



**Gemeente
Amsterdam**

Rapportage doorstromingsanalyse eenrichtingsverkeer Oostertoegang

Aan 5.1.2.e
Kopie aan
Van R&D, team Beeld & Data (VRE), 5.1.2.e
Datum 8 juli 2020

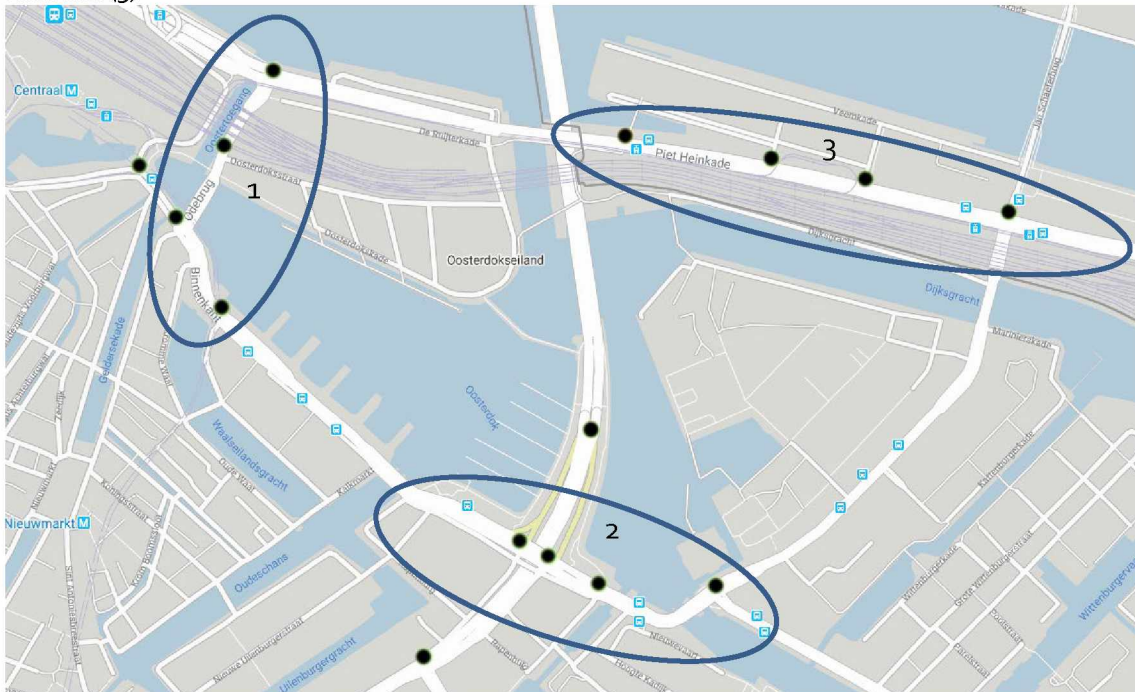
Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Toetsingscriteria	4
1.2 Onderzoeksmethode	4
1.3 Onderzochte kruispunten	4
2 Input voor onderzoek	6
2.1 Verkeersontwerp	6
2.2 Verkeerscijfers.....	6
2.3 Verkeersregelingen.....	7
3 Analyse deelgebied 1, Oostertoegang	8
3.1 Referentie, 2020	8
3.2 Autonome groei, 2030	8
3.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020	8
3.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2030	8
3.5 Conclusies deelgebied 1	9
4 Analyse deelgebied 2, Prins Hendrikkade	9
4.1 Referentie	9
4.2 Autonome groei 2030	9
4.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang	9
4.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang met autonome groei 2030.....	10
4.5 Conclusies deelgebied 2.....	10
5 Analyse deelgebied 3, Piet Heinkade	11
5.1 Referentie, 2020	11
5.2 Autonome groei, 2030	11
5.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020	11
5.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2030	12
5.5 Conclusies deelgebied 3	13
6 Conclusies	14
Bijlage 1, Voorwaarden Amsterdamse verkeersregeling.....	15
Bijlage 2, Schetsontwerpen oplossingsrichtingen.....	16
Bijlage 3, Kruispunt intensiteiten in p.a.e. (16:00-18:00)	19
Bijlage 4, Modeluitvoer	20

1 Inleiding

Door het programma autoluw is aan R&D gevraagd om onderzoek te doen naar de verkeerskundige gevolgen van de maatregel 'eenrichtingsverkeer Oostertoegang'. Vanwege deze maatregel zal autoverkeer genoodzaakt zijn andere routes te rijden. Dit leidt tot kruispunten die minder zwaar en kruispunten die zwaarder worden belast.

Het onderzoek richt zich op doorstroming van het autoverkeer binnen onderstaand onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is opgesplitst in 3 deelgebieden: Oostertoegang (1), Prins Hendrikkade (2) en Piet Heinkade (3)



figuur 1, onderzoeksgebied

Aan de hand van het Verkeersmodel Amsterdam (VMA) en tellingen uit de praktijk (verkeerslichtendata) is het mogelijk om een beeld te krijgen van het huidige verkeersaanbod. Met VMA is het ook mogelijk om de gevolgen op de verkeersstromen vorm te geven, nu en in de toekomst. De verkeersgegevens uit VMA geven niet aan in welke mate de infrastructuur het verkeer kan verwerken. Om dit op detailniveau te onderzoeken is er een dynamisch model nodig dat het verkeersgedrag op kruispunten meeneemt en waar het verkeersontwerp en de verkeersregeling in terugkomt. R&D gebruikt hier het model VISSIM voor.

Voor het onderzoeksgebied zijn cijfersets uit VMA gehanteerd die door de afdeling Onderzoek en Kennis (V&OR) zijn aangeleverd. Het dynamisch verkeersmodel VISSIM is hier vervolgens mee gevoed. Met het model is het mogelijk om de afwikkeling van het verkeer op kruispunten te analyseren en de lengte van de wachtrijen te bepalen. Aangezien kruispunten dicht bij elkaar liggen, kan het model ook aangeven of de wachtrij bij het ene kruispunt het afrijdende verkeer op

een ander kruispunt belemmert. Op deze manier is het mogelijk om te beoordelen hoe groot de gevolgen zijn van de maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang voor de doorstroming bij kruispunten.

1.1 Toetsingscriteria

Amsterdam hanteert toetsingscriteria voor de doorstroming bij kruispunten. Een kruispunt wordt regelbaar geacht als de gemiddelde verliestijden niet boven de grenswaarden uitkomen en de wachtrijlengte niet een ander kruispunt of een andere rijbaan blokkeert. Voor de berekening wordt uitgegaan van een reguliere spits. Daarnaast wordt er gestreefd naar het minimaliseren van wachttijden. Voor elk plusnet is in het Beleidskader Hoofdnetten een waarde gegeven per verkeerstype waar de verliestijd idealiter onder moet zitten. Voor een kruispunt geldt dat plusnetten eerst onder deze waarde horen te zitten en dat daarbij het eerst gekeken moet worden naar het drukste plusnet. Het afwegingskader dat hierbij hoort is in beknopte vorm in bijlage 1 weergegeven.

1.2 Onderzoeksmethode

Er zijn grofweg drie detailniveaus waarop een kruispunt te onderzoeken is met behulp van simulatie:

1. Simulatie met detailanalyse van verliestijden en wachtrijlengte per richting en voertuigcategorie
2. Simulatie met analyse van wachtrijlengte autoverkeer op doorgaande richting
3. Kwalitatieve analyse aan de hand van simulatievisualisatie

Daarnaast kan er voor gekozen worden om een kruispunt door te rekenen met het regelkundig programma COCON. Uit deze manier van doorrekenen valt ook op te maken wat de wachtrijlengtes en verliestijden zijn, maar geldt als uitgangspunt dat de verkeersregeling vaste groentijden heeft. Deze doorrekening is wat grover van opzet en sneller uit te voeren dan een simulatie, het geeft een doorkijk of een kruispunt wel of niet regelbaar is. Het kruispunt moet niet te dicht bij andere kruispunten liggen, want de doorrekening kan niet omgaan met beïnvloeding door andere kruispunten.

1.3 Onderzochte kruispunten

Niet alle kruispunten zijn even uitvoerig onderzocht, in tabel 1, 2 en 3 is per onderzoeksgebied terug te vinden welk kruispunt op wat voor manier is geanalyseerd. Bij simulatie zijn meerdere kruispunten opgenomen binnen één netwerk om zodoende de beïnvloeding van elkaars verkeersafwikkeling na te bootsen. De kruispuntnummers zijn terug te vinden in tabel 1.

Tabel 1, kruispunten in onderzoeksgebied 1

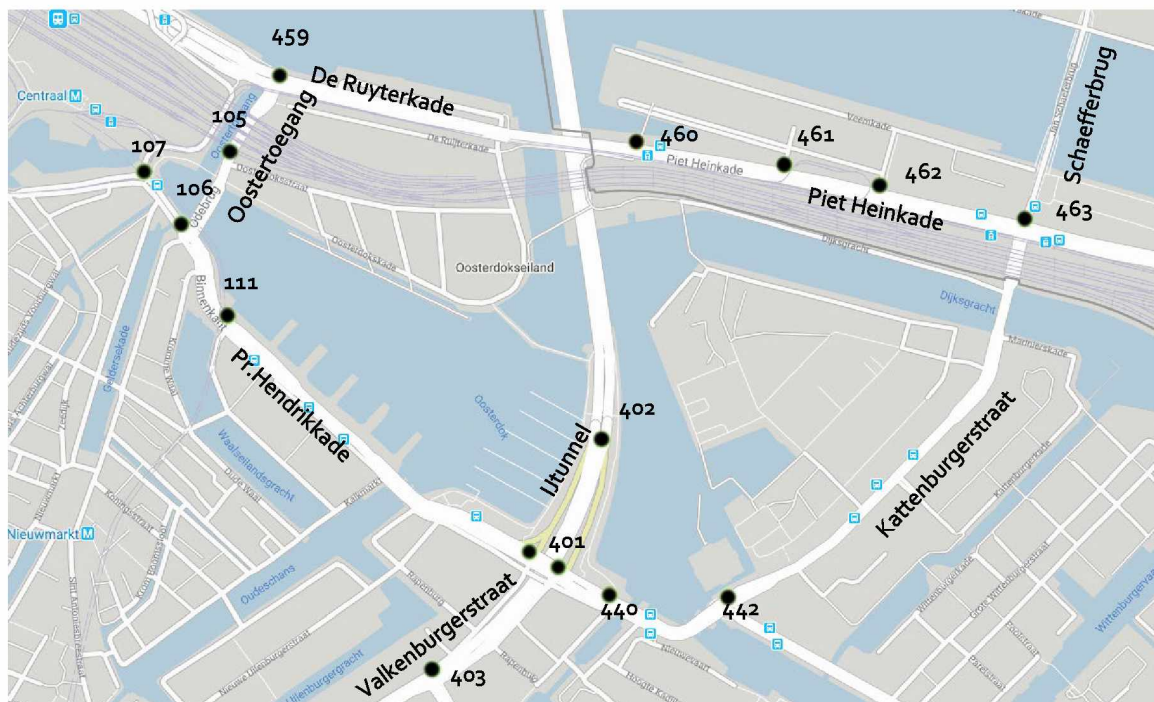
	kruispunt	#	onderzoeksmethode	detailniveau	toelichting
1	Oostertoegang de Ruyterkade	459	simulatie	1	Verschillende aanpassingen in ontwerp en verkeersregeling onderzocht
1	Oostertoegang Oosterdokskade	105	simulatie	2	Eenvoudige geregelde oversteek. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
1	Pr. Hendrikkade ODE brug	106	simulatie	2	Na maatregel een eenvoudig geregelde kruispunt. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
1	Pr. Hendrikkade Kamperbrug	107	niet meegenomen	-	Valt niet binnen effectgebied van eenrichtingsverkeer
1	Pr. Hendrikkade	111	simulatie	3	Eenvoudige geregelde kruising. Voldoende capaciteit voor meer verkeer

Tabel 2, kruispunten in onderzoeksgebied 2

	kruispunt	#	onderzoeksmethode	detailniveau	toelichting
2	Pr. Hendrikkade	401	simulatie	1	Bestaat uit twee geregelde kruispunten met intensieve afslande autobewegingen
2	IJtunnel	402	niet meegenomen	-	dosering voor IJtunnel
2	Pr. Hendrikkade	440	Simulatie	2	Na maatregel een eenvoudig kruispunt. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
2	Kattenburgerstraat Nieuwe Vaart	442	Simulatie	2	Vormt momenteel geen directe bottleneck in verkeerssysteem
2	Valkenburgerstraat Anne Frankstraat	403	niet meegenomen	-	valt niet binnen effectgebied van eenrichtingsverkeer

Tabel 3, kruispunten in onderzoeksgebied 3

	kruispunt	#	onderzoeksmethode	detailniveau	toelichting
3	Piet Heinkade voetgangers- oversteek	460	Simulatie	2	Eenvoudige geregelde oversteek. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
3	Piet Heinkade	461	Simulatie	2	Eenvoudige geregelde T-aansluiting. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
3	Piet Heinkade	462	Simulatie	2	Eenvoudige geregelde T-aansluiting. Voldoende capaciteit voor meer verkeer
3	Piet Heinkade Kattenburgerstraat	463	simulatie	1	Vormt zonder maatregelen het grootste knelpunt in het (gehele) onderzoeksgebied als de maatregel wordt uitgevoerd



figuur 2, overzicht onderzoeksgebied met kruispuntnummers

2 Input voor onderzoek

De invoer voor het onderzoek spitst zich toe op:

- **Verkeersontwerpen**, dit kan de bestaande infrastructuur of nieuwe ontwerpen zijn.
- **Verkeerscijfers**, als gevolg van de maatregel zullen de verkeersstromen wijzigen, daarnaast is er ook een toekomstbeeld nodig.
- **Verkeersregelingen**, de verkeersafwikkeling op geregelde kruispunten wordt bepaald door de verkeersregeling. Als ontwerp en verkeersaanbod verandert op een kruispunt, dan zal de verkeersregeling hierop aangepast moeten worden om een goede vergelijking mogelijk te maken.

2.1 Verkeersontwerp

Voor de referentie is uitgegaan van het huidige verkeersontwerp. Vanwege de verschuivingen in de verkeersstromen is er voor het gehele traject tussen Oostertoegang en Kattenburgerstraat een nieuw ontwerp gemaakt.

Voor **deelonderzoek 1** zijn twee ontwerpvarianten onderzocht voor het stuk onder het spoorviaduct bij kruispunt De Ruyterkade (459), de overige kruispuntontwerpen hebben 1 variant die geldt voor de onderzochte jaren 2020 en 2030.

Voor **deelonderzoek 2** is het nieuwe ontwerp voor de Prins Hendrikkade / Kattenburgerstraat onderzocht (geen ontwerpvarianten), dit ontwerp is aangehouden voor onderzoek met cijfers 2020 en 2030.

Voor **deelonderzoek 3** is in eerste instantie het huidige ontwerp voor de Piet Heinkade aangehouden en zijn er vervolgens ontwerpvarianten doorgerekend om het knelpunt op te lossen. De verschillende oplosrichtingen zijn schetsmatig uitgewerkt voor de korte termijn. Voor 2020 is het huidige spoorviaduct aangehouden, voor 2030 is het eindontwerp met een nieuwe fietstunnel naast het huidige spoorviaduct aangehouden. Dit profiel zorgt voor een gewijzigd kruispuntontwerp. De verkeersontwerpen zijn weergegeven in bijlage 2

2.2 Verkeerscijfers

De maatregel zorgt voor een wijziging in de verkeerscirculatie voor het autoverkeer. De nadruk van het onderzoek ligt dan ook op het autoverkeer. Fiets, voetganger en openbaar vervoer zijn meegenomen in het onderzoek omdat ze de verkeersregeling beïnvloeden. Voor een vergelijking tussen referentie en eenrichtingsverkeer Oostertoegang vormen deze verkeersstromen geen onderscheidende factor in het onderzoek. Voor het autoverkeer is aan de hand van het Verkeersmodel Amsterdam (VMA) een inschatting gemaakt van de gewijzigde verkeersstromen en is er uiteraard een referentiesituatie berekend.

Referentie, huidige situatie

Voor de huidige situatie zouden praktijkcijfers het beste aansluiten, maar deze zijn niet van elke richting beschikbaar. Er is gekozen om de modeloutput van VMA te verrijken met de beschikbare verkeersstellingen uit de verkeerslichtendata om tot een zo goed mogelijk resultaat te komen. Voor de belangrijkste kruispunten in het onderzoeksgebied (kr459,kr401,kr463) is verkeerslichtendata beschikbaar.

Autonome ontwikkeling, 2030

Voor 2030 is de modeluitvoer uit het VMA aangehouden. Hierin zit autonome groei opgenomen van autoverkeer als gevolg van sociaaleconomische ontwikkeling. De autonome ontwikkeling geeft aan hoe de verkeersafwikkeling functioneert als er geen infrastructurele maatregelen plaatsvinden.

Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020 en 2030

Deze twee varianten geven inzicht in de gevolgen van eenrichtingsverkeer op korte en lange termijn. Het nieuwe ontwerp kan uiteraard niet gerealiseerd worden op zeer korte termijn en de nieuwe situatie bij het spoorviaduct van de Kattenburgerstraat zal pas rond 2030 gerealiseerd zijn. Bij invoering van eenrichtingsverkeer zal de verkeerssituatie ergens tussen deze twee modellen in zitten. Vandaar dat ze beide zijn meegenomen.

Voor het onderzoek is uitgegaan van avondspitscijfers. Uit praktijkdata en verkeersmodel blijkt dat in de avondspits de verkeersstroom van west naar oost dominant is. Dit is de verkeersstroom die vanwege eenrichtingsverkeer zwaarder belast wordt. Het verkeersaanbod uit het oosten (in ochtendspits dominant) zal nauwelijks veranderen door de maatregel.

Invloed van overige autoluw maatregelen

Naast eenrichtingsverkeer Oostertoegang wordt er ook onderzoek gedaan naar de gevolgen van een knip aan de westkant van het Centraal Station. Deze knip levert samen met eenrichtingsverkeer oostertoegang een ander verkeersbeeld op. In dit onderzoek is uitgegaan van een situatie waarbij alleen eenrichtingsverkeer Oostertoegang wordt uitgevoerd. Uit de modelberekeningen bleek dat deze variant de zwaarste verkeersbelasting opleverde. Een gecombineerde variant (aan beide kanten een maatregel) zal een wat minder grote impact hebben op de verkeersdoorstroming.

De gehanteerde verkeerscijfers voor de grootste bottleneck (kruispunt Piet Heinkade – Kattenburgerstraat) zijn weergegeven in bijlage 3.

2.3 Verkeersregelingen

Voor de referentie is uitgegaan van de operationele verkeersregelingen. In het simulatiemodel is het mogelijk om de verkeersregeling, zoals die buiten op straat functioneert, in te voeren zodat er een overeenkomstig beeld ontstaat en de verschillende verkeersstromen elkaar dynamisch beïnvloeden. De verkeersregelingen passen zich aan het verkeersaanbod waardoor ze ook op de autonome groei 2030 kunnen anticiperen.

Voor de eenrichtingsvariant wijzigt het verkeersontwerp van een aantal kruispunten ingrijpend en is er een nieuwe verkeersregeling ontworpen of zijn parameters aangepast. Dit geldt voor kruispuntnummers 459, 105, 106, 401, 463. Voor het kruispunt 440 is het met het nieuwe ontwerp niet meer nodig om het kruispunt te regelen met verkeerslichten.

3 Analyse deelgebied 1, Oostertoegang

Voor deze analyse zijn onderzoeksgebied 1 en 2 gemodelleerd met het simulatiepakket VISSIM. Met het programma is het mogelijk om per onderzoeksgebied de wachtrijlengte en verliestijden in te schatten op basis van simulatie. Voor de maximale wachtrijlengte en de verliestijden van de richtingen op het kruispunt De Ruyterkade – Oostertoegang (kr459) wordt verwezen naar bijlage 4.

3.1 Referentie, 2020

Bij de Oostertoegang liggen drie geregelde kruispunten op korte afstand van elkaar, het kruispunt De Ruyterkade – Oostertoegang is de zwakste schakel binnen deze drie. De aanwezigheid van de tunnel beïnvloedt de verkeersregeling, omdat er een beveiliging is ingebouwd om te voorkomen dat er verkeer komt stil te staan in de tunnel. Deze beveiliging beperkt de doorstroming voor de conflicterende richtingen. Op basis van de simulatie voldoen ze alle drie aan de Amsterdamse voorwaarden voor geregelde kruispunten, in een reguliere avondspits overschrijden de wachttijden de grenswaarden niet en kruispunten raken niet geblokkeerd. De wachtrijvorming bij de andere verkeersregelingen in het gebied (kr105,kr106,kr111) blijft beperkt

3.2 Autonome groei, 2030

De prognoses laten voor 2030 een groei zien ten opzichte van de huidige situatie, volgens VMA neemt het verkeer vanaf de De Ruytertunnel met ongeveer een kwart toe. Ook het aanbod vanaf de Oostertoegang neemt toe (met ca. 200 motorvoertuigen). Het verkeer vanuit de De Ruytertunnel moet zodanig gefaciliteerd worden dat de wachtrij in de Oostertoegang/ODE-brug terugslaat tot op de Oostertoegang en Prins Hendrikkade. Kruispunten 105, 106 en 111 worden dan geblokkeerd. Dit leidt tot een onregelbare situatie.

3.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020

Wanneer de Oostertoegang eenrichtingsverkeer wordt (in noordelijke richting), biedt dit ruimte om de opstelcapaciteit te vergroten bij het knelpunt. Er zijn twee varianten doorgerekend (zie bijlage 2):

1. Ontwerp met 1 rijstrook onder het viaduct en 3 opstelvakken van circa 40 meter.
2. Ontwerp met 2 rijstroken onder het viaduct en 3 opstelvakken (waarvan 1 circa 40 meter).

Beide varianten kunnen het verkeer verwerken, variant twee pakt vanwege de verbeterde afrijcapaciteit het meest gunstig uit voor de doorstroming van zowel autoverkeer als langzaam verkeer op het kruispunt. De overige kruispunten (kr105,kr106,kr111) kunnen het verkeer vanwege de afname van verkeersintensiteiten goed verwerken)

3.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2030

Beide ontwerpen voor de Oostertoegangen kunnen de groei die VMA verwacht in 2030 opvangen. Het ontwerp met 2 rijstroken biedt meer afrijcapaciteit en kan daarmee het verkeer op het kruispunt sneller verwerken.

3.5 Conclusies deelgebied 1

- De maatregel eenrichtingsverkeer zorgt voor minder verkeersdruk op de kruispunten, het nieuwe ontwerp van de Oostertoegang leidt tot regelbare kruispunten.
- Naar de toekomst toe wordt een groei verwacht van autoverkeer. Het huidige ontwerp van het kruispunt Oostertoegang – De Ruyterkade kan dit onvoldoende opvangen. De wachtrijvorming zorgt voor kruispuntblokkades tot op de Prins Hendrikkade en daarmee tot een onregelbare situatie
- De maatregel eenrichtingsverkeer kan de toekomstige verkeersdruk wel verwerken, omdat de afrijcapaciteit hoger is vanwege een extra vak aan de kant van de Oostertoegang. Van de twee onderzochte oplossingsrichtingen pakt de variant waarbij twee opstelvakken zijn doorgetrokken tot onder het viaduct het meest gunstig uit voor de verkeersdoorstroming. Beide varianten leiden tot een regelbare situatie.
- De overige geregelde kruispunten (kr105,106,kr111) zijn in alle onderzochte varianten regelbaar.

4 Analyse deelgebied 2, Prins Hendrikkade

Voor deze analyse zijn onderzoeksgebied 1 en 2 gemodelleerd met het simulatiepakket VISSIM. Met het programma is het mogelijk om per onderzoeksgebied de wachtrijlengte en verliestijden in te schatten op basis van simulatie. Voor de maximale wachtrijlengte en de verliestijden van de richtingen op het kruispunt Prins Hendrikkade - IJtunnel (kr401) wordt verwezen naar bijlage 4.

4.1 Referentie

Het kruispunt Prins Hendrikkade - IJtunnel bestaat uit twee aan elkaar gekoppelde kruispunten met veel afslaand verkeer, openbaar vervoer, lange oversteken en een ventweg. Het kruispunt voldoet aan de Amsterdamse voorwaarden voor geregelde kruispunten, in een reguliere avondspits overschrijden de wachttijden de grenswaarden niet en het kruispunt blokkeert geen andere geregelde kruispunten. De wachtrijvorming bij de drie andere verkeersregelingen op Prins Hendrikkade (kr111,kr440,kr442) blijft beperkt

4.2 Autonome groei 2030

De prognoses laten voor 2030 een groei zien ten opzichte van de huidige situatie. Vanaf het zuiden (Nieuwe Foeliestraat) en de IJtunnel is het verkeersaanbod zo groot dat het niet meer verwerkt kan worden door de verkeersregeling en het kruispunt onregelbaar is.

4.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020

De maatregel zorgt voor een lagere verkeersbelasting, het nieuwe ontwerp van het kruispunt Prins Hendrikkade – IJtunnel speelt hierop in en heeft in combinatie met de gewijzigde verkeersstromen ten opzichte van de referentie 2018 positieve punten voor de reistijd:

- Betere doorstroming voor west-> oost verkeer
- Betere doorstroming voor verkeer van en naar tunnel vanuit en naar Kattenburg
- Ook een lichte verbetering voor verkeer vanuit Nieuwe Foeliestraat (40112)

Maar heeft ook negatieve kanten voor de reistijd:

- Bij het kruispunt neemt de doorstroming neemt voor verkeer van en naar tunnel vanuit en naar westelijke richting vanwege beperken opstelcapaciteit

- De verliestijd voor het busverkeer richting IJ-tunnel neemt bij het kruispunt toe; dit is een gevolg van de halte voor de kruispunt. Een groot deel van de weergegeven verliestijd is een gevolg van afremmen en optrekken vanaf de halte. Over het gehele traject van de Prins Hendrikkade neemt de verliestijd voor de bus niet toe.
- Fietsers die de Prins Hendrikkade oversteken aan de westkant (van en naar Nemo) moeten langer wachten vanwege een extra conflict in de verkeersregeling.

De noodzaak om het kruispunt met de Schippersgracht (kr440) te regelen ontbreekt vanwege het verwijderen van de ventweg en de lage verkeersbelasting vanuit de Schippersgracht. Volgens het model komen er 60 motorvoertuigen in 2 uur aan vanuit de Schippersgracht. Dit is ver onder de ondergrens voor toepassing van het 'intensiteitscriterium van Slop' ter bepaling van de noodzaak tot plaatsing/verwijderen van verkeerslichten. Ook volgens het oversteekbaarheids criterium zijn verkeerslichten ongewenst. Voeg daarbij toe, dat de doorstroming op het kruispunt voor alle andere mobiliteiten en verkeersrichtingen ook aanzienlijk toeneemt, alsmede dat de inrichting van het kruispunt een verwijdering van de VRI ook qua verkeersveiligheid mogelijk lijkt te maken, dan is de conclusie meer dan gerechtvaardigd om de verkeerslichten te verwijderen. In de simulatie is rekening gehouden met een ontwerp waarin het kruispunt geen verkeerslichten heeft en verkeer voorrang moet verlenen. Het kruispunt bij het Kattenburgerplein (kr442) blijft ondanks de toename van autoverkeer regelbaar. Het kruispunt heeft nog ruimte in de regeling om de groei op te vangen binnen de Amsterdamse voorwaarden voor geregelde kruispunten.

4.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2030

Het nieuwe ontwerp van kruispunt Prins Hendrikkade – IJtunnel kan ook in de toekomst het verkeer verwerken, het kruispunt blijft regelbaar. Met uitzondering van de verkeersbewegingen vanuit het oosten en vanuit de IJ-tunnel naar het oosten is er in deze situatie sprake van een marginale verslechtering van de doorstroming ten gevolge van de autonome groei.

4.5 Conclusies deelgebied 2

- De maatregel eenrichtingsverkeer zorgt voor minder verkeersdruk op de kruispunten, het nieuwe ontwerp van kruispunt Prins Hendrikkade – IJtunnel speelt hierop in en leidt tot een regelbare situatie. Een deel van het verkeer stroomt beter door dan voorheen, maar voor een deel zal het ook minder gunstig uitpakken.
- De verkeerslichten op het kruispunt Prins Hendrikkade – Schippersgracht kunnen verwijderd worden. Het nieuwe ontwerp en de gewijzigde verkeersbewegingen zorgen ervoor dat verkeerslichten hier ongewenst zijn.
- Het verkeersaanbod vanuit de Kattenburgerstraat neemt vanwege de maatregel toe, maar kan desondanks nog prima worden verwerkt op het Kattenburgerplein.
- Naar de toekomst toe wordt een groei van autoverkeer verwacht. Het huidige ontwerp van het kruispunt Prins Hendrikkade – IJtunnel kan vanaf het noorden (IJtunnel) en zuiden (Nieuwe Foeliestraat) onvoldoende opvangen. De wachtrijvorming zorgt voor kruispuntblokkades en daarmee tot een onregelbare situatie
- De maatregel eenrichtingsverkeer kan de toekomstige verkeersdruk wel verwerken, omdat verkeersintensiteiten op met name de Prins Hendrikkade dalen.

5 Analyse deelgebied 3, Piet Heinkade

Voor deze analyse is het onderzoeksgebied gemodelleerd met het simulatiepakket VISSIM. Met het programma is het mogelijk om de wachtrijlengte en verliestijden in te schatten op basis van simulatie. Voor de maximale wachtrijlengte en de verliestijden van de richtingen op het kruispunt Piet Heinkade - Kattenburgerstraat (kr463) wordt verwezen naar bijlage 4. De schetsen van de profielvarianten staan in bijlage 2.

5.1 Referentie, 2020

In de huidige situatie vormt het kruispunt Piet Heinkade - Kattenburgerstraat de zwakste schakel in het onderzoeksgebied, maar voldoet het kruispunt nog wel aan de Amsterdamse voorwaarden voor geregelde kruispunten. In een reguliere avondspits overschrijden de wachttijden de grenswaarden niet en het kruispunt blokkeert geen andere geregelde kruispunten. De wachtrij aan de westkant is relatief lang en concentreert zich op de doorgaande richting. Op de afslagbewegingen naar links en rechts is nog ruimte genoeg. De wachtrijvorming bij de drie andere verkeersregelingen op de Piet Heinkade (kr460,kr461,kr462) blijft beperkt.

5.2 Autonome groei, 2030

De prognoses laten voor 2030 een beperkte groei zien ten opzichte van de huidige situatie. De doorstroming blijft aan de meest gevoelige kant min of meer vergelijkbaar met de referentie 2020 situatie. Bij de overige richtingen ontstaat er ook geen wezenlijke verslechtering van de doorstroming ten opzichte van de huidige situatie.

5.3 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2020

De maatregel zorgt voor extra verkeersbelasting op de Piet Heinkade vanuit het westen. Aangezien het kruispunt bij de Kattenburgerstraat nu al moeite heeft om het verkeer snel te verwerken is met behulp van het model onderzocht wat de gevolgen zijn voor de doorstroming en of er nog kansen zijn om de doorstroming weer minimaal op het huidige niveau te krijgen.

Uitgaande van de gewijzigde verkeerscijfers zijn er vier situaties doorgerekend:

1. Huidig profiel, huidige verkeersregeling
2. Huidig profiel, aangepaste verkeersregeling
3. Profielvariant A (verlengen opstelvak), aangepaste verkeersregeling
4. Profielvariant B (extra vak rechtdoor), aangepaste verkeersregeling

o Huidig profiel, huidige verkeersregeling

Zonder maatregelen zal de wachtrijopbouw op de Piet Heinkade sterk toenemen ten opzichte van de referentie. Het eenrichtingsverkeer zorgt voor zo'n verkeersgroei dat de wachtrij bij het kruispunt ook de twee nabijgelegen T-kruispunten en de voetgangersoversteek bij het Muziekgebouw blokkeert. Dit komt neer op een wachtrij van meer dan een kilometer. Uit de analyse van de referentie bleek dat er nog ruimte zat in de verkeersregeling om groei op de afslagbeweging naar rechts op te vangen. Uit analyse blijkt dat de afrijcapaciteit bij de stopstreep niet de beperkende factor zit. De wachtrij op de Piet Heinkade ontstaat omdat rechts afslaand verkeer hinder ondervindt van de wachtrij voor rechtdoor. Hierdoor zakt de snelheid in zodat het rechtsaf vak veilig bereikt kan worden. Zodra de snelheid een keer onder de 10 km/uur zakt, zal er snel een wachtrij ontstaan op de Piet Heinkade, daar waar er slechts één rijstrook beschikbaar is.

Vanwege het continue verkeersaanbod is het dan erg moeilijk om de wachtrij weer weg te werken, met blokkades als gevolg. Ook op de andere richtingen op het kruispunt is een (relatief klein) negatief effect terug te zien, dit heeft een relatie met de slechte doorstroming vanuit het westen die veel tijd opslokt in de verkeersregeling.

- 1 Huidig profiel, aangepaste verkeersregeling om doorstroming op doorgaande richting te verbeteren.

Alleen de verkeersregeling optimaliseren (oplossingsrichting 1) levert onvoldoende op, maar heeft wel een positief effect op de wachtrijvorming.

- 2 Profiel variant A (verlengen opstelvak voor rechtsaf zodat doorgaand verkeer minder beïnvloed wordt) + aangepaste verkeersregeling

Door naast aanpassing van de verkeersregeling ook een het rechtsaf vak van Piet Heinkade naar Kattenburgerstraat te verlengen, zal de wachtrij weer korter worden en is de verkeerssituatie op de Piet Heinkade west vergelijkbaar met de huidige situatie, bij de overige geregelde aansluitingen is de wachtrij wat langer dan nu.

- 3 Profiel variant B (toevoegen extra opstelvak rechtdoor om wachtrij te verkorten) + aangepaste verkeersregeling.

Een extra vak zorgt voor een sterke verbetering van de doorstroming bij het kruispunt. Het verkeer kan zelfs beter verwerkt worden dan in de huidige situatie, waarbij er minder verkeer rijdt.

Voor een extra rijstrook rechtdoor moet ook het profiel aan de oostzijde van het kruispunt aangepast worden. Op basis van een schets kan gesteld worden dat deze ruimte aanwezig is. Door het profiel op te schuiven is het mogelijk om een extra vak aan de westzijde te realiseren, terwijl alle richtingen op het kruispunt behouden blijven. Een variant waarbij het linksaf vak wordt opgeofferd voor een rechtdoor vak is fysiek ook mogelijk, maar levert ook het risico op dat een deel van het verkeer in de praktijk tóch linksaf gaat.

5.4 Maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, 2030

Zoals bij autonome groei 2030 is aangegeven, verwacht VMA dat het verkeersaanbod enigszins toeneemt in 2030, maar is er geen toename te verwachten op de richting die vanwege de maatregel het meest toeneemt. Hierdoor zal de maatregel ook eenzelfde uitwerking hebben als in de huidige situatie, met overeenkomstige resultaten voor de oplossingsrichtingen. Voor 2030 is er echter ook een nieuwe oplossingsrichting beschikbaar (profielvariant C), omdat de extra fietstunnel ruimte maakt voor autoverkeer in de huidige tunnel. Het is dan mogelijk om de vakindeling te veranderen wat gunstig is voor de doorstroming, met name op de Kattenburgerstraat. Deze aanpassing is ook goed te combineren met de eerder voorgestelde oplossingsrichting van een extra doorgaand vak op de Piet Heinkade voor maximaal resultaat. Ook deze oplossingsrichting zorgt voor een verbetering van de doorstroming. Het kruispunt kan het verkeer (inclusief de groei als gevolg van de maatregel) beter verwerken dan in de huidige situatie.

5.5 Conclusies deelgebied 3

- Vanwege de maatregel eenrichtingsverkeer kan het huidige kruispunt Kattenburgerstraat – Piet Heinkade (kr463) de verkeersdruk niet verwerken. Dit geldt ook als er naast eenrichtingsverkeer Oostertoegang ook maatregelen aan de westkant van centraal station worden genomen. De effecten zullen dan iets minder groot zijn, maar de verkeersdruk blijft te hoog.
- Er zijn voldoende oplossingsrichtingen in de infrastructuur te vinden om de verkeerssituatie bij de Piet Heinkade zo aan te passen dat het gewijzigde verkeersaanbod als gevolg van de maatregel verwerkt kan worden.
- De maatregel met de minste impact op de openbare ruimte is het verlengen van het rechtsaf vak van Piet Heinkade naar Kattenburgerstraat én het aanpassen van de verkeersregeling. De verkeersafwikkeling is dan min of meer vergelijkbaar met de huidige, maar komt in 2030 waarschijnlijk te kort.
- De overige oplossingsrichtingen, een extra doorgaand vak of meer ruimte onder viaduct, zorgen voor een verbetering van de doorstroming. Het verkeersaanbod inclusief het extra verkeer kan dan beter verwerkt worden dan dat het huidige kruispunt het kan verwerken.
- De overige geregelde aansluitingen (kr460,461,462) zijn in de simulatie ongewijzigd gebleven. Deze kruispunten kunnen het extra verkeer verwerken, maar de wachtrij zal wel iets toenemen waardoor de gemiddelde snelheid op de Piet Heinkade wat zal zakken. Er wordt aanbevolen om bij uitvoering ook deze regelingen nog aan te passen, er zit nog ruimte in de verkeersregeling die ten goede kan komen van de Piet Heinkade.
- De wachtrijlengte op de overige autorichtingen en de verliestijden van kruisend langzaam verkeer en tram zullen als gevolg van de oplossingsrichtingen verbeteren. De verliestijd van het parallelle langzaam verkeer en tramverkeer wordt vrijwel niet beïnvloedt door de verkeerstoename of de oplossingsrichtingen.
- Voor 2030 wordt een lichte stijging van het autoverkeer verwacht. Het huidige kruispuntontwerp kan de autonome toename nog verwerken, maar het gevolg van het eenrichtingsverkeer niet. In feite wijken de resultaten niet veel af van de analyse van de huidige situatie. De conclusie dat het kruispunt onvoldoende presteert zonder maatregelen geldt ook voor 2030.

6 Conclusies

- De maatregel eenrichtingsverkeer zorgt voor minder verkeersdruk op de kruispunten rondom de Oostertoegang en de Prins Hendrikkade, de voorgestelde ontwerpen leiden tot regelbare kruispunten. Het kruispunt Piet Heinkade – Kattenburgerstraat zal meer verkeer moeten verwerken, het huidige ontwerp is hier niet geschikt voor. De onderzochte aanpassingen bieden voldoende oplossingsrichtingen om het verkeer te kunnen verwerken. Het kruispunt bij het Kattenburgerplein wordt ook zwaarder belast maar kan het verkeer wel verwerken met het huidige verkeersontwerp voor autoverkeer.
- De autonome groei die VMA verwacht zorgt ervoor dat de doorstroming in 2030 bij ongewijzigde verkeerscirculatie zal verslechteren bij de Oostertoegang en bij de aansluiting met de IJtunnel. Deze twee kruispunten zijn wel regelbaar als de verkeerscirculatie als gevolg van de maatregel verandert vanwege de maatregel eenrichtingsverkeer Oostertoegang, omdat de intensiteit lager is en (in geval van de Oostertoegang) de afrijcapaciteit hoger is. Voor het kruispunt Piet Heinkade – Kattenburgerstraat geldt dat de meest eenvoudige oplossingsrichting (verlengen opstelvak) in 2030 te kort schiet en een van de andere oplossingsrichtingen uitgevoerd moeten worden. De overige geregelde kruispunten in het onderzoeksgebied vormen geen knelpunt bij uitvoering van de maatregel of bij de verwachte toename van verkeer in 2030.
- De verkeerslichten op het kruispunt Prins Hendrikkade – Schippersgracht kunnen verwijderd worden. Het nieuwe ontwerp en de gewijzigde verkeersbewegingen zorgen ervoor dat verkeerslichten hier ongewenst zijn.
- De analyse is uitgevoerd met als uitgangspunt dat alleen de maatregel Oostertoegang eenrichtingsverkeer wordt uitgevoerd. Als er ook maatregelen aan de westkant van het Centraal Station worden genomen (knip Haarlemmer Houttuinen) zullen de effecten op doorstroming iets minder groot zijn, omdat deze variant minder verkeer genereert op de kruispunten.

Bijlage 1, Voorwaarden Amsterdamse verkeersregeling

Randvoorwaarden regelbaarheid van een kruispunt

Een verkeerslichtenregeling moet altijd voldoen aan de (Amsterdamse) regelkundige voorwaarden die zijn opgesteld in het 'Afwegingskader plusnetten bij Verkeerslichtenregelingen', hetgeen valt onder de afwegingsleidraad van het vastgestelde Beleidskader Verkeersnetten 2018.

Deze voorwaarden zorgen voor een basisniveau waarbij verondersteld mag worden dat het kruispunt het verkeer (robuust) kan verwerken, gebaseerd op eisen ten aanzien van doorstroming én verkeersveiligheid.

De voorwaarden richten zich op wachttijd en voorkomen van blokkades.

Met betrekking tot gemiddelde wachttijd:

- Fiets / voetganger: < 45 sec
- OV: < 25 sec
- Auto: geen directe voorwaarde, de gemiddelde wachttijd kan in de praktijk uitvallen tot meer dan een minuut, maar wordt wel gelimiteerd met twee indirecte voorwaarden:
 - Verzadigingsgraad <90%
 - Cyclustijd maximaal 100 sec

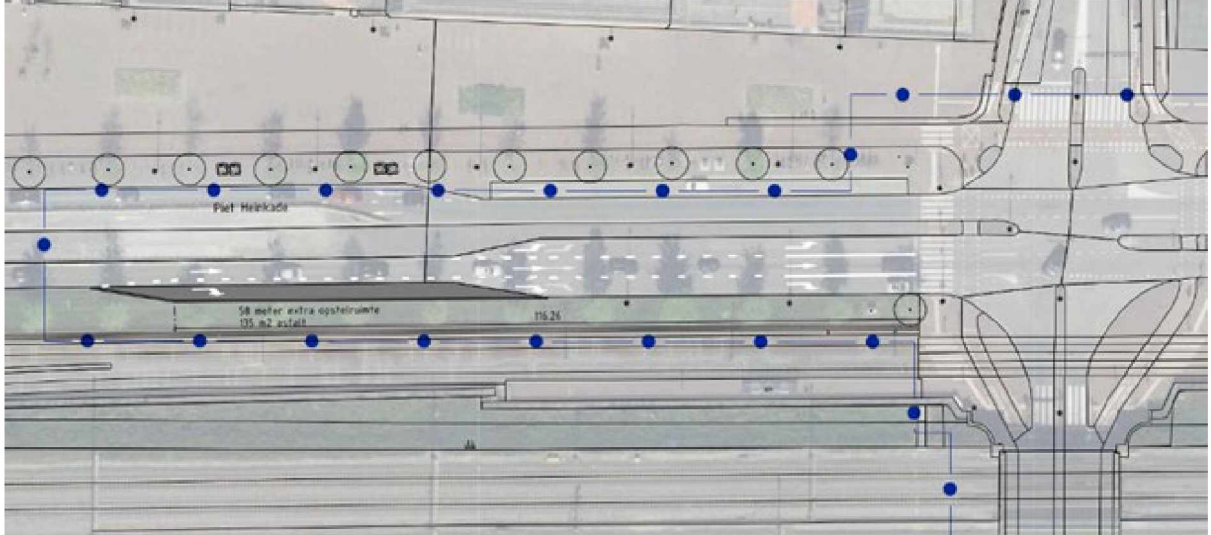
Met betrekking tot het voorkomen van blokkades:

Blokkades leiden tot onveilige situaties omdat er stilstaand verkeer op een wegvak aanwezig is, terwijl ander verkeer aan komt rijden. Blokkades zijn in twee types in te delen:

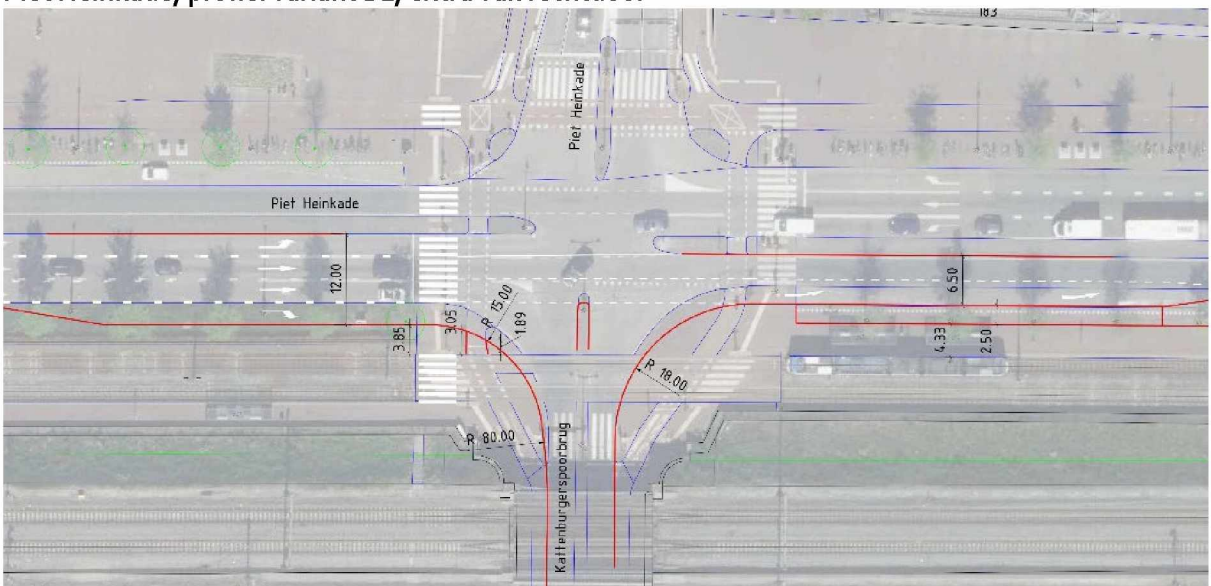
- Kruispuntblokkade. Als er een verhoogd risico is op een blokkade van het kruispuntvlak vanwege het ontbreken van een koppeling tussen verkeerslichten, dan is deze koppeling een vereiste en moet hij uitgevoerd worden. Geldt voor alle modaliteiten.
- Rijstrookblokkade. Om het risico op het blokkeren van rijstroken te verkleinen moeten opstelvakken in 95% van de spijtstijd het verkeer kunnen bergen. Hiermee wordt voorkomen dat stilstaand verkeer op het ene opstelvak, de doorstroming op andere richtingen beperkt. Geldt voor alle modaliteiten.

Wanneer uit doorrekening volgt dat het verkeer niet binnen de randvoorwaarden geregeld kan worden, is het kruispunt formeel 'onregelbaar'. Het ontwerp van het kruispunt (vorm) en/of het gebruik (bijv. intensiteiten door aanpassen circulatie) moet dan worden aangepast om filevorming of te hoge wachttijden te kunnen voorkomen. Zodoende kan het kruispunt weer 'regelbaar' gemaakt worden.

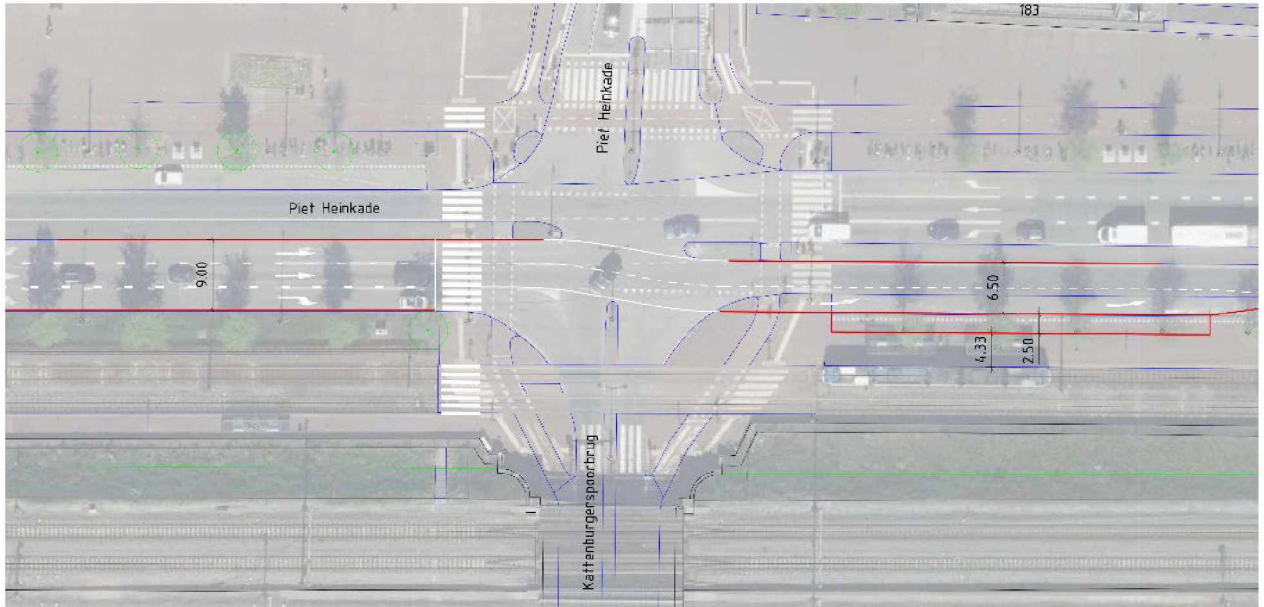
Piet Heinkade, profiel variant A, verlengen rechtsafvak



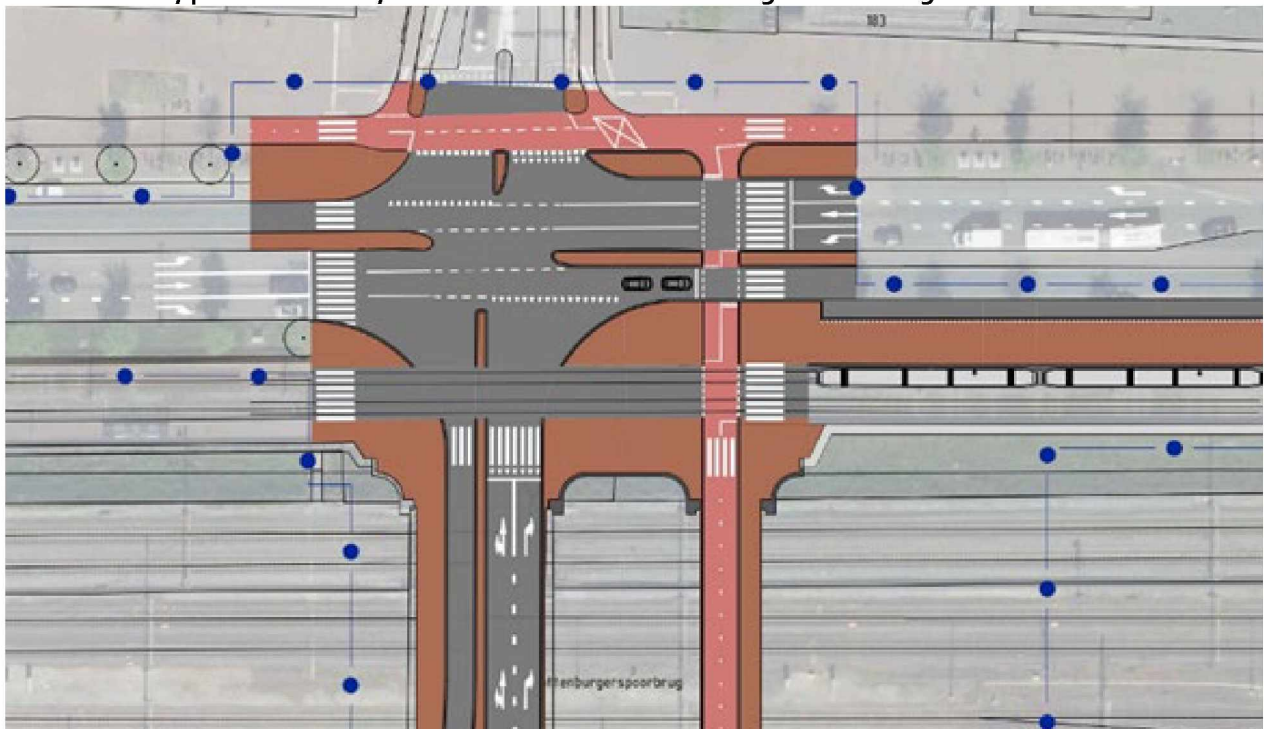
Piet Heinkade, profiel variant B1, extra vak rechtdoor



Piet Heinkade, profiel variant B2, extra vak rechtdoor (ten koste van linksafvak)

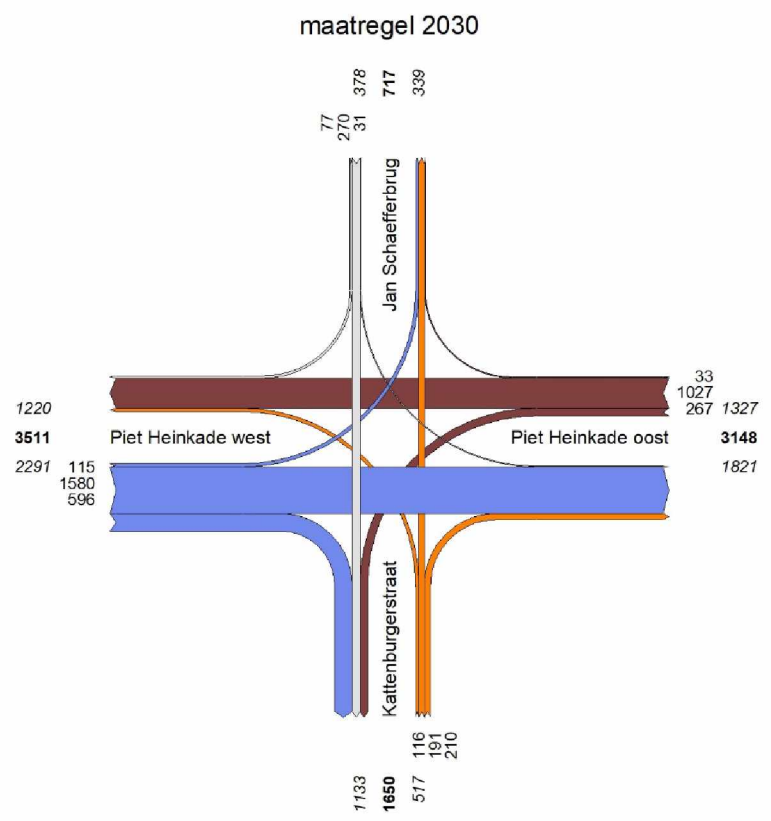
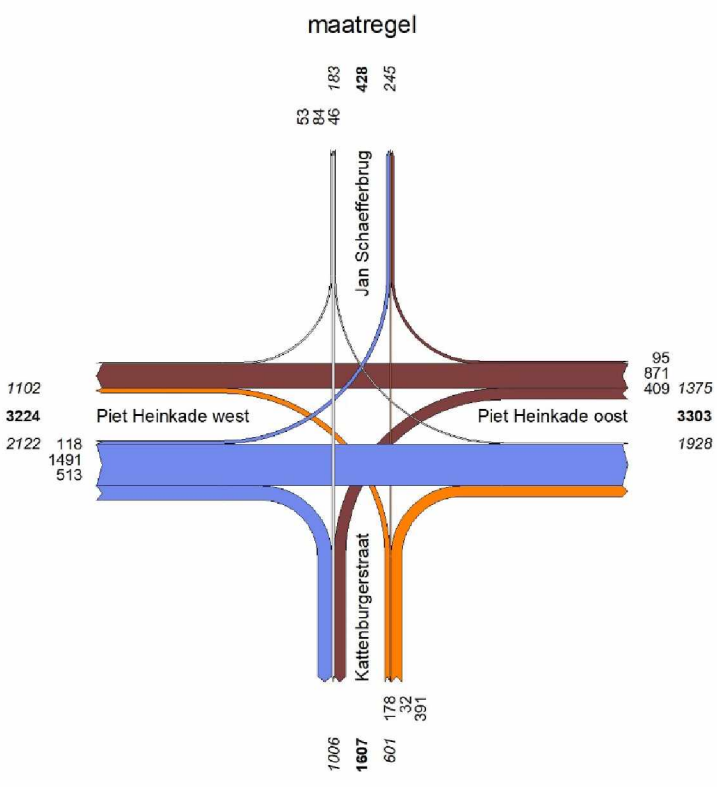
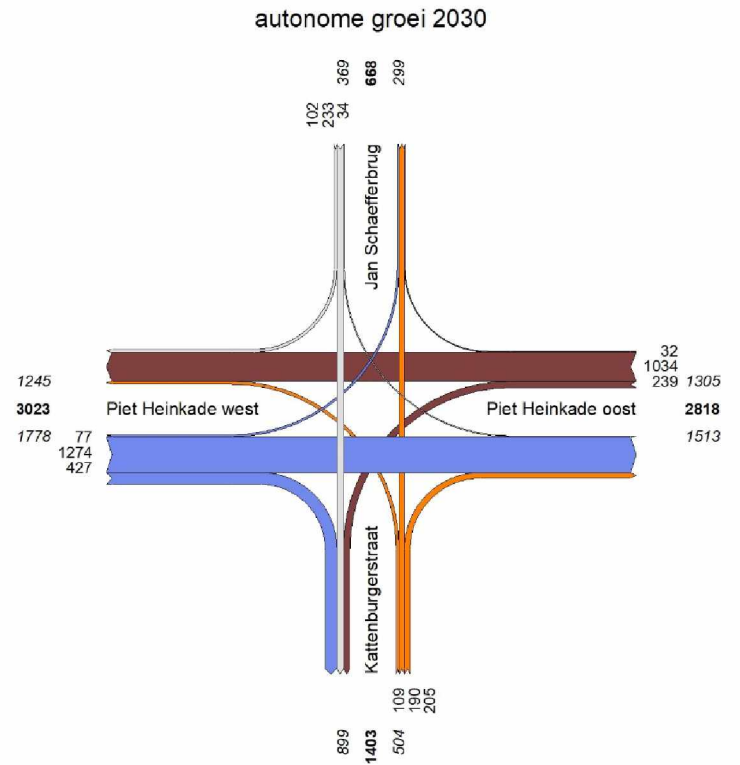
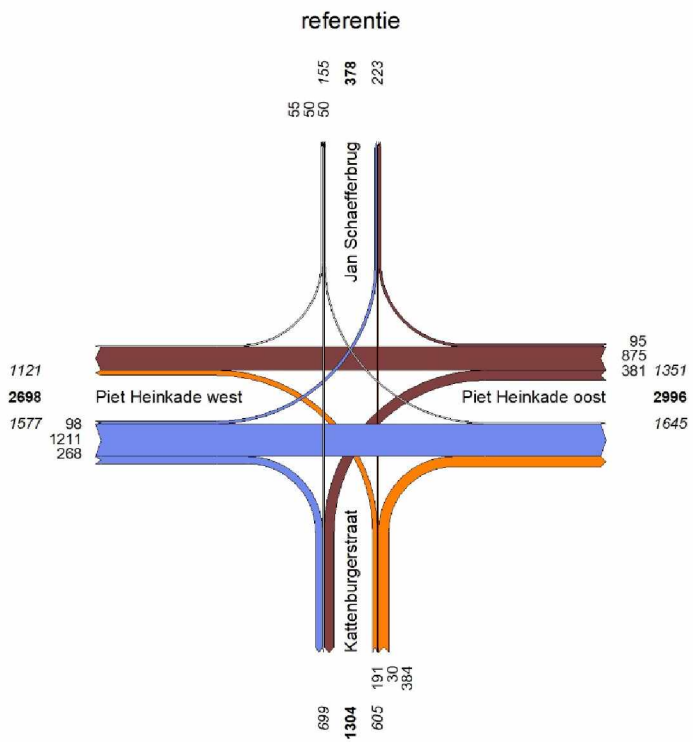


Piet Heinkade, profiel variant c, extra vak onder viaduct vanwege toekomstige tunnel



Bijlage 3, Kruispunt intensiteiten in p.a.e. (16:00-18:00)

Piet Heinkade – Kattenburgerstraat (kr463)



Bijlage 4, Modeluitvoer

Deelonderzoek 1, Oostertoegang

Huidige situatie

In tabel 4 zijn voor kruispunt De Ruyterkade – Oostertoegang de wachtrijlengtes voor het autoverkeer weergegeven voor de De Ruytertunnel en de Oostertoegang. Bij uitvoering van de maatregel eenrichtingsverkeer zal de verkeersdoorstroming beter functioneren dan in de huidige situatie, dit kan bereikt worden met één vak onder het spoorviaduct dat vervolgens bij de verkeerslichten aansluit op drie opstelvakken.

Tabel 4, modelresultaten De Ruyterkade – Oostertoegang, huidige situatie

Wachtrij [m]	referentie	maatregel 1vak
De Ruytertunnel	33	30
Oostertoegang	74	65

2030

Voor 2030 wordt een toename van autoverkeer geprognoseerd waardoor het kruispunt het verkeer onvoldoende kan verwerken aan de kant van de Oostertoegang. Vanwege de tunnelwet is het van groot belang om de wachtrij bij de De Ruytertunnel kort te houden, hierdoor neemt de rij bij de Oostertoegang toe en blokkeert deze het kruispunt met de Oosterdoks-kade en vervolgens de Prins Hendrikkade (tabel 5). De maatregel eenrichtingsverkeer zorgt voor een kortere wachtrij. Met één vak zal de rij nog net niet het kruispunt bij de Oosterdoks-kade blokkeren. Een uitvoering met twee vakken geeft wat meer ruimte, de afrijcapaciteit zal dan hoger zijn en het risico op kruispuntblokkade bij een mogelijk hoger verkeersaanbod lager.

Tabel 5, modelresultaten De Ruyterkade – Oostertoegang, 2030

Wachtrij [m]	autonome groei 2030	maatregel 2030 1vak	maatregel 2030 2 vakken
De Ruytertunnel	46	32	31
Oostertoegang	blokkade	125	110

Deelonderzoek 2, IJtunnel

Huidige situatie

In tabel 6 zijn voor kruispunt Prins Hendrikkade – IJtunnel de wachtrijlengtes voor het autoverkeer en de verliestijden voor langzaam verkeer weergegeven. In de referentie zorgt de maximale wachtrijlengte niet voor kruispuntblokkades en vallen de verliestijden binnen de voorwaarden.

Als gevolg van de maatregel eenrichtingsverkeer veranderen de verkeersstromen en is er een profielwijziging voorgesteld die hier beter op aansluit. Het nieuwe ontwerp kan de gewijzigde verkeersstromen voldoende verwerken. De wachtrijen nemen licht toe bij het kruispunt. Uit simulatie van de gehele route valt op te maken dat de verliestijd voor autoverkeer tussen ODE-brug en Kattenburgergracht juist daalt (grosfweg 20 seconden) vanwege het lagere verkeersaanbod. Busverkeer richting IJtunnel heeft nabij het kruispunt vanwege de verplaatsing van de halte extra verliestijd, maar over de gehele route zal de rijtijd vanwege de maatregel circa 5 seconden sneller zijn. Fietsverkeer dat de Prins Hendrikkade kruist zal langer moeten wachten, fietsverkeer dat parallel rijdt aan de Prins Hendrikkade zal korter moeten wachten.

Tabel 6, modelresultaten Prins Hendrikkade – IJtunnel, huidige situatie

Wachtrij [m]	referentie	maatregel
Prins Hendrikkade west	50	65
Prins Hendrikkade oost	32	29
IJtunnel	26	26
Nieuwe Foeliestraat	44	55
Verliestijd [sec]	referentie	maatregel
kruisend fietsverkeer	27	35
parallel fietsverkeer/voetgangers	29	20
bus vanuit IJtunnel	15	16
bus richting IJtunnel	14	20
bus van west naar oost	18	11
bus van oost naar west	12	14

2030

Voor 2030 wordt een toename van autoverkeer geprognoseerd waardoor het kruispunt het verkeer onvoldoende kan verwerken (tabel 7). Op de Nieuwe Foeliestraat, IJtunnel en Prins Hendrikkade oost nemen de wachtrijen toe. Het nabijgelegen kruispunt met de Schippersgracht wordt geblokkeerd waardoor de doorstroming tussen Kattenburgerplein en IJtunnel sterk verslechterd. Ook vanuit de Nieuwe Foeliestraat kan de verkeersregeling het verkeer onvoldoende verwerken. Autoverkeer dat rijdt tussen Kattenburgergracht en ODE-brug zal meer dan 2 minuten extra rijtijd hebben vanwege de blokkades en ook de bus zal op deze route hinder ondervinden. De gevolgen voor de verliestijden van langzaam verkeer blijft beperkt.

De maatregel biedt in 2030 meer ruimte om het verkeer te verwerken. Blokkades blijven uit en de wachttijden voor fiets- en busverkeer zijn over het algemeen lager. Ook dan geldt dat autoverkeer en busverkeer over de gehele Prins Hendrikkade gezien sneller af is als gevolg van de maatregel.

Tabel 7, modelresultaten Prins Hendrikkade – IJtunnel, 2030

Wachtrij [m]	autonome groei 2030	maatregel 2030
Prins Hendrikkade west	55	23
Prins Hendrikkade oost	blokkade	47
IJtunnel	44	29
Nieuwe Foeliestraat	100	73
Verliestijd [sec]	autonome groei 2030	maatregel 2030
kruisend fietsverkeer	31	36
parallel fietsverkeer/voetgangers	31	22
bus vanuit IJtunnel	15	16
bus richting IJtunnel	20	21
bus van west naar oost	24	6
bus van oost naar west	33	12

Deelonderzoek 3, Piet Heinkade

Huidige situatie

In tabel 8 zijn de wachtrijlengtes voor het autoverkeer en de verliestijden voor langzaam verkeer en de tramverbinding weergegeven. In de huidige situatie verloopt de doorstroming aan westzijde van het kruispunt het minst goed, de verliestijden voor het langzaam verkeer zijn aan de hoge kant, maar vallen nog binnen de voorwaarden voor de verkeersregeling. De verliestijd van de tram is inclusief het optrek/afrem verlies bij de halte, de vertraging bij de verkeerslichten is nihil.

Als de maatregel eenrichtingverkeer wordt doorgevoerd zonder profielwijziging (0), dan zullen de wachtrijen en verliestijden toenemen en zal de Piet Heinkade geblokkeerd raken. Dit levert (ook wat betreft wachttijden langzaam verkeer) een verkeersregeling op die niet voldoet aan de Amsterdamse voorwaarden voor een geregeld kruispunt.

Tabel 8, modelresultaten Piet Heinkade – Kattenburgerstraat, maatregel

Wachtrij [m]	huidig	maatregel			
		0	1	2	3
Piet Heinkade westzijde	150	blokkade	blokkade	138	50
Schaefferbrug	26	35	29	30	23
Piet Heinkade oostzijde	63	86	62	69	57
Kattenburgerstraat	56	65	64	60	48
Verliestijd [sec]	huidig	2030			
		0	1	2	3
kruisend fietsverkeer westkant	32	49	43	35	25
kruisend voetgangers westkant	37	50	44	38	33
kruisend fietsverkeer oostkant	31	41	38	33	23
kruisend voetgangers oostkant	34	42	41	41	32
parallel fietsverkeer	10	12	11	11	11
parallel voetgangers	14	16	16	15	16
parallel tram	15	16	16	16	16

Door alleen de verkeersregeling te verbeteren (1) is er een kleine verbetering waarneembaar en door dit te combineren met een profielwijziging (2, verlengd rechtsaf vak) zal de wachtrijvorming niet meer andere kruispunten blokkeren. Een andere profielwijziging (3, extra vak rechtdoor) zorgt voor een snelle verkeersregeling die een stuk beter presteert dan de huidige, ondanks de zwaardere

verkeersbelasting. Variant 2 (langer vak + verkeersregeling) en variant 3 (extra vak + verkeersregeling) zijn beide werkbare oplossingsrichtingen.

2030

In tabel 9 is terug te zien welke invloed de maatregel heeft op de doorstroming als het verkeersaanbod groeit volgens de voorspelling van VMA. In 2030 zal bij een ongewijzigd profiel (0) de wachtrijlengte en verliestijd te hoog worden als gevolg van het eenrichtingsverkeer. De minst omvangrijke profielwijziging (2, verlengen vak) kan het verkeer verwerken, maar ten opzichte van de referentie nemen wachtrijen en verliestijd toe. De verkeersregeling voldoet nog net aan de voorwaarden. De andere profielwijziging (3, extra vak rechtdoor) functioneert veel beter dan het huidig profiel, met name op de Piet Heinkade westzijde en de verliestijd van kruisend langzaam verkeer. In 2030 is er ook een andere profielwijziging mogelijk als het fietstunneltje onder het spoor wordt gerealiseerd. Deze profielwijziging (4, extra vak onder viaduct) levert ook een betere doorstroming op, en dat valt met name positief uit voor de Kattenburgerstraat en de Piet Heinkade. Een combinatie van oplossingsrichtingen 3 en 4 (extra vak onder viaduct en extra vak rechtdoor) is niet onderzocht maar zou logischerwijs het beste resultaat opleveren om al het verkeer zo snel mogelijk over het kruispunt te laten doorstromen.

Tabel 9, modelresultaten Piet Heinkade – Kattenburgerstraat, maatregel

Wachtrij [m]	autonome groei		maatregel			
	2030		0	2	3	4
Piet Heinkade westzijde	146		blokkade	160	48	120
Schaefferbrug	57		86	70	45	59
Piet Heinkade oostzijde	74		114	87	71	66
Kattenburgerstraat	55		68	61	50	41
Verliestijd [sec]	autonome groei		maatregel			
	2030		0	2	3	4
kruisend fietsverkeer westkant	28		48	37	23	34
kruisend voetgangers westkant	33		49	38	27	37
kruisend fietsverkeer oostkant	29		41	34	25	25
kruisend voetgangers oostkant	33		45	40	34	38
parallel fietsverkeer	8		9	10	8	9
parallel voetgangers	12		16	14	14	13
parallel tram	15		17	15	15	16