming.

Eerdere studies
In 2013 heeft Goudappel-Coffeng onderzoek gedaan naar de verkeerseffecten van het éénrichting maken van de Museumbrug, stad-uit. Dit onderzoek was uitgevoerd met het oude verkeersmodel GenMod, tellingen, reistijdmetingen en VRI berekeningen. In 2017 heeft V&OR Team Onderzoek & Kennis een her-evaluatie gedaan van de effecten van het éénrichtingsverkeer maken van de Museumbrug. Hieruit bleek dat mogelijke verkeerseffecten tot aan de Koekjesbrug merkbaar waren. Dit was verder dan aanvankelijk ingeschat, waardoor dit in de analyse onderbelicht bleef. Daarnaast was er een netwerkfout in het model ontdekt. In de voorliggende studie zijn deze fouten hersteld, en is het studiegebied uitgebreid met alle kruispunten op de S100 vanaf de Koekjesbrug tot en met de Van Woustraat.

1.2. Uw vraag

Het Ingenieursbureau heeft V&OR Team Onderzoek & Kennis gevraagd om een herevaluatie van de effecten van het éénrichtingsverkeer maken van de Museumbrug. Daarnaast is gevraagd het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug te bekijken in combinatie met een andere beoogde maatregel die impact zal hebben op de S100: het omdraaien van het eenrichtingsverkeer op de Jan Luijkenstraat.

1.3. Aanpak

Om de verkeerskundige effecten te bepalen wordt het verkeersmodel van Gemeente Amsterdam ingezet (VMA 2.5). Met het verkeersmodel worden de verschillende situaties voor de Museumbrug en de Jan Luijkenstraat in beeld gebracht. Een nadere uitleg over dit model is te vinden in bijlage 1.

Door de varianten onderling te vergelijken ontstaat een indruk van de te verwachten veranderingen in routekeuze van het autoverkeer. Zo kan worden verkend hoe het verkeer van en naar het Spiegelkwartier zal rijden bij het eenrichtingsverkeer, en welk effect te verwachten is op alternatieve routes via bijvoorbeeld de Weteringschans en de Vijzelgracht.

De alternatieve weginrichtingen en routes zullen ook leiden tot een ander gebruik en andere belasting van de kruispunten op de S100. In een verdiepingsslag worden verschillende cruciale kruispunten daarom vervolgens geanalyseerd. Met behulp van software om kruispunten en verkeerslichten te analyseren (COCON) wordt gekeken of er in de nieuwe situaties geen ongewenst lange wachttijden bij deze kruispunten ontstaan.

1	Stadhouderskade – Van Woustraat
2	Stadhouderskade – Leidsebrug
3	Stadhouderskade – Overtoom
4	Museumbrug - Stadhouderskade
5	Stadhouderskade - Hobbemakade
6	Stadhouderskade – Ferdinand Bolstraat
7	Weteringcircuit
8	Stadhouderskade – Hobbemastraat
9	Nassaukaude – Koekjesbrug

Tabel 2: Geanalyseerde kruispunten in deze studie

1.4 Resultaat

Met de analyses ontstaat een overzicht van de autoverkeer intensiteiten in de verschillende varianten. Op basis van deze intensiteiten zullen routekeuze-effecten en de afwikkeling van het verkeer op kruispunten rondom de Museumbrug worden onderzocht. Van alle kruispunten wordt een uitspraak gedaan of deze voldoet aan de normen die Gemeente Amsterdam hanteert. De verkeerscijfers kunnen ook worden gebruikt voor vervolganalyses naar impact op luchtkwaliteit en geluid.

1.5 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd: In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten beschreven en wordt aangegeven op welke wijze deze zijn vertaald naar modelinvoer. In hoofdstuk 3 volgt een beschrijving van de belangrijkste effecten van de drie varianten en in hoofdstuk 4 volgen de conclusies.

2. Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de verkeersstudie Museumbrug beschreven.

2.1 Algemeen

De uitgangspunten van het onderzoek zijn de ontwikkelingen zoals deze zijn opgenomen in het VMA en zijn vastgesteld door B & W. Het Ingenieursbureau heeft het juiste ontwerp voor het kruispunt Museumbrug-Weteringschans aangeleverd dat in alle varianten is meegenomen.

2.1.1 Modelversie, studiegebied, referentie en prognosejaren

De berekeningen zijn uitgevoerd met het Verkeersmodel Amsterdam versie 2.5 (VMA 2.5). Het studiegebied betreft de corridor Stadhouderskade en Nassaukade tussen de Van Woustraat en de Koekjesbrug (zie Figuur 1). Daarbij is gerekend met de situatie in 2020 en het toekomstscenario 2030 'Amsterdam Realistisch'.



Figuur 1: Studiegebied Museumbrug

Om het verkeersbeeld in de referentiesituatie zo goed mogelijk te kunnen modelleren, zijn in het model enkele verbeteringen doorgevoerd. Het gaan hier om:

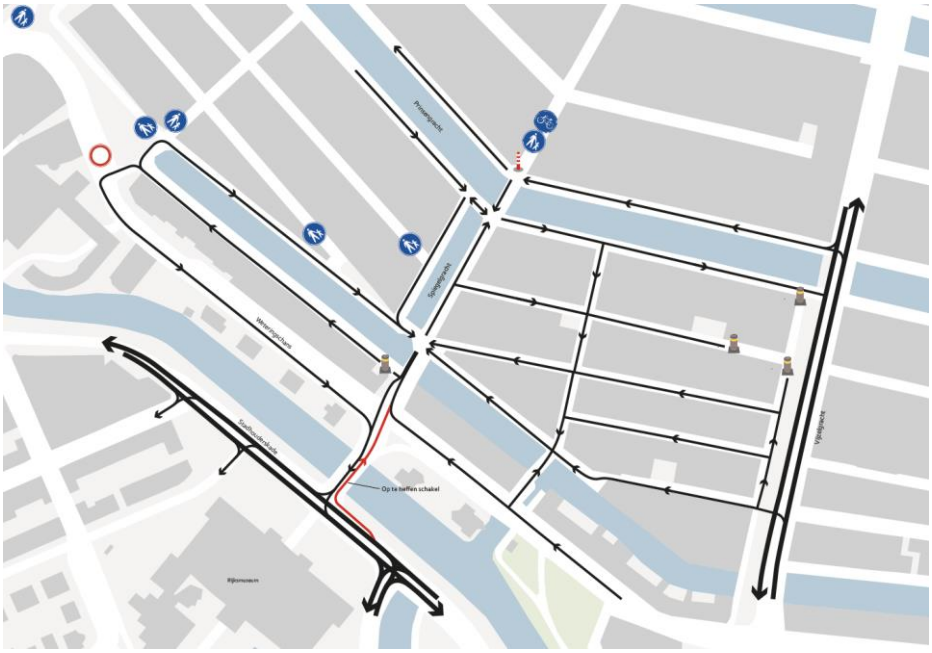
1. het verwerken van recente infrastructurele wijzigingen (zoals afsluiting van de Munt en het Leidseplein)
2. het doorvoeren van modelnetwerkcorrecties zoals de kruispuntinstellingen Museumbrug/Stadhouderskade en rijrichting over de Jan Luijkenstraat in de referentie
3. finetuning van routekeuze door kleine correcties in gemodelleerde snelheden en de aansluitingen van de herkomst/bestemmingspunten (zones) in het model
4. verdeling van verkeer over de verschillende perioden van de dag corrigeren conform telcijfers
5.

Voorbeelden van infrastructurele aanpassingen zijn de verkeersmaatregelen rond het Muntplein (Singel autovrij tussen Spui en Heiligeweg, Amstel eenrichtingsverkeer richting Muntplein, afsluiting Vijzelstraat tussen Muntplein en Reguliersdwarsstraat) en de knippen in de Paleisstraat en de Prins Hendrikkade voor Centraal Station.

Een overzicht van de belangrijkste overige instellingen van het VMA zoals autobezit en parkeren , is op aanvraag beschikbaar.

2.2 Varianten

Voor zowel 2020 als 2030 zijn vier situaties berekend. In de referentiesituatie 2020 is het wegennet conform de huidige situatie (1-1-2019), waarbij de Museumbrug in twee richtingen voor het autoverkeer toegankelijk is. Niet alle afslagbewegingen zijn in deze situatie toegestaan. Vanaf de de Stadhouderskade mag je alleen afslaan naar de brug vanuit oostelijke richting; vanaf de Weteringschans is de brug alleen vanuit westelijke richting en vanuit de Spiegelgracht toegestaan. De Jan Luijkenstraat is (tot de Hobbemastraat) eenrichtingsverkeer vanaf de Stadhouderskade.

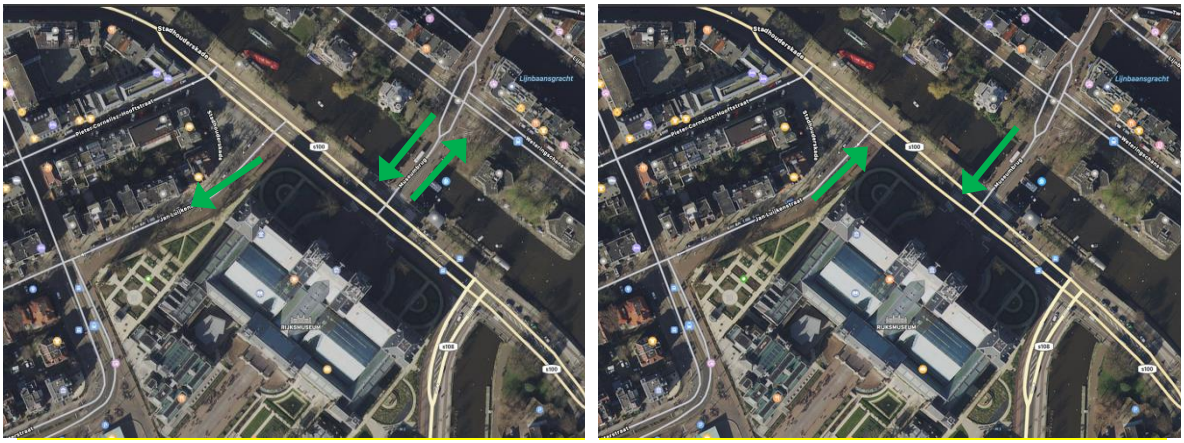


Figuur 2: uitsnede van het studiegebied met de rijrichtingen in de referentiesituatie

In variant 1 wordt voor de Museumbrug eenrichtingsverkeer geïntroduceerd richting Stadhouderskade; de Jan Luijkenstraat blijft ongewijzigd toegankelijk van de S100 richting de Hobbemastraat. In Variant 3 wordt naast het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug, ook de rijrichting van de Jan Luijkenstraat omgedraaid (zie figuur 1). In Variant 2 is de rijrichting van de Jan Luijkenstraat eveneens omgedraaid, maar is de Museumbrug nog in beide richtingen open voor het autoverkeer.

	toegestane rijrichtingen			
Naam	**Museumbrug**	**Jan Luijkenstraat**	**2020**	**2030**
Referentie	beide	Hobbemastraat	ja	ja
Variant 1	richting S100	Hobbemastraat	ja	ja
Variant 2	beide	richting S100	ja	ja
Variant 3	richting S100	richting S100	ja	ja

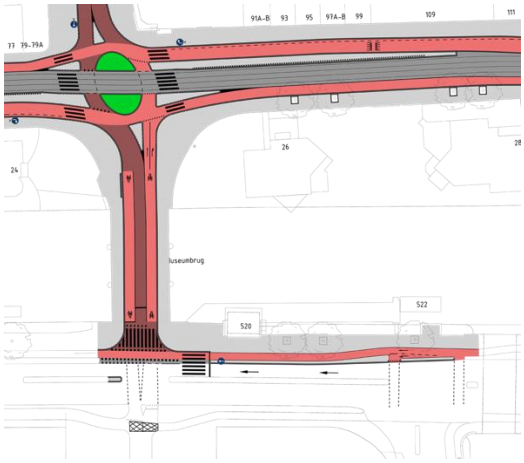
Een variant die niet is doorgerekend is afsluiting van de Museumbrug voor al het autoverkeer in beide richtingen. Dit zou onwenselijk zijn in verband met de te beperkte toegankelijkheid voor nood- en hulpdiensten en leveranciers van onder andere de Paradiso.



Figuur 3 Toegestane rijrichtingen op de Jan Luijkenstraat en Museumbrug in de referentie (links) en variant 3

Kruispuntontwerp

De inrichting van het kruispunt Museumbrug-Weteringschans is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 Kruispuntontwerp Museumbrug. Op de afbeelding aan de bovenzijde het kruispunt van de Museumbrug met de Weteringschans; onder het kruispunt van de Museumbrug met de Stadhouderskade.

Een detail van de kruising van de Stadhouderskade met de Museumbrug in de diverse varianten is opgenomen in bijlage 2.

3.Resultaten

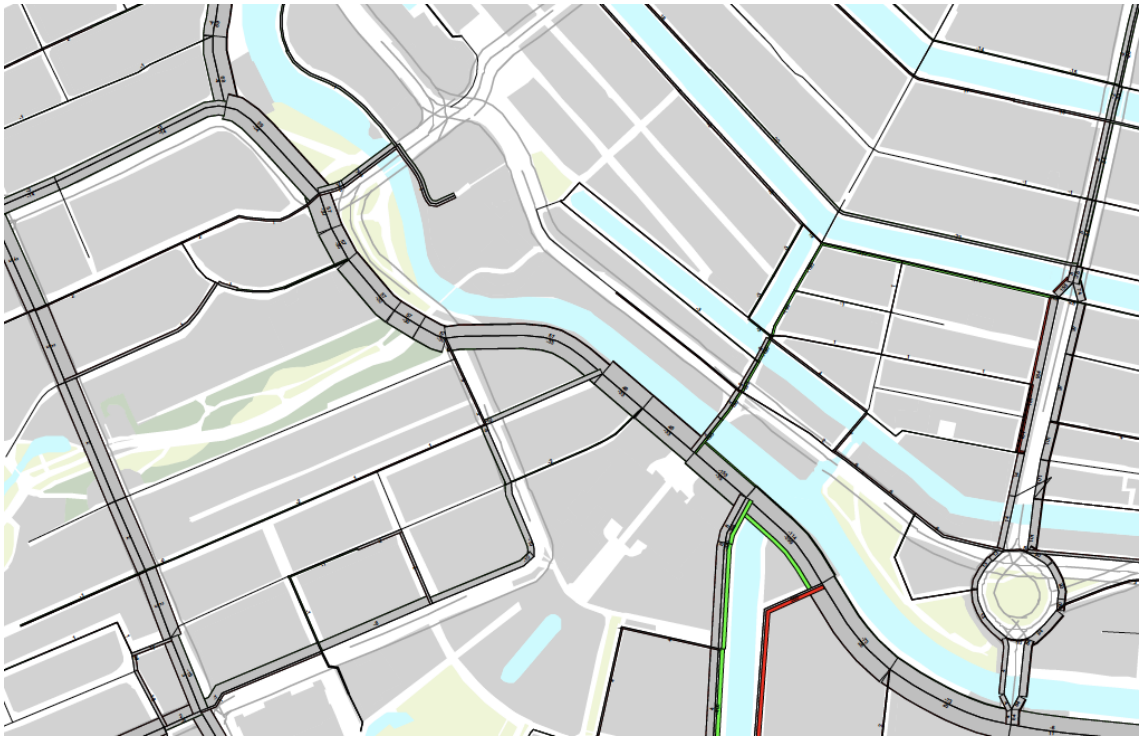
3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste effecten van het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug en het omdraaien van de rijrichting over de Jan Luijkenstraat beschreven. De varianten zijn onderzocht voor de jaren 2020 en 2030, voor zowel de ochtendspits als de avondspits. Uit de analyses kwam naar voren dat de avondspits voor beide jaren maatgevend is: dit is de drukste periode van de dag, met het meeste verkeer. Als dit verkeer voldoende door kan rijden, zullen de minder drukke periodes ook geen probleem zijn. In de hoofdtekst van dit rapport wordt daarom alleen de avondspits 2030 behandeld. In Bijlage 3 zijn de cijfers voor alle perioden en beide prognosejaren opgenomen.

3.2 Verkeersintensiteiten en routekeuze effecten

Eenrichtingsverkeer Museumbrug (variant 1)

Indien autoverkeer niet meer (vanuit oostelijke richting) vanaf de Stadhouderskade af kan slaan naar de Museumbrug, zal dit verkeer op zoek gaan naar alternatieve routes. In 2030 gaat het in de avondspits (16-18u) om ongeveer 190 auto's die een andere route gaan zoeken. Dit verkeer zal, komend vanaf de S100, een andere brug kiezen om de Singelgracht over te steken en hun bestemming te bereiken. Iets minder dan de helft van dit verkeer (90 voertuigen) kiest de route via het Weteringcircuit en Vijzelstraat. Ongeveer 80 voertuigen rijdt over de Stadhouderskade door naar de Nassaukade en maakt via de Koekjesbrug de oversteek over de Singelgracht. Voor het kleine restant aan verkeer (20 voertuigen) is het beeld diffuus; ongeveer 10 zijn terug te vinden op de Elandsgracht.



Figuur 5: Effect van eenrichtingsverkeer Museumbrug (variant 1). Verschil ten opzichte van de referentie, avondspits 2030, 16-18u (leesbare cijfers in de bijlagen). Merk op dat de verschillen, vanwege de lage aantallen, amper zichtbaar zijn.

Bestemmingsverkeer voor het gebied tussen Weteringschans, Vijzelgracht, Spiegelgracht en Prinsengracht kan niet langer de Museumbrug gebruiken. Het zal deels via de Weteringschans de buurt in te rijden. Vanaf het Weteringcircuit gezien rijdt het dan via de Weteringschans direct naar de Spiegelgracht, of steekt het eerder de Lijnbaansgracht over naar de Weteringstraat. In het verkeersmodel is het berekende effect op deze routes in de avondspits minimaal. Alternatief is direct via de Vijzelgracht een van de Weteringdwarsstraten te kiezen.

De 'doorgaande' route vanaf de Museumbrug over de Spiegelstraat via de Prinsengracht naar de Vijzelstraat en de Vijzelgrachtgarage is niet langer mogelijk. Hierdoor verdwijnt er in de spits nog iets van het verkeer op de Prinsengracht. Op de Vijzelgracht tot aan de Prinsengracht neemt het verkeer daardoor juist iets toe. Via de Weteringlaan -Vijzelgracht rijden in de avondspits ongeveer 100 voertuigen extra (7%).

In het verkeersmodel is overigens een uitwisseling van het verkeer tussen de Hobbemakade en de Ruysdaelkade zichtbaar. In de praktijk zal het verkeer echter van de Hobbemakade gebruik blijven maken. Dit gemodelleerde effect kan dus worden genegeerd. In de kruispuntanalyses is hier rekening mee gehouden door het extra verkeer dat in het model ten onrechte over de Ruysdaelkade rijdt, bij het verkeer op de Hobbemakade en S100 op te tellen.

Omdat er al niet zoveel verkeer over de Museumbrug richting het centrum rijdt, is de impact van het eenrichtingsverkeer op de overige wegen dus gering. Per saldo leidt de maatregel tot een (zeer) geringe afname van het verkeer op de S100 ter hoogte van de Museumbrug. De kruispunten

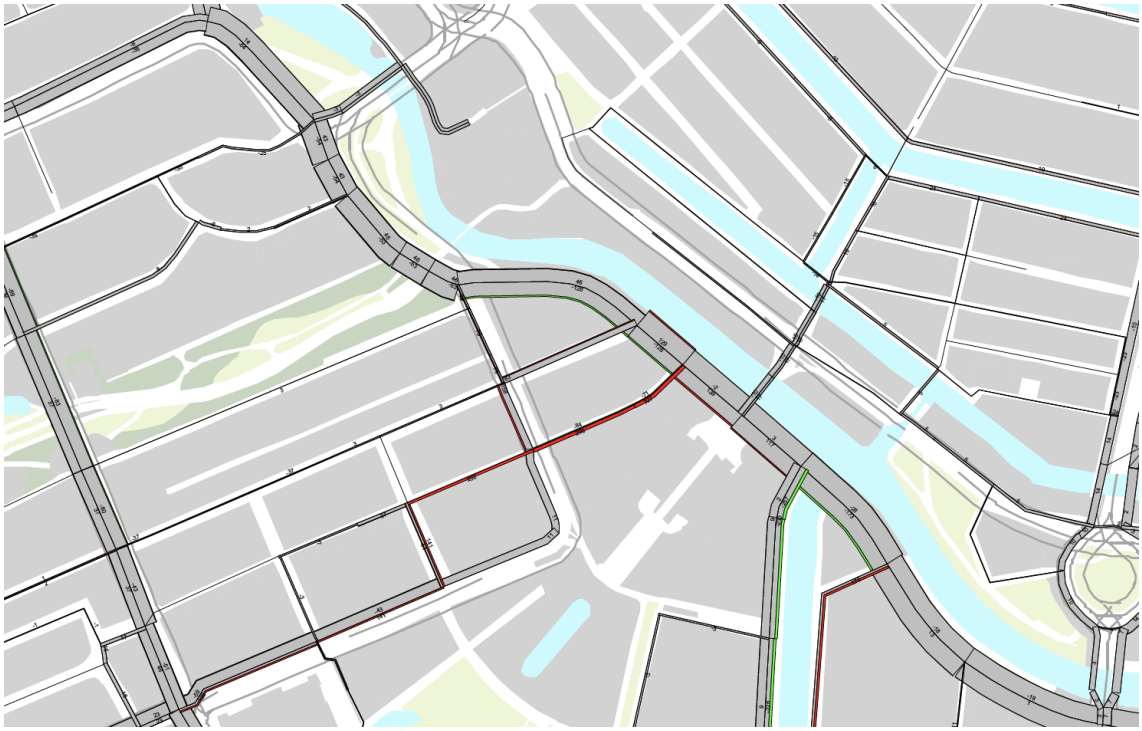
op de S100 zijn echter zwaar belast. Kruispuntberekeningen moeten uitwijzen of de verkeerslichten de verschuivingen van de verkeerstromen kunnen blijven verwerken. Deze analyses zijn uitgevoerd in paragaaf 3.3.

Omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat (varianten 2 en 3)
Op dit moment is de Jan Luijkenstraat eenrichtingsverkeer vanaf de Stadhouderskade naar de Hobbemastraat. De gemeente overweegt de toegestane rijrichting om te keren. Omdat dit mogelijk ook gevolgen heeft voor de kruispunten op de S100/Stadhouderskade (en het verkeer over de Museumbrug), is de impact van deze maatregel onderzocht.

In variant 2 is onderzocht wat het effect is van het omdraaien van de toegestane rijrichting op de Jan Luijkenstraat, met de Museumbrug nog in beide richtingen toegankelijk. Door het omdraaien van de rijrichting op de Jan Luijkenstraat ontstaat er nu een nieuwe mogelijkheid om vanuit of door het Museumkwartier naar de Stadhouderskade te komen. In de avondspits 2030 maken 330 motorvoertuigen van deze route over de Jan Luijkenstraat gebruik. Ruim 60% van dit verkeer (200 voertuigen) komt uit het Museumkwartier zelf. De overige 40% van dit verkeer komt (120 voertuigen) komt vanaf de van Baerlestraat, via de Jan Luijkenstraat of de Paulus Potterstraat (zie Figuur 6).

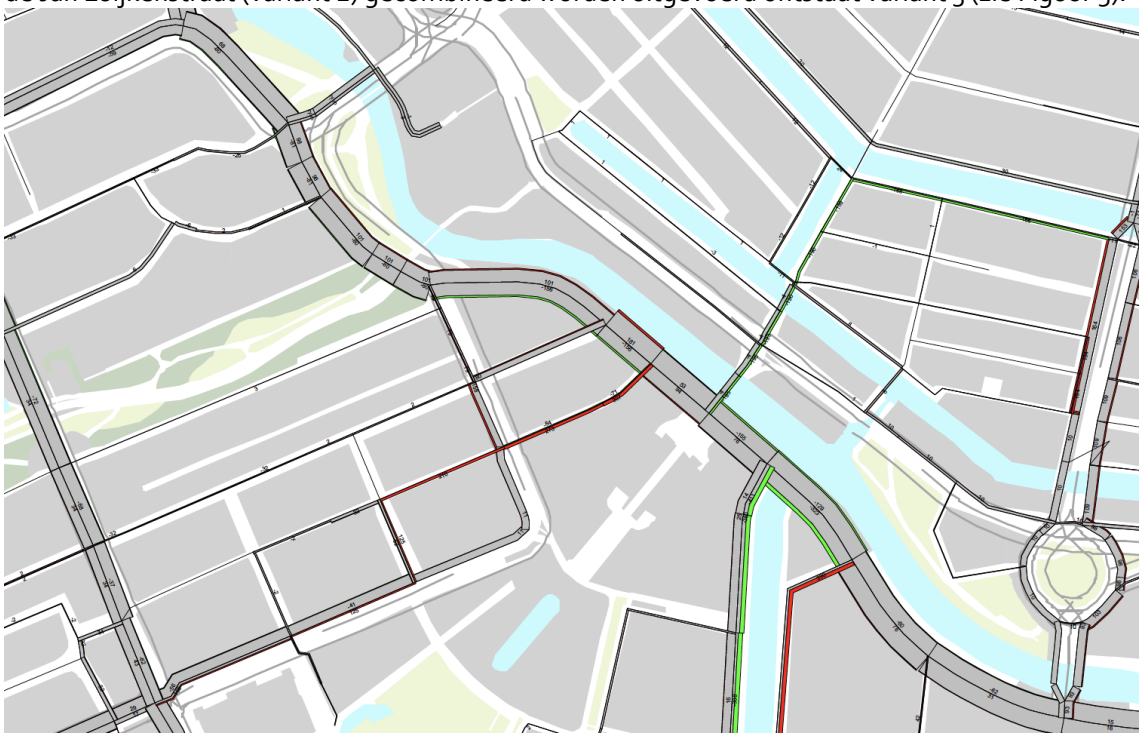
Het verkeer dat in de referentiesituatie vanaf de Stadhouderskade het Museumkwartier in reed (avondspits 70-80 mvt/2uur) moet op zoek naar alternatieven. Vanaf de westkant wordt de westelijke Paulus Potterstraat benut; vanaf de oostkant de PC Hooftstraat.

De nieuwe route over de Jan Luijkenstraat naar de Stadhouderskade leidt maar marginaal tot extra verkeer op de Museumbrug; totaal nog geen 20 voertuigen in een gemiddelde avondspits tussen 16-18u.



Figuur 6 Effect van omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat (variant 2). Verschil ten opzichte van de referentie, avondspits 2030, 16-18u.

Indien eenrichtingsverkeer op de Museumbrug (variant 1) en het omdraaien van de rijrichting op de Jan Luijkenstraat (variant 2) gecombineerd worden uitgevoerd ontstaat variant 3 (zie Figuur 5).



Figuur 7 Gecombineerd effect van eenrichtingsverkeer Museumbrug en omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat (variant 3). Verschil ten opzichte van de referentie, avondspits 2030, 16-18u.

In Tabel 3 staan de bruggen over de Singelgracht weergegeven, van west naar oost. De relatieve toename van de intensiteiten over de bruggen door het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug blijft in alle varianten minder dan 10%. In combinatievariant 3 blijkt dat het omdraaien van de rijrichting op de Jan Luijkenstraat zorgt voor een iets kleiner effect op de Koekjesbrug (10% extra verkeer in variant 1, en maar 8% extra verkeer in variant 3). Voor Westeinde is er in dat geval juist sprake van een marginale extra toename (1% extra in variant 1, en 2% extra verkeer in variant 3).

De impact voor het bestemmingsverkeer tussen Vijzelgracht, Spiegelstraat en Keizersgracht wordt alleen bepaald door het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug, en is dus vergelijkbaar met variant 1.

Een volledige tabel met een vergelijking van de intensiteiten is opgenomen in Bijlage 3.

	Referentie	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Koekjesbrug	100	110	97	108
Leidsebrug	100	100	100	100
Museumbrug	100	71	102	69
Weteringlaan/Vijzelgracht	100	107	100	107
Westeinde	100	101	101	102

Tabel 3: relatieve intensiteit per variant op de bruggen over Singelgracht (Referentie 2030=100, beide richtingen samen)

Het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug leidt dus maar beperkt tot extra verkeer over de Stadhouderskade en de andere bruggen over de Singelgracht. De impact van het omdraaien van de rijrichting van de Jan Luijkenstraat lokaal op de Stadhouderskade is groter maar amper merkbaar op bruggen over de Singelgracht. Kruispuntanalyses moeten uitwijzen of er op de voorsorteervakken op de Stadhouderskade geen opstoppingen ontstaan.

3.3 Kruispuntanalyses

Naast de mogelijke effecten op de routekeuze, is het belangrijk om te weten of het verkeer goed alle kruispunten kan passeren. Ontstaan er geen te lange wachtrijen bij de verkeerslichten en opstelstroken, of kunnen de instellingen van de verkeerslichten dusdanig worden aangepast dat er geen extra vertraging optreedt? Dit is voor de belangrijkste kruispunten in het studiegebied onderzocht door R&D.

De prognoses zijn ingevoerd in de bestaande (starre) verkeersregelingen. Vanuit het regelkundig programma COCON kan geconcludeerd worden dat alle kruispunten op de S100 en het Weteringcircuit regelbaar blijven en dat als gevolg van het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug de gevolgen voor de doorstroming minimaal zijn. Vanwege de wijzigingen in de routes zullen sommige richtingen er iets op vooruit gaan en sommige richtingen er iets op achteruit. Het omkeren van de Jan Luijkenstraat zal waarschijnlijk een grotere impact hebben op de doorstroming van de Stadhouderskade, maar ook dan zijn alle kruispunten regelbaar met min of meer dezelfde cyclustijd als in de huidige situatie. In Tabel 4 staan de resultaten van de analyse kort samengevat (groen = positief, oranje = negatief).

Als alleen de Museumbrug ingericht wordt met eenrichtingsverkeer zal de impact op de verkeersdoorstroming in positieve zin terug te zien zijn bij het kruispunt met de Hobbemakade en in (licht) negatieve zin bij het kruispunt met de Ferdinand Bolstraat. Verwacht mag worden dat de doorstroming op de Stadhouderskade er niet door zal wijzigen. Op de overige kruispunten is het effect in de praktijk naar verwachting niet terug te zien.

Het wijzigen van de rijrichting van de Jan Luijkenstraat zorgt voor een zwaardere verkeersbelasting bij de kruispunten met de Museumbrug en de Hobbemakade. Bij de Hobbemastraat rijdt er juist minder verkeer, wat gunstig is voor de doorstroming op dit kruispunt, wat een knelpunt is op de S100.

Het combineren van de maatregelen zit elkaar niet in de weg. Nabij het Rijksmuseum zorgt het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug juist voor een demping van het negatief effect van de rijrichting Jan Luijkenstraat. Bij de Hobbemastraat versterken ze juist het positieve effect van minder verkeer op de dominante richting.

Intensiteit [mvt] voor avondspits 2030 **16:00-18:00** **Museumbrug - Stadhouderskade**	**Krpnr**	**var 1** **2030**	**var 2** **2030**	**var 3** **2030**
Stadhkade – Koekjesbrug	502	Meer verkeer naar brug > vrijwel geen impact	Impact verwaarloosbaar	Vergelijkbaar met var 1
Stadhkade – Hobbemastraat	583	Relatief kleine (positieve) impact	Minder verkeer binnen maatgevende conflictgroep	Combinatie van var1 en var2
Stadhkade – Museumbrug	589	Relatief kleine (positieve) impact	Toename verkeer naar oosten	Combinatie van var1 en var2
Stadhkade – Hobbemakade	590	Minder verkeer binnen maatgevende conflictgroep	Toename verkeer naar oosten	Combinatie van var1 en var2
Stadhkade – Ferd. Bolstraat	541	Meer verkeer naar brug > relatief kleine (negatieve) impact	Impact verwaarloosbaar	Vergelijkbaar met var 1
Weteringcircuit	542	Meer verkeer>geen impact	Impact verwaarloosbaar	Vergelijkbaar met var 1

Tabel 4: intensiteiten Museumbrug – Stadhouderskade AS 2020

Binnen het model is het niet mogelijk om op de Stadhouderskade vanuit het westen de Museumbrug op te rijden. In de praktijk rijdt er echter wel verkeer (illegaal) linksaf. Het eenrichtingsverkeer zal in de praktijk leiden tot minder illegaal linksafslaand autoverkeer. Dit verkeer kan in de praktijk doorgaand verkeer blokkeren. Door de maatregel wordt deze onwenselijke situatie voorkomen en moet verkeer zijn weg zoeken via de legale routes.

3.4 Uitvoer ten behoeve van luchtkwaliteit- en geluidshinderonderzoek

De bestanden met verkeerscijfers ten behoeve van luchtkwaliteit- en geluidshinderonderzoek voor alle varianten zijn digitaal aangeleverd als bijlage van dit rapport.

4. Conclusies

Eenrichtingsverkeer Museumbrug
Op basis van de verkeersmodelberekeningen met VMA en de verdiepende kruispuntanalyses in COCON, kan worden geconcludeerd dat het instellen van eenrichtingsverkeer op de Museumbrug niet tot grote stromen omrijdende voertuigen leidt. Daarvoor is het huidige gebruik van de brug te laag. Kruispuntanalyses van de maatgevende situatie (avondspits 2030) in COCON hebben aangetoond dat de VRI's op de S100, vanaf de Koekjesbrug tot en met Westeinde, het verkeer kunnen blijven regelen conform de criteria die binnen de gemeente worden gehanteerd.

Bestemmingsverkeer voor het gebied tussen Weteringschans, Vijzelgracht, Spiegelgracht en Prinsengracht kan bij het eenrichtingsverkeer niet langer de Museumbrug gebruiken. Het zal deels via de Weteringschans de buurt in te rijden. Vanaf het Weteringcircuit gezien rijdt het dan via de Weteringschans direct naar de Spiegelgracht, of steekt het eerder de Lijnbaansgracht over naar de Weteringstraat. In het verkeersmodel is het berekende effect op deze routes in de avondspits minimaal. Alternatief is direct via de Vijzelgracht een van de Weteringdwarsstraten te kiezen.

Bij eenrichtingsverkeer op de Museumbrug is de 'doorgaande' route vanaf de Museumbrug over de Spiegelstraat via de Prinsengracht naar de buurt en de Vijzelstraat en Vijzelgrachtgarage niet langer mogelijk. Hierdoor verdwijnt er in de spits nog iets van het verkeer op de Prinsengracht. Op de Vijzelgracht tot aan de Prinsengracht neemt het verkeer daardoor juist iets toe. Via de Weteringlaan -Vijzelgracht rijden in de avondspits ongeveer 100 voertuigen extra (7%).

Omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat
Het omdraaien van de rijrichting van de Jan Luijkenstraat richting de Stadhouderskade, biedt voor het Museumkwartier een extra ontsluiting naar de S100. Dit leidt lokaal tot toename van de intensiteit op de Stadhouderskade nabij de Museumbrug en tot een afname van doorgaand verkeer op de Stadhouderskade nabij de Hobbemastraat. De VRI's op de S100 kunnen het verkeer goed blijven verwerken, zonder extra ongewenste opstoppingen op de S100 ontstaan. De maatregel heeft geen negatieve invloed op het effect van het eenrichtingsverkeer op de Museumbrug.

Combinatie
Verkeerskundig gezien kunnen de maatregelen 'eenrichtingverkeer Museumbrug' en 'omdraaien rijrichting Jan Luijkenstraat' zowel afzonderlijk als gecombineerd worden uitgevoerd. Verwacht mag worden dat de doorstroming van de S100 niet negatief beïnvloed wordt.

Bijlage 1 Wat is VMA?

1.1 Inleiding

Verkeer en Openbare Ruimte (V&OR) van gemeente Amsterdam maakt voor zijn verkeersberekeningen gebruik van het verkeersmodel VMA (Verkeersmodel Amsterdam). Het VMA is een stedelijk verkeersmodel voor de stad Amsterdam voor strategische weg- en OV-studies. De basis voor het model bestaat uit onderzoeksgegevens uit verkeersenquêtes, verkeerstellingen, kenmerken van het wegen- en OV-net en kennis over de ruimtelijke ordening in termen van aantallen inwoners en arbeidsplaatsen. Voor het verleden en het heden zijn deze gegevens bekend, voor de toekomstige situatie worden inschattingen hiervan gebruikt.

Met het model worden, op basis van deze informatie, uitspraken gedaan over het verkeer en vervoer in brede zin. VMA onderscheidt de vervoerswijzen auto, fiets en openbaar vervoer, waarbij het openbaar vervoer een verdere opsplitsing naar bus, tram, metro en trein kent.

Modellen geven een zo goed mogelijke weergave van de werkelijkheid. Ieder model heeft echter zijn beperkingen omdat er altijd aannames gemaakt moeten worden, de data waarop het model gebaseerd is, zijn beperkingen heeft en er altijd een afweging plaatsvindt tussen kwaliteit, planning en beschikbare middelen (tijd en geld). Een perfect model bestaat niet, daarom is het aan te raden om bekende beperkingen en tekortkomingen zo expliciet mogelijk te maken voor de gebruiker, zodat hier bij het gebruik van het model en interpretatie van de modelresultaten zo goed mogelijk rekening mee kan worden houden.
Deze toelichting beschrijft de belangrijkste aandachtspunten van VMA. Voor een gedetailleerde toelichting van de aandachtspunten en een toelichting op de werkwijze van het VMA 1.0 wordt verwezen naar de Bijsluiter en de Technische Rapportage[1].

1.2 Achtergrond

Het stedelijk Verkeersmodel Amsterdam (VMA) is het eerste gedesaggreerde stedelijke verkeersmodel in Nederland. De methodiek is gebaseerd op het LMS en NRM, en lijkt ook sterk op het regionale verkeersmodel VENOM. Het VMA deelt echter zowel het autoverkeer als het Openbaar Vervoer toe binnen OmniTRANS. De netwerken zijn ook volledig binnen OmniTRANS gemodelleerd.
Daarnaast is de kalibratie uitgevoerd met het programma SMC in OmniTRANS.

1.3 Invoer, berekeningen en output

De invoergegevens van VMA voor Amsterdam zijn afkomstig van Verkeer & Openbare Ruimte en wat betreft socio- economische gegevens van de Dienst Ruimte & Duurzaamheid van de

[1] Beiden op te vragen bij de afdeling Kennis en Onderzoek of door een mail te sturen aan verkeersonderzoek@amsterdam.nl

gemeente Amsterdam. De invoergegevens van het buitengebied alsmede de kostenparameters zijn afkomstig van Rijkswaterstaat en sluiten aan bij het NRM-2012[2] en VENOM.

Het model wordt in principe elke twee jaar bijgewerkt met de meest recente invoer, en daarnaast elke vier jaar opnieuw gekalibreerd (volledig herijkt). In 2015 is de invoer van het model opgesteld. Hiermee is VMA 2015 tot stand gekomen, dit is de vigerende versie van het model. VMA 2015 is gekalibreerd[3] op het basisjaar 2010. In 2018 heeft het model een update gehad waarin enkele correcties zijn doorgevoerd. Dit heeft geleid tot het model VMA2.5. Met het model kunnen uitspraken worden gedaan voor de prognosejaren 2015, 2020, 2025 en 2030.

VMA maakt berekeningen voor de ochtendspits (7:00 – 9:00 uur), de avondspits (periode 16.00-18.00 uur) en de restdag (alle tussenliggende periodes) van een gemiddelde werkdag. Middels omrekenfactoren kunnen uitspraken worden gedaan voor de dag-, avond- en nachtperiode van een gemiddelde weekdag, ten behoeve van lucht- en geluidsberekeningen.

Bij de berekeningen met VMA wordt rekening gehouden met de capaciteit van wegen en OV-verbindingen. Zowel de verkeersvraag (per vervoerwijze) als de gekozen routes zijn hiervan afhankelijk.

Voor de toekomstige situatie geldt dat de invloed van diverse soorten ontwikkelingen en beleid kwantitatief in beeld kunnen worden gebracht, zowel gezamenlijk als afzonderlijk. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

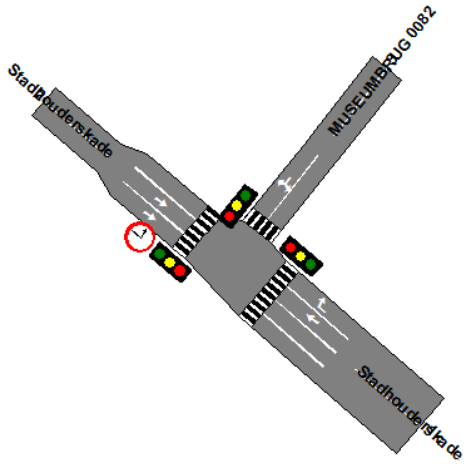
- autonome ontwikkelingen, zoals de effecten van groei van inwoners en arbeidsplaatsen op het verkeer;
- mobiliteitsontwikkelingen door veranderingen in de netwerken voor auto, fiets en openbaar vervoer;
- pullbeleid (sturing verkeersvraag), zoals wijzigingen in het aanbod van trein en metro, reistijd en reissnelheid;
- pushbeleid (sturing verkeersaanbod), zoals wijzigingen in de reiskosten, rekeningrijden, betaald parkeren en locatiebeleid.

VMA kan een grote hoeveelheid informatie genereren. Hieronder valt naast informatie over de wegvakbelastingen en het afwikkelingsniveau onder andere het aantal afgelegde kilometers en gereisde uren, zitplaatsaanbod in het openbaar vervoer, aantal overstappen etc. Bij de auto en fiets is deze informatie uitgesplitst naar wegtype en bij het openbaar vervoer naar het soort vervoermiddel.

[2] De vigerende versie van het verkeersmodel dat Rijkswaterstaat inzet voor het Rijks- en hoofdwegennet
[3] IJking van het model: op basis van de invoergegevens wordt in een bijstellingsproces gecontroleerd of het model de werkelijke verkeerssituatie in een recent historisch jaar voldoende representeert.

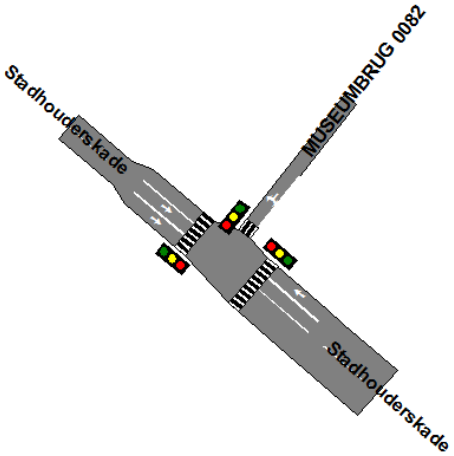
Bijlage 2: Kruispuntinrichting in VMA

Het kruispunt van de Museumbrug en de Stadhouderskade ziet er in de referentiesituatie en variant 2 uit zoals in Figuur 6.



Figuur 6 Kruispuntinrichting Museumbrug-Stadhouderskade in Referentie en variant 2

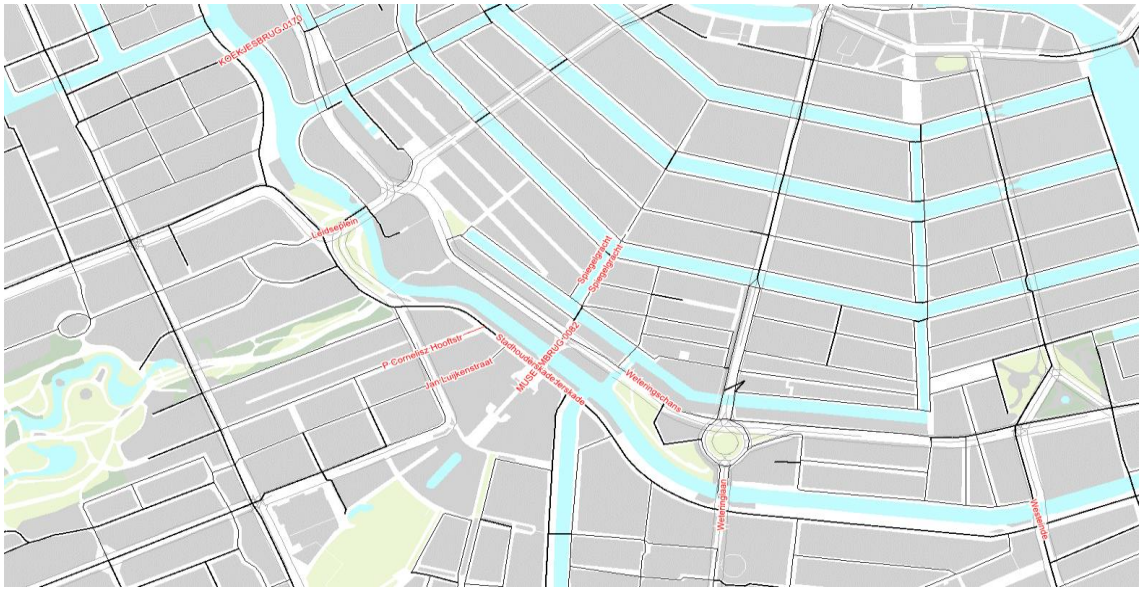
Bij introductie van eenrichtingsverkeer over de Museumbrug kan de linksaffer op de Stadhouderskade vervallen. In varianten 1 en 3 ziet het kruispunt er dus uit zoals in Figuur 7.



Figuur 7 Kruispuntinrichting Museumbrug-Stadhouderskade in varianten 1 en 3

Bijlage 3: Resultaten Verkeersmodel VMA 2020 en 2030

In deze bijlage is per variant aangegeven hoeveel verkeer er in de ochtendspits (7-9u), avondspits (16o-18u) en de rest van de dag rijdt. Dit is gedaan voor de rood weergegeven wegvakken uit onderstaande figuur. Van alle varianten zijn daarnaast intensiteitsplots beschikbaar voor de beide spitsperiodes en verschilplots ten opzichte van de referentievariant. Deze zijn digitaal beschikbaar gesteld aan de opdrachtgever.



Figuur 8: selectie van wegvakken uit het verkeersmodel waarvoor de intensiteiten zijn opgenomen in deze bijlage

									ref2020=100			
variant	Linknr	dir	tag	Name	mvt os	mvt as	mvt rd	mvt etmaa	mvt os	mvt as	mvt rd	mvt etmaa
2020 Ref	216962	1		Jan Luijkenstraat	20	290	850	1160	100	100	100	100
2020 Ref	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	680	790	4370	5850	100	100	100	100
2020 Ref	202145	2		Leidseplein	570	750	4690	6010	100	100	100	100
2020 Ref	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	270	580	3380	4230	100	100	100	100
2020 Ref	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	320	270	1400	1990	100	100	100	100
2020 Ref	22183	1		Spiegelgracht	180	270	2320	2770	100	100	100	100
2020 Ref	117544	1		Stadhouderskade	2640	3190	18760	24600	100	100	100	100
2020 Ref	117544	2		Stadhouderskade	2410	2670	12870	17950	100	100	100	100
2020 Ref	218877	1		Westeinde	1310	1500	8790	11610	100	100	100	100
2020 Ref	210925	2		Weteringlaan	1330	1240	6860	9440	100	100	100	100
2020 Ref	208271	1		Weteringschans	60	60	390	510	100	100	100	100
2020 var1	216962	1		Jan Luijkenstraat	20	280	920	1230	100	97	108	106
2020 var1	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	700	850	4740	6300	103	108	108	108
2020 var1	202145	2		Leidseplein	590	750	4750	6090	104	100	101	101
2020 var1	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	170	410	1940	2510	63	71	57	59
2020 var1	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	310	270	1310	1900	97	100	94	95
2020 var1	22183	1		Spiegelgracht	100	80	950	1140	56	30	41	41
2020 var1	117544	1		Stadhouderskade	2610	3100	17690	23400	99	97	94	95
2020 var1	117544	2		Stadhouderskade	2390	2600	12660	17650	99	97	98	98
2020 var1	218877	1		Westeinde	1330	1510	9150	11990	102	101	104	103
2020 var1	210925	2		Weteringlaan	1350	1320	7350	10020	102	106	107	106
2020 var1	208271	1		Weteringschans	60	70	400	530	100	117	103	104
2020 var2	216962	1		Jan Luijkenstraat	270	300	2350	2930	1350	103	276	253
2020 var2	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	680	770	4300	5750	100	97	98	98
2020 var2	202145	2		Leidseplein	570	760	4760	6080	100	101	101	101
2020 var2	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	280	600	3320	4190	104	103	98	99
2020 var2	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	330	550	2080	2970	103	204	149	149
2020 var2	22183	1		Spiegelgracht	190	290	2290	2770	106	107	99	100
2020 var2	117544	1		Stadhouderskade	2620	3210	18620	24450	99	101	99	99
2020 var2	117544	2		Stadhouderskade	2650	2920	16270	21840	110	109	126	122
2020 var2	218877	1		Westeinde	1310	1500	8730	11540	100	100	99	99
2020 var2	210925	2		Weteringlaan	1320	1260	6940	9520	99	102	101	101
2020 var2	208271	1		Weteringschans	60	60	340	460	100	100	87	90
2020 var3	216962	1		Jan Luijkenstraat	270	290	2280	2830	1350	100	268	244
2020 var3	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	700	850	4680	6230	103	108	107	106
2020 var3	202145	2		Leidseplein	580	770	4830	6180	102	103	103	103
2020 var3	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	170	390	1870	2430	63	67	55	57
2020 var3	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	320	550	2140	3020	100	204	153	152
2020 var3	22183	1		Spiegelgracht	100	80	900	1070	56	30	39	39
2020 var3	117544	1		Stadhouderskade	2590	3100	17510	23200	98	97	93	94
2020 var3	117544	2		Stadhouderskade	2640	2860	15990	21490	110	107	124	120
2020 var3	218877	1		Westeinde	1330	1530	9000	11860	102	102	102	102
2020 var3	210925	2		Weteringlaan	1350	1310	7430	10080	102	106	108	107
2020 var3	208271	1		Weteringschans	60	60	400	520	100	100	103	102

Tabel 5: intensiteiten 2020; mvt=motorvoertuigen, os=ochtendspits 7-9 uur, as=avondspits 16-18u, rd=restdag (overig)

Voor Spiegelgracht zijn voor het overzicht in deze tabel de beide wegvakken/richtingen bij elkaar opgeteld.

									ref2030=100			
variant	Linknr	dir	tag	Name	mvt os	mvt as	mvt rd	mvt etmaa	mvt os	mvt as	mvt rd	mvt etmaa
2030 Ref	216962	1		Jan Luijkenstraat	20	80	260	370	100	100	100	100
2030 Ref	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	690	810	4670	6170	100	100	100	100
2030 Ref	202145	2		Leidseplein	560	770	4920	6260	100	100	100	100
2030 Ref	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	280	660	3280	4220	100	100	100	100
2030 Ref	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	340	520	2160	3030	100	100	100	100
2030 Ref	22183	1		Spiegelgracht	170	320	2200	2690	100	100	100	100
2030 Ref	117544	1		Stadhouderskade	2720	3270	18730	24720	100	100	100	100
2030 Ref	117544	2		Stadhouderskade	2410	2700	12680	17790	100	100	100	100
2030 Ref	218877	1		Westeinde	1380	1580	8970	11930	100	100	100	100
2030 Ref	210925	2		Weteringlaan	1370	1260	7060	9690	100	100	100	100
2030 Ref	208271	1		Weteringschans	80	200	460	740	100	100	100	100
2030 var1	216962	1		Jan Luijkenstraat	20	80	260	360	100	100	100	97
2030 var1	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	710	890	5000	6610	103	110	107	108
2030 var1	202145	2		Leidseplein	590	770	5000	6360	106	100	102	102
2030 var1	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	180	470	1980	2620	64	71	61	62
2030 var1	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	340	510	2220	3070	100	98	103	101
2030 var1	22183	1		Spiegelgracht	100	120	990	1210	60	37	45	45
2030 var1	117544	1		Stadhouderskade	2700	3160	17820	23680	99	96	95	96
2030 var1	117544	2		Stadhouderskade	2400	2630	12600	17630	100	98	99	99
2030 var1	218877	1		Westeinde	1370	1590	9210	12170	100	101	103	102
2030 var1	210925	2		Weteringlaan	1400	1350	7470	10210	102	107	106	105
2030 var1	208271	1		Weteringschans	80	200	460	750	100	100	100	101
2030 var2	216962	1		Jan Luijkenstraat	270	290	2300	2870	1350	357	874	772
2030 var2	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	690	790	4640	6130	100	97	99	100
2030 var2	202145	2		Leidseplein	560	770	5010	6330	100	100	102	101
2030 var2	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	280	670	3290	4230	100	102	100	100
2030 var2	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	350	610	2410	3370	103	117	112	111
2030 var2	22183	1		Spiegelgracht	180	320	2200	2700	106	100	100	100
2030 var2	117544	1		Stadhouderskade	2710	3270	18790	24770	100	100	100	101
2030 var2	117544	2		Stadhouderskade	2680	2960	16090	21730	111	110	126	122
2030 var2	218877	1		Westeinde	1360	1590	8970	11920	99	101	100	100
2030 var2	210925	2		Weteringlaan	1370	1270	6940	9580	100	100	98	98
2030 var2	208271	1		Weteringschans	70	200	460	730	88	100	100	99
2030 var3	216962	1		Jan Luijkenstraat	270	270	2100	2640	1350	332	797	713
2030 var3	20877	1		KOEKJESBRUG 0170	710	880	5010	6600	103	108	107	108
2030 var3	202145	2		Leidseplein	580	770	5060	6410	104	100	103	103
2030 var3	22152	1		MUSEUMBRUG 0082	170	460	1870	2500	61	69	57	59
2030 var3	208256	1		P Cornelisz Hooftstr	350	600	2410	3360	103	115	112	111
2030 var3	22183	1		Spiegelgracht	100	120	870	1090	60	37	40	40
2030 var3	117544	1		Stadhouderskade	2680	3170	17630	23470	99	96	94	95
2030 var3	117544	2		Stadhouderskade	2660	2870	15620	21160	110	106	122	119
2030 var3	218877	1		Westeinde	1370	1600	9240	12200	100	102	103	102
2030 var3	210925	2		Weteringlaan	1400	1350	7530	10280	102	107	107	106
2030 var3	208271	1		Weteringschans	70	210	460	740	88	105	100	100

Tabel 6: intensiteiten 2030*; mvt=motorvoertuigen, os=ochtendspits 7-9 uur, as=avondspits 16-18u, rd=restdag (overig). Referentie 2030=100

*Cijfers in groen zijn opgenomen in de hoofdtekst.

Toelichting intensiteiten PC Hoofdstraat en Jan Luijkenstraat.

In de 2020-varianten lijkt het effect van de Jan Luijkenstraat groter te zijn dan in 2030. In de referentiesituatie avondspits 2020 rijdt er over de Jan Luijkenstraat meer verkeer dan in de referentiesituatie 2030 (290 versus 80 mvt/2uur). Over de PC Hooftstraat rijdt in diezelfde referentiesituaties in 2020 juist minder verkeer dan in 2030 (270 versus 520 mvt/2uur). De impact van het omdraaien van de rijrichting van de Jan Luijkenstraat lijkt in 2020 daarom groter: er

verschuift in varianten 2 en 3 in 2020 meer verkeer vanaf de Jan Luijkenstraat naar de PC Hooftstraat dan in 2030.

Het verschil in routekeuze in de referenties van 2020 en 2030 is een modeltheoretische kwestie die zich in de praktijk minder zal voordoen. Het model berekent tot op de seconde een theoretisch vertraging bij ongeregelde kruispunten. Het kruispunt Jan Luijkenstraat-Hobbemastraat levert in 2020 en 2030 net een iets andere vertraging op voor het verkeer vanaf de Jan Luijkenstraat. Dit verkeer moet voorrang verlenen aan het verkeer op de Hobbemastraat. Voor verkeer vanaf de Stadhouderskade kan het dan modeltheoretisch net iets sneller zijn om door te rijden tot aan de PC Hooftstraat en van daar naar Hobbemastraat te gaan. Zo profiteert het verkeer van voorrang boven het verkeer vanaf de Jan Luijkenstraat.

In beide prognosejaren is het uiteindelijke resultaat vergelijkbaar: in varianten 2 en 3 gaan in 2020 en in 2030 ongeveer evenveel voertuigen vanaf de Stadhouderskade linksaf richting de PC Hooftstraat. De maatgevende belasting op dat kruispunt blijft dan ook gelijk.

Overige modelresultaten
Uitgebreide resultaten van de modelberekeningen (verkeersintensiteiten, I/C verhoudingen, verschilplots en kruispuntstromen) zijn als aparte digitale bijlagen aan de opdrachtgever opgeleverd.

Bijlage 4 Notitie Kruispuntanalyse Ruimte & Duurzaamheid

Zie 'Notitie Regelkundige analyse Museumbrug_update18062019.docx'