RAPPORT

Simulaties Hillelaan

Resultaten van VISSIM simulaties van verschillende varianten

Klant: Gemeente Rotterdam

Referentie: BJ2298-MI-RP-240123-1701

Status: Definitief/1.0

Datum: 15 maart 2024

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Simulaties Hillelaan
Sub titel:	Resultaten van VISSIM simulaties van verschillende varianten
Referentie:	BJ2298-MI-RP-240123-1701
Uw kenmerk	
Status:	Definitief/1.0
Datum:	15 maart 2024
Projectnaam:	Simulaties Hillelaan
Projectnummer:	BJ2298
Auteur(s):	Marcel Kant en Astrid van der Schriek
Opgesteld door:	Marcel Kant
Gecontroleerd door:	Astrid van der Schriek
Datum:	31 januari 2024
Goedgekeurd door:	Ronald van der Schriek
Datum:	15 maart 2024

Classificatie
Vertrouwelijk

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderzins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1 Inleiding 1

2 Uitgangspunten 3

2.1 Vormgeving 3

2.2 Intensiteiten 4

2.3 Verkeerslichtenregelingen 5

3 Resultaten simulaties 6

3.1 Overzicht varianten 6

3.2 Resultaten per spits 6

3.2.1 Ochtendspits 7

3.2.2 Avondspits 10

4 Conclusies en aanbevelingen 15

4.1 Conclusies 15

4.2 Aanbevelingen 15

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten eerdere studie

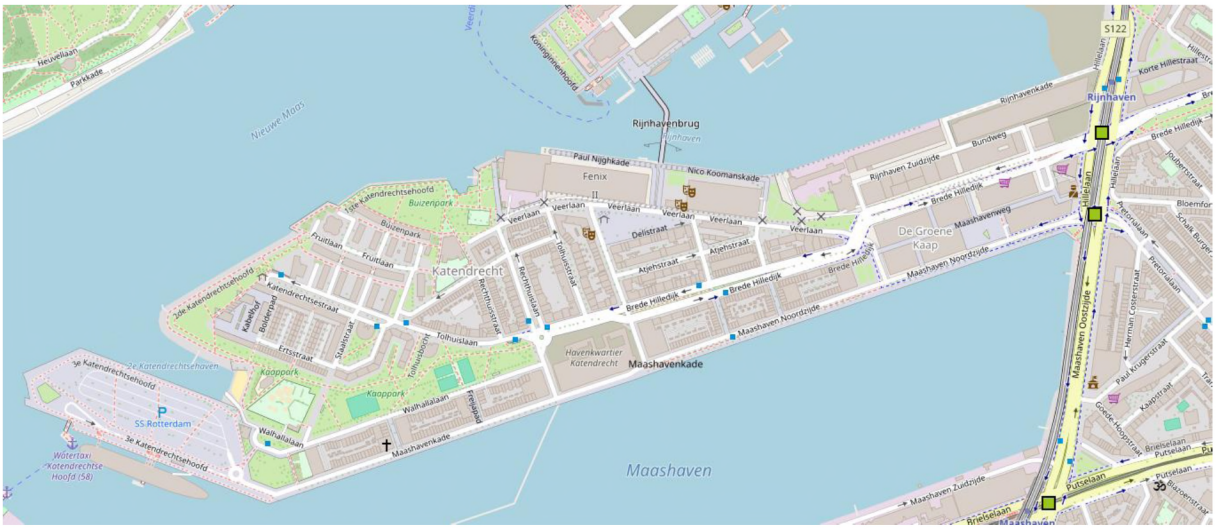
Bijlage 2: Filmpjes VISSIM simulaties

1 Inleiding

In en rond de Rijnhaven wordt gewerkt aan de Rotterdamse ‘binnenstad op twee oevers’, zoals omschreven in de omgevingsvisie en in de ruimtelijke doorvertaling daarvan in de Koers Binnenstad en Koers op Zuid. Op de Wilhelminapier, de Pols van Katendrecht en in de Rijnhaven zet de gemeente in op een hoogstedelijk milieu bestaande uit een goede mix van wonen, werken en verblijven. In totaliteit voorzien de plannen in ca. 8.000 nieuwe woningen, een stadspark en omvangrijk programma met voorzieningen en werklocaties.

In 2019/2020 is door Royal HaskoningDHV een microsimulatie uitgevoerd van de verkeerssituatie bij de Hillelaan met behulp van het softwarepakket VISSIM. Dit was bedoeld om de effecten van het bouwverkeer en de huidige bouwstraat op de Brede Hilledijk te onderzoeken.

De (bouw)ontwikkelingen rond Katendrecht zorgen in de toekomst voor een flinke toename van het verkeer en dat zorgt mogelijk voor afwikkelingsproblemen. Dit kan de bereikbaarheid en leefbaarheid van Katendrecht verder onder druk zetten, waar in de huidige situatie in de spitsperiode soms al problemen worden ervaren. Om Katendrecht te bereiken vanaf de Hillelaan (S122) zijn er twee toegangswegen. Aan de noordzijde kan dat via de Brede Hilledijk (VRI 72050) en aan de zuidzijde via de Maashaven Noordzijde (VRI 72020). Beide kruispunten met de Hillelaan zijn geregeld door verkeerslichten (zie ook Figuur 1).



Figuur 1 Katendrecht met de kruispunten op de Hillelaan

In opdracht van de gemeente Rotterdam heeft Royal HaskoningDHV nu opnieuw een VISSIM studie uitgevoerd. Deze nieuwe studie was opgesplitst in twee fasen. In eerste instantie was de vraag of het mogelijk is om de Hillelaan op beide kruispunten te versoberen naar één rechtdoorgaande rijstrook (noord-zuid verbinding) en exclusieve rechtsafstroken. Daarmee wordt het mogelijk om het langzaam verkeer (parallel aan de Hillelaan) conflictvrij af te wikkelen. Dit (eerste) onderzoek is in augustus 2023 uitgevoerd. Conclusies waren dat versobering naar één rijstrook en daarmee een conflictvrije afwikkeling van het langzaam verkeer tot dusdanig grote afwikkelingsproblemen leidt, dat het verkeer aan alle kanten vast komt te staan. De voornaamste reden hiervoor is dat op de Brede Hilledijk (vanuit Katendrecht) maar één rijstrook beschikbaar is. Daarbij waren er ook twijfels over de modelcijfers voor 2030 en het handhaven van de bouwstraat in deze simulaties. Voor de resultaten van deze studie wordt verwezen naar een PowerPoint presentatie van 8 augustus 2023 (zie bijlage 1).

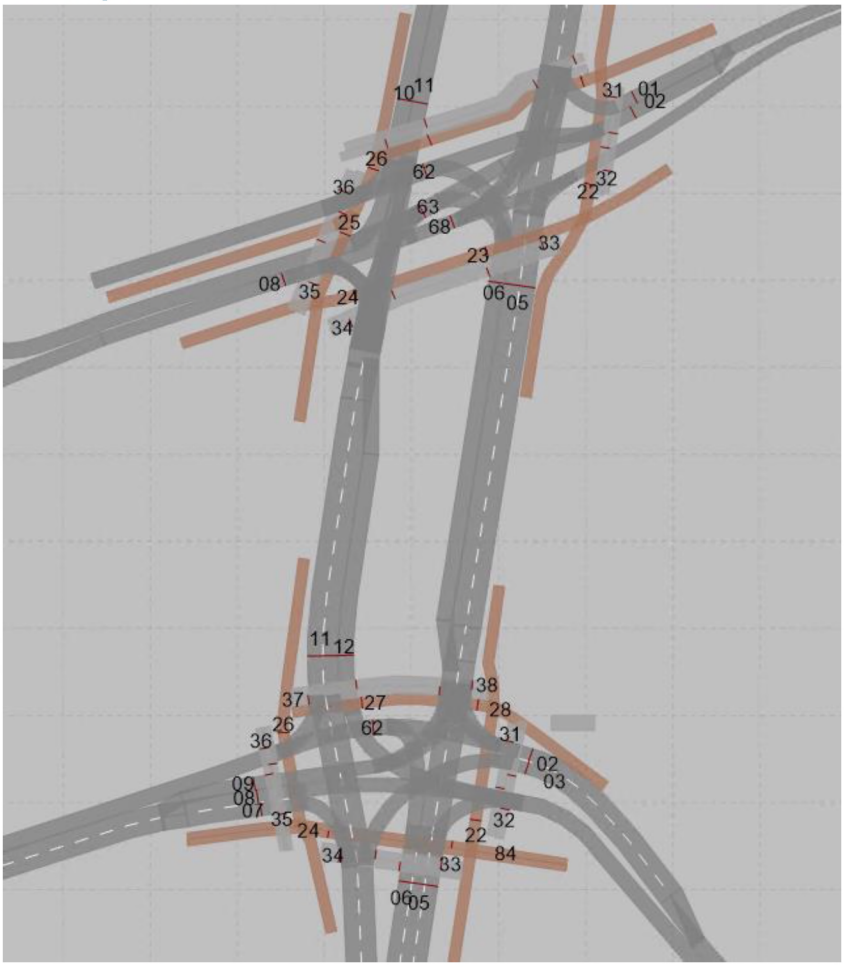
In november en december 2023 zijn daarom nieuwe simulaties uitgevoerd. Deze rapportage gaat in op de resultaten van deze (tweede) studie. In hoofdstuk 2 zijn de gehanteerde uitgangspunten beschreven. De resultaten van de simulaties zijn verwoord in hoofdstuk 3. In het vierde hoofdstuk staan de conclusies en aanbevelingen beschreven.

2 Uitgangspunten

2.1 Vormgeving

Het onderzoeksgebied met de huidige situatie op straat is weergegeven in Figuur 2. In **Error! Reference source not found.** zijn de richtingnummers van de huidige verkeerslichten opgenomen. Voor het noordelijke kruispunt (VRI 72050) betekent dit dat op de Hillelaan vanuit het noorden één rijstrook rechtsaf (fc10) en één rijstrook rechtdoor (fc11) is. Op de Brede Hilledijk vanuit het oosten (vanaf Laan op Zuid) is de rechtsafstrook voor autoverkeer ook gecombineerd met verkeer naar de bouwstraat (fc01) en één rijstrook voor rechtdoor/linksaf (fc02) naar Katendrecht en Hillelaan zuid. Op de Hillelaan vanuit het zuiden zijn twee rijstroken rechtdoor (en rechtsaf gecombineerd op de rechter rijstrook) richting het Wilhelminaplein (fc05) en één rijstrook voor linksaf (naar bouwstraat en Katendrecht). Vanuit Katendrecht is één rijstrook (fc08) aanwezig op de Brede Hilledijk. Dit betekent dat op twee van de vier armen (westelijke en zuidelijke arm) het langzaam verkeer in deelconflict wordt afgewikkeld. Voor dit noordelijke kruispunt zijn verschillende vormgevingsvarianten onderzocht (zie ook paragraaf 3.1).

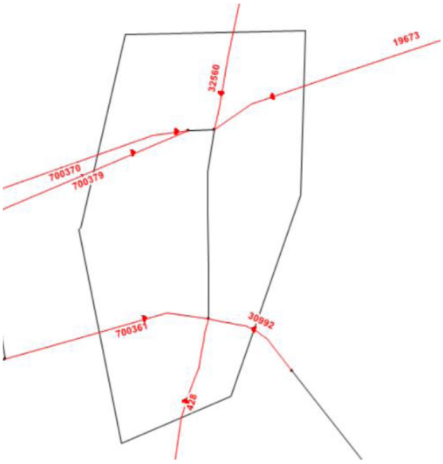
Het zuidelijke kruispunt (VRI 72020) is in alle varianten hetzelfde en bestaat uit een vormgeving die nu ook op straat aanwezig is. Dat betekent dat op de Hillelaan vanuit beide rijrichtingen twee rijstroken voor rechtdoor aanwezig zijn en waarbij de rechterrijstrook gecombineerd is voor rechtsaf. Dit betekent ook dat op drie van vier armen (noordelijke, oostelijke en zuidelijke arm) het langzaam verkeer in deelconflict wordt afgewikkeld.



Figuur 2 VISSIM netwerk huidige situatie (met richtingnummers)

2.2 Intensiteiten

Deze simulaties zijn uitgevoerd met intensiteiten voor planjaar 2030. Hierbij is gebruik gemaakt het van verkeersmodel V-MRDH 2.10. Hierin is ten opzichte van eerder uitgevoerde simulaties het gehele bouwprogramma voor Katendrecht geactualiseerd naar de laatste stand van zaken zoals bekend in oktober 2023. Ook zijn de centroids aangepast voor de parkeergebieden tussen de Brede Hilledijk en de Maashaven Noordzijde. Hiermee wordt een betere verdeling toegepast in het verkeersmodel.



Voor 2030 is uitgegaan van twee scenario's, namelijk de stedelijke referentie en WLO. De ochtendspits is gesimuleerd van 07:00 uur tot 09:00 uur en de avondspits van 16:30 uur tot 18:30 uur. Het spitsverloop is 1 op 1 overgenomen uit de studie uit 2019/2020. Daarbij was het spitsverloop over de acht kwartieren per spits gebaseerd op tellingen uit beide verkeersregelinstallaties.

In de afbeelding hiernaast is het cordon aangegeven en in onderstaande tabellen zijn de intensiteiten (twee uurs waarden) voor autoverkeer en vrachtverkeer weergegeven in HB-matrices.

2030 Stedelijke referentie

PAOS	3713						
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	37	11	664	178	53	0
19673: Hillelaan	118	0	6	263	4	265	0
30992: Hillelaan	41	1	0	122	41	9	0
32560: Hillelaan	643	0	119	0	10	229	0
700361: Hillelaan	127	2	36	6	0	0	0
700379: Hillelaan	86	246	18	363	1	13	0

VROS	250	6%					
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	9	1	34	13	6	0
19673: Hillelaan	4	0	0	7	1	27	0
30992: Hillelaan	5	1	0	8	2	1	0
32560: Hillelaan	34	0	7	0	1	20	0
700361: Hillelaan	16	1	2	1	0	0	0
700379: Hillelaan	7	24	1	17	0	2	0

PAAS	4556						
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	70	8	791	195	69	0
19673: Hillelaan	61	0	3	67	2	242	0
30992: Hillelaan	35	5	0	211	81	16	0
32560: Hillelaan	1004	0	143	0	7	417	0
700361: Hillelaan	171	3	74	12	0	0	0
700379: Hillelaan	116	295	23	416	0	16	0

VRAS	228	5%					
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	5	2	26	14	6	0
19673: Hillelaan	4	0	0	7	1	23	0
30992: Hillelaan	5	0	0	7	3	1	0
32560: Hillelaan	29	0	7	0	1	20	0
700361: Hillelaan	13	1	3	1	0	0	0
700379: Hillelaan	7	23	1	19	0	2	0

2030 WLO Hoog

PAOS	4274						
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	46	15	657	220	85	0
19673: Hillelaan	121	0	8	293	5	279	0
30992: Hillelaan	60	2	0	114	111	28	0
32560: Hillelaan	615	0	106	0	12	327	0
700361: Hillelaan	159	2	100	7	0	0	0
700379: Hillelaan	114	263	27	464	1	32	0

VROS	250	6%					
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	9	1	34	13	6	0
19673: Hillelaan	4	0	0	7	1	27	0
30992: Hillelaan	5	1	0	8	2	1	0
32560: Hillelaan	34	0	7	0	1	20	0
700361: Hillelaan	16	1	2	1	0	0	0
700379: Hillelaan	7	24	1	17	0	2	0

PAAS	5026						
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	117	10	626	241	96	0
19673: Hillelaan	111	0	5	114	2	158	0
30992: Hillelaan	49	8	0	175	243	42	0
32560: Hillelaan	805	0	102	0	2	559	0
700361: Hillelaan	229	4	256	15	0	0	0
700379: Hillelaan	152	237	52	550	0	62	0

VRAS	228	4%					
Links + Centroids	428	19673	30992	32560	700361	700370	700379
428: Hillelaan	0	5	2	26	14	6	0
19673: Hillelaan	4	0	0	7	1	23	0
30992: Hillelaan	5	0	0	7	3	1	0
32560: Hillelaan	29	0	7	0	1	20	0
700361: Hillelaan	13	1	3	1	0	0	0
700379: Hillelaan	7	23	1	19	0	2	0

Figuur 3 Intensiteiten 2030 (stedelijke referentie en WLO)

De aantallen fietsers en voetgangers zijn gelijk aan de studie uit 2019/2020. Deze waren destijds gebaseerd op een visuele telling op kruispunt Hillelaan – Pretorialaan (VRI 72020). Deze aantallen zijn ook doorvertaald naar het kruispunt Hillelaan – Brede Hilledijk (VRI 72050). Recentere informatie over aantallen langzaam verkeer is niet voorhanden. Er is in deze simulatiestudie geen rekening gehouden met groei of krimp van het aantal fietsers of voetgangers.

Nieuw ten opzichte van alle eerdere (VISSIM)studies is dat buslijn 77 is toegevoegd. Hierbij is de volgende routering en frequentie aangehouden:

- Hillelaan (noord) en Brede Hilledijk (west): 6 bussen per uur per richting in spitsen;
- Hillelaan (noord) en Pretorialaan: 2 bussen per uur per richting in spitsen.

In de simulatie is het niet mogelijk om de prioriteit van bussen te laten afhangen van de stiptheid. Dit betekent dat er op een standaard manier prioriteit voor het busverkeer wordt gegeven bij de kruispunten met verkeerslichten. Hiervoor zijn wel in- en uitmeldpunten opgenomen.

2.3 Verkeerslichtenregelingen

De CCOL-regelingen die nu op straat actief zijn, zijn ook gebruikt in deze studie. Omdat er in 2030 veel meer verkeer vanuit Katendrecht komt (vooral op de Brede Hilledijk) zijn de (maximum) groentijden hier wel opgehoogd tot een waarde die realistisch wordt gezien. De maximum groentijden zijn daarom zo goed mogelijk geoptimaliseerd. Deze regelingen zijn gebruikt voor variant 0 en variant 2 (zie paragraaf 3.1).

Voor de varianten met een andere rijstrookindeling (variant 1 en 3) zijn de intergroentijden/ontruimingstijden van alle conflicten opnieuw bepaald met behulp van het programma OTTO. De CCOL-regelingen zijn hierop aangepast.

3 Resultaten simulaties

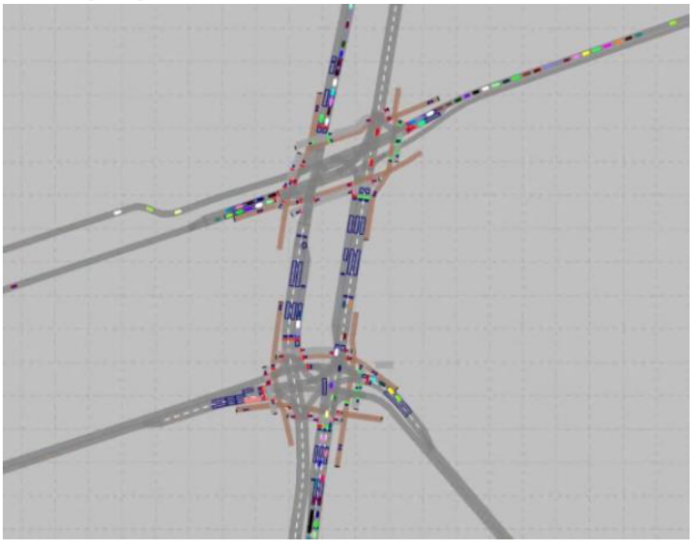
3.1 Overzicht varianten

Voordat ingegaan wordt op de resultaten zijn in deze paragraaf eerst de onderzochte varianten op een rij gezet. De simulaties zijn uitgevoerd voor de volgende vier varianten:

- Variant 0: Huidige vormgeving op straat (met bouwstraat).
- Variant 1: Geen bouwstraat, maar twee rijstroken op Brede Hilledijk vanuit Katendrecht.
- Variant 2: Extra rijstrook rechtdoor op Hillelaan vanuit Noorden (met bouwstraat).
- Variant 3: Combinatie van variant 1 en 2 (zonder bouwstraat, twee rijstroken Brede Hilledijk en extra rijstrook rechtdoor op Hillelaan).

Per variant zijn twee scenario's onderzocht, namelijk 2030 stedelijke referentie en 2030 WLO Hoog. Voor beide scenario's zijn zowel de ochtendspits als de avondspits onderzocht.

Met betrekking tot variant 1 zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd. Op de Brede Hilledijk vanuit het oosten is de rechterrijstrook een gecombineerde rijstrook voor rechtdoor en rechtsaf (fc02). De linkerrijstrook is puur bedoeld voor linksafslaand verkeer (fc03) naar de Hillelaan zuid. Op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht is dit vergelijkbaar. De rechterrijstrook (fc08) is bedoeld voor rechtdoor en rechtsaf en de linkerrijstrook (fc09) is bedoeld voor het verkeer richting het Wilhelminaplein. Het langzaam verkeer dat de Hillelaan kruist is in deze variant in deelconflict met het gemotoriseerde verkeer. Deze variant heeft daarmee veel weg van de situatie van voor 2020. Enige verschil is dat er geen volglichten meer zijn bij het metrostation.



Figuur 4 Simulatie variant 1 ochtendspits 2030 WLO Hoog

3.2 Resultaten per spits

Bij het simuleren zijn de volgende verkeerskundige indicatoren onderzocht:

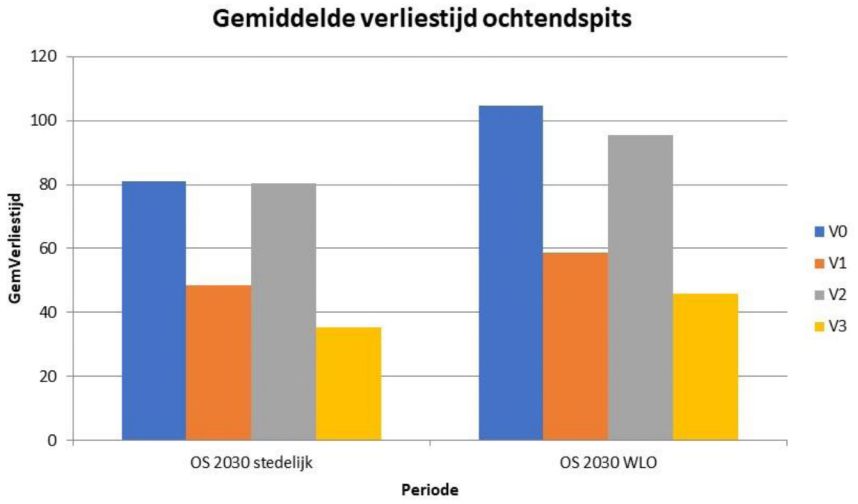
- Verliestijden (algemeen);
- Verliestijden per voertuigcategorie;
- Wachtrijen per rijrichting;
- Verliestijden per fietsrichting;
- Rijtijden per busroute.

Hierbij is het gemiddelde bepaald van vijf verschillende runs. In paragraaf 3.2.1 wordt ingegaan op de resultaten in de ochtendspits en in paragraaf 3.2.2 zijn de resultaten van de avondspits zichtbaar en voorzien van een nadere toelichting.

3.2.1 Ochtendspits

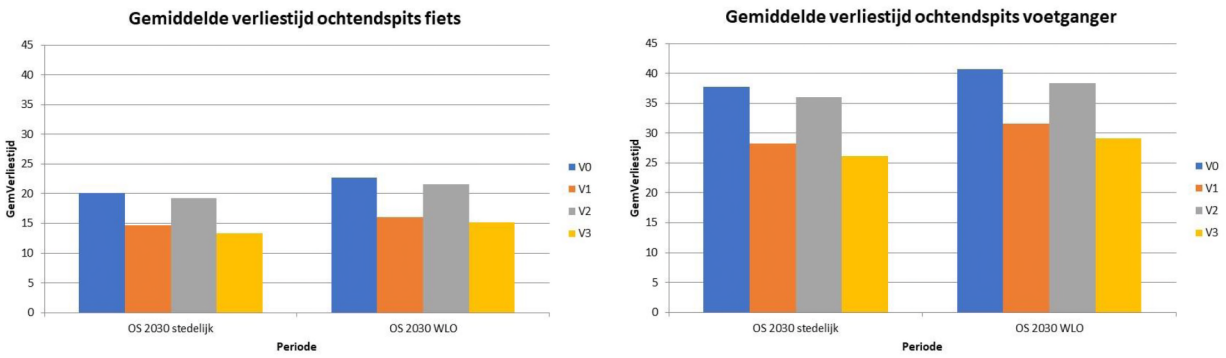
Verliestijden in het netwerk

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ochtendspits. Figuur 5 laat de gemiddelde verliestijd van alle modaliteiten in het studiegebied zien. Dit geeft direct een inzicht in de varianten die de laagste verliestijd hebben. Hoe lager de verliestijd hoe beter het kruispunt presteert voor wat betreft de verkeersafwikkeling. Hierin is te zien dat V1 en V3 duidelijk beter scoren dan V0 en V2. Dit geldt voor de stedelijke referentie en het WLO-scenario. V3 levert de beste resultaten op en V0 de slechtste. Dit is op zich logisch, omdat VRI 72050 bij V3 de meeste capaciteit heeft en V0 de minste. Verder is te zien dat het scenario van de stedelijke referentie over het algemeen ook lagere verliestijden laat zien dan het WLO-scenario. Dit komt omdat er in het WLO-scenario meer gemotoriseerd verkeer verwacht wordt en daarmee leidt tot grotere afwikkelingsproblemen.



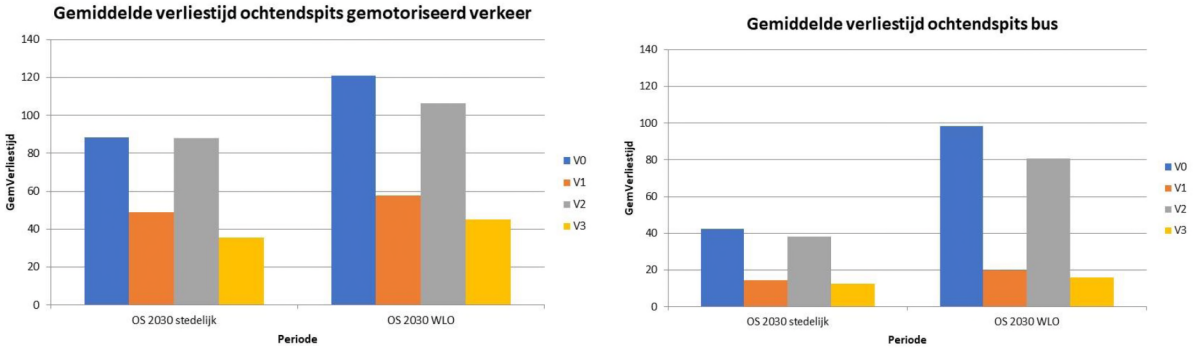
Figuur 5 Verliestijd overall ochtendspits

Hierna zijn de verliestijden van het langzaam verkeer (zie Figuur 6) te zien. Dit geeft hetzelfde beeld. De varianten V1 en V3 hebben de laagste verliestijden. Dit komt omdat de cyclustijd van de verkeerslichten in die varianten lager liggen. In V0 en V2 ligt de cyclustijd hoger, als gevolg van hoge(re) groentijden voor het autoverkeer en het feit dat er op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht maar één rijstrook beschikbaar is.



Figuur 6 Verliestijd langzaam verkeer ochtendspits

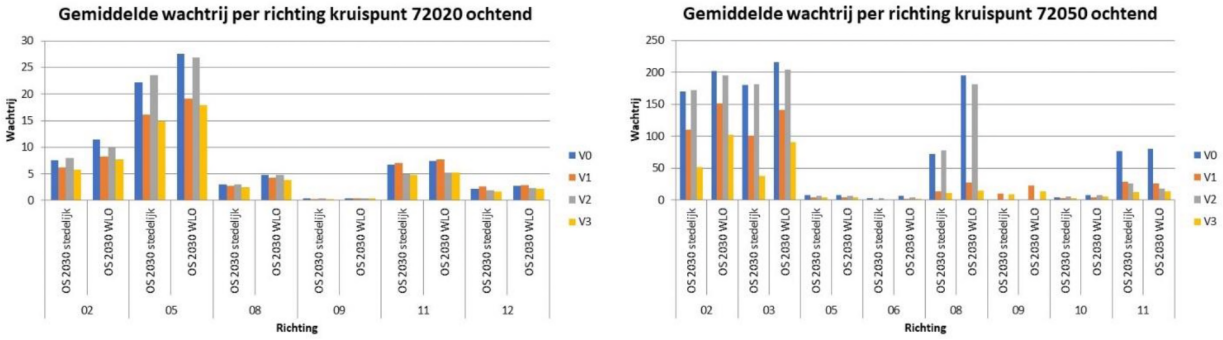
Figuur 7 laat de gemiddelde verliestijd zien van het gemotoriseerde verkeer en de bussen. Vooral bij het WLO-scenario zijn de verliestijden in V0 en V2 veel hoger dan V1 en V3. Dit laat zien dat de afwikkelingsproblemen in V0 en V2 duidelijk aanwezig zijn. Het aanbrengen van een extra rijstrook op de Brede Hilledijk is hierop duidelijk van invloed.



Figuur 7 Verliestijd gemotoriseerd verkeer ochtendspits

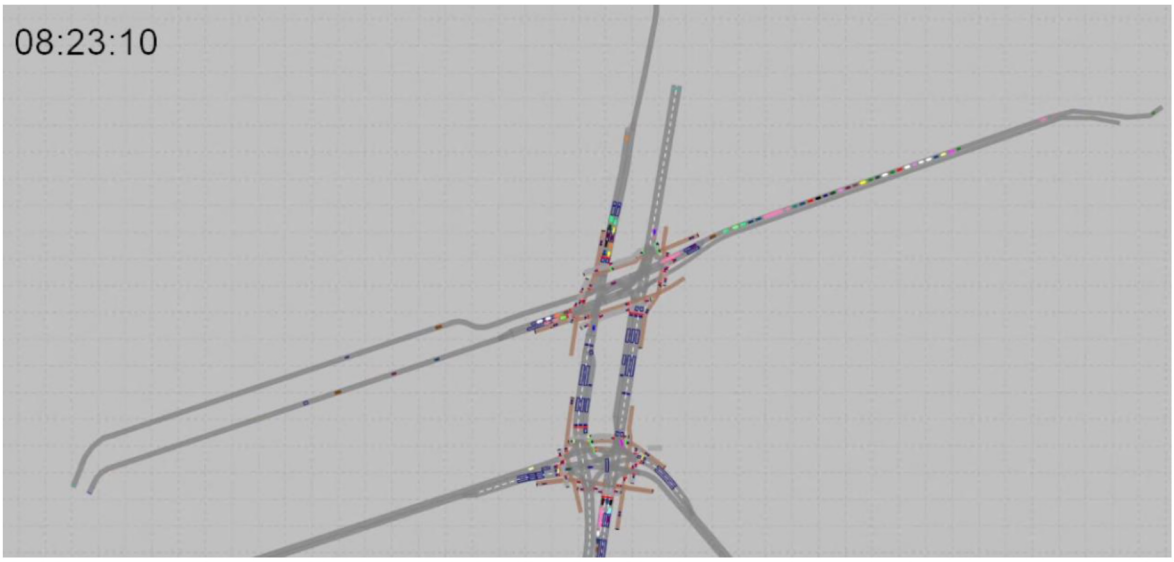
Wachtrijen gemotoriseerd verkeer

In deze alinea zijn de gemiddelde wachtrijen weergegeven van de richtingen met gemotoriseerd verkeer. In de linker afbeelding van Figuur 8 zijn de resultaten opgenomen van het zuidelijke kruispunt (VRI 72020) en rechts van het noordelijke kruispunt (VRI 72050). Op de X-as zijn de signaalgroepnummers opgenomen. Aan de schaalverdeling (Y-as) is te zien dat VRI 72050 de bottleneck is, want de wachtrijen zijn daar duidelijk hoger dan bij VRI 72020. De wachtrijen lopen (gemiddeld) genomen op tot 200 meter op fc02, fc03 en fc08 in de varianten V0 en V2. In V1 en V3 zijn de wachtrijen op fc02 en fc03 nog wel noemenswaardig (gemiddeld 100 tot 150 meter). In het WLO-scenario is het gemiddelde van de maximale wachtrij (deze afbeelding is niet opgenomen in dit rapport) op fc02 in V1 ongeveer 170 meter en in V3 ongeveer 150 meter.



Figuur 8 Gemiddelde wachtrijen gemotoriseerd verkeer ochtendspits

In de simulaties is te zien dat het opstelvak van fc03 (ook in V1 en V3) dusdanig kort is dat dit de verkeersafwikkeling van fc02 en fc03 verhinderd. Daarnaast blijkt dat er mogelijk nog wel wat geoptimaliseerd zou kunnen worden aan de groentijden en/of hiaattijden op dit kruispunt.

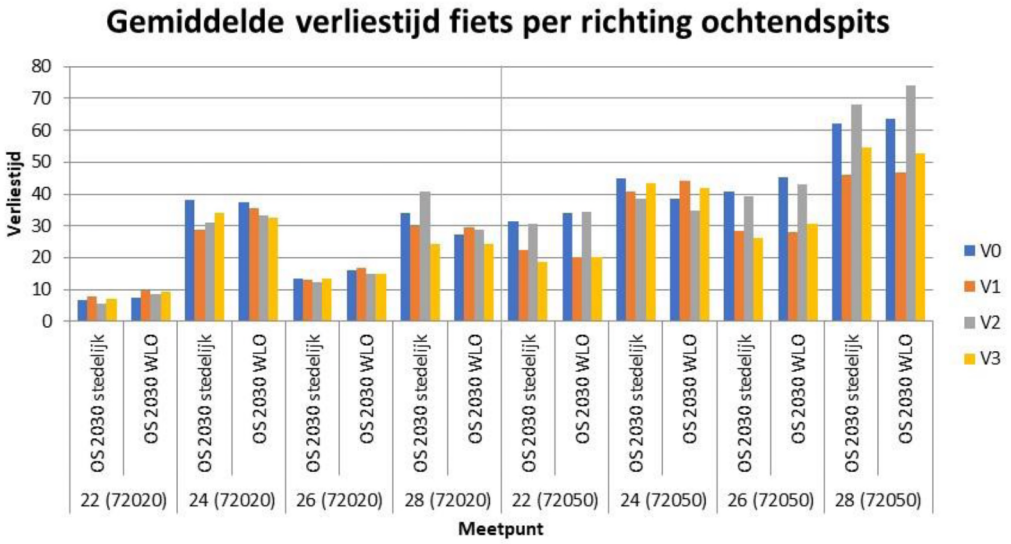


Figuur 9 Lange wachtrij Brede Hilledijk oost in ochtendspits (V1 WLO Hoog)

Verliestijden fietsers

Voor fietsers geven de verliestijden per signaalgroep een goed beeld van de vertraging als gevolg van de verkeerslichten. In Figuur 10 laat de gemiddelde verliestijd van de fietsers per kruispunt zien. Beide kruispunten zijn in één afbeelding opgenomen. Links zijn de vier fietsrichtingen op kruispunt 72020 te zien en rechts die van kruispunt 72050. Het valt op dat de verliestijden op de fietsrichtingen langs de Hillelaan (fc22 en fc26) op beide kruispunten iets lager liggen dan de kruisende fietsrichtingen. Vooral bij VRI 72050 valt op dat V1 en V3 voor de richtingen fc22, fc26 en fc28 duidelijk lager ligt dan V0 en V2. De gemiddelde verliestijd op fc28 is in V2 met 74 seconden het hoogst.

Gemeente Rotterdam hanteert twee verschillende grenswaarden voor de gemiddelde wachttijd van de eerstwachtende. De gewenste kwaliteit is lager dan 45 seconden en de minimum kwaliteit is lager dan 60 seconden. Hoewel de gemiddelde verliestijd een andere indicator is laat dit wel zin dat fc28 bij kruispunt 72050 hier in V0 en V2 mogelijk niet voldoet.

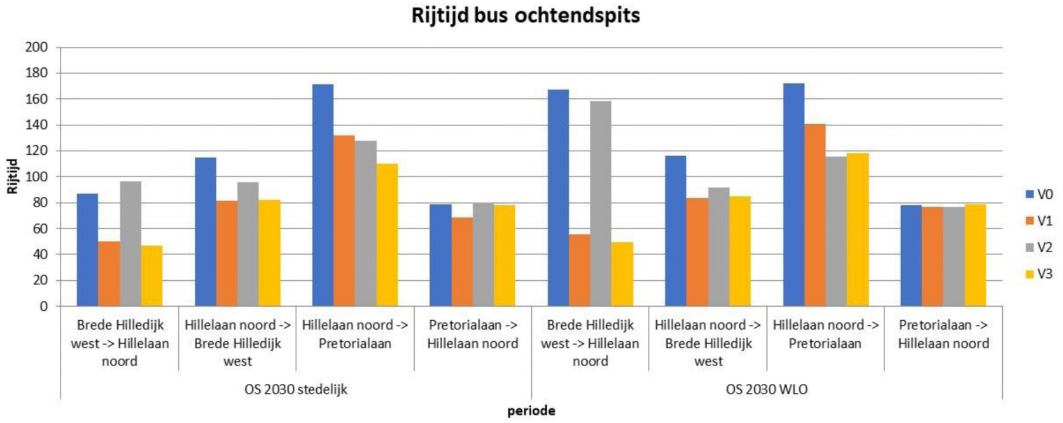


Figuur 10 Gemiddelde verliestijd fietsers ochtendspits

Rijtijden bussen

Voor bussen zijn rijtijdtrajecten opgenomen, zodat onderling de varianten met elkaar vergeleken kunnen worden. Een rijtijdtraject ligt van het begin van het wegvak tot net voorbij de stopstreep van de laatste VRI die gepasseerd wordt. De hoge rijtijden laten zien dat de bus te maken heeft met meervoudige stops, omdat deze in de wachtrij van het autoverkeer staat.

Figuur 11 laat zien dat vooral bij V0 de problemen voor de bus het grootst zijn. Dit uit zich enerzijds op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht en anderzijds op de Hillelaan vanuit het noorden. Dit laat zien dat de bus hinder ondervindt van de lange wachtrijen van het gemotoriseerde verkeer. Voor de bussen leveren V1 en V3, vooral vanuit Katendrecht (Brede Hilledijk West -> Hillelaan Noord), de beste resultaten op in de ochtendspits. Een extra rijstrook is dus ook gunstig voor de afwikkeling van de bus.

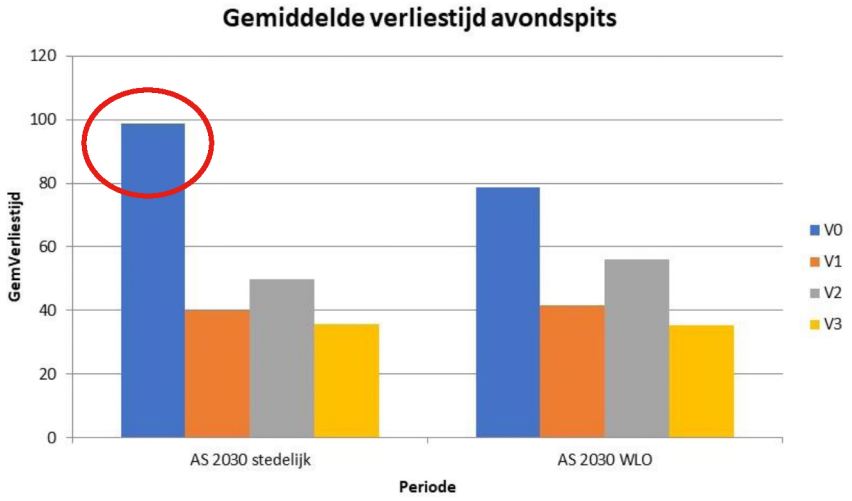


Figuur 11 Gemiddelde rijtijden bussen ochtendspits

3.2.2 Avondspits

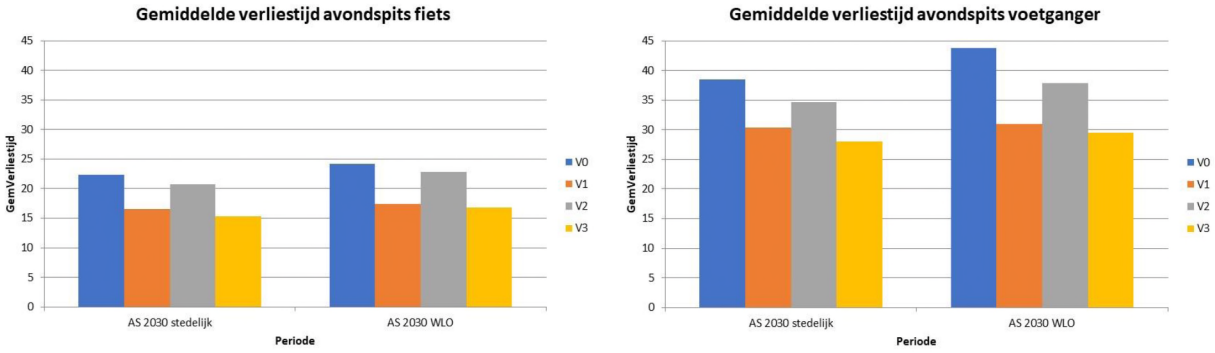
Verliestijden in het netwerk

De gemiddelde verliestijd in de avondspits van alle modaliteiten in het studiegebied zijn weergegeven in Figuur 12. Net als in de ochtendspits is te zien dat V1 en V3 duidelijk beter scoren dan V0 en V2. Dit geldt voor de stedelijke referentie en het WLO-scenario. V3 levert (ook in de avondspits) de beste resultaten op en V0 de slechtste. Opvallend is echter dat de verliestijd van V0 in de stedelijke referentie hoger ligt dan het WLO-scenario. Hoewel er (totaal gezien) meer verkeer in het WLO-scenario aanwezig is, blijkt dat de wachtrij op de Hillelaan vanuit het noorden de belangrijkste oorzaak is van deze hoge verliestijden (zie ook de paragraaf die ingaat op het onderdeel wachtrijen). En op de Hillelaan ligt de intensiteit in de stedelijke referentie juist hoger dan het WLO-scenario (1629 mvt versus 1526 mvt).



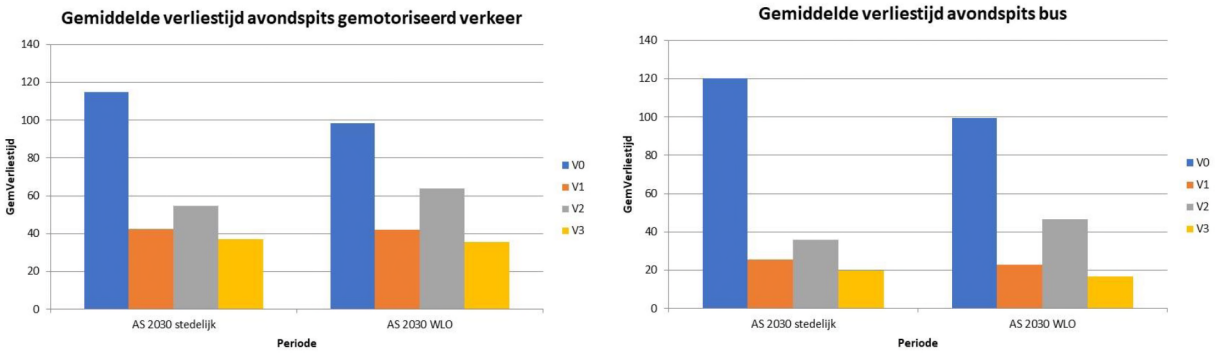
Figuur 12 Verliestijd overall avondspits

Hierna zijn de verliestijden van het langzaam verkeer (zie Figuur 13) te zien. Dit geeft hetzelfde beeld als de ochtendspits. De varianten V1 en V3 hebben de laagste verliestijden. Dit komt omdat de cyclustijd van de verkeerslichten in die varianten lager liggen. In V0 en V2 ligt de cyclustijd hoger, als gevolg van hoge(re) groentijden voor het autoverkeer en het feit dat er op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht maar één rijstrook beschikbaar is.



Figuur 13 Verliestijd langzaam verkeer avondspits

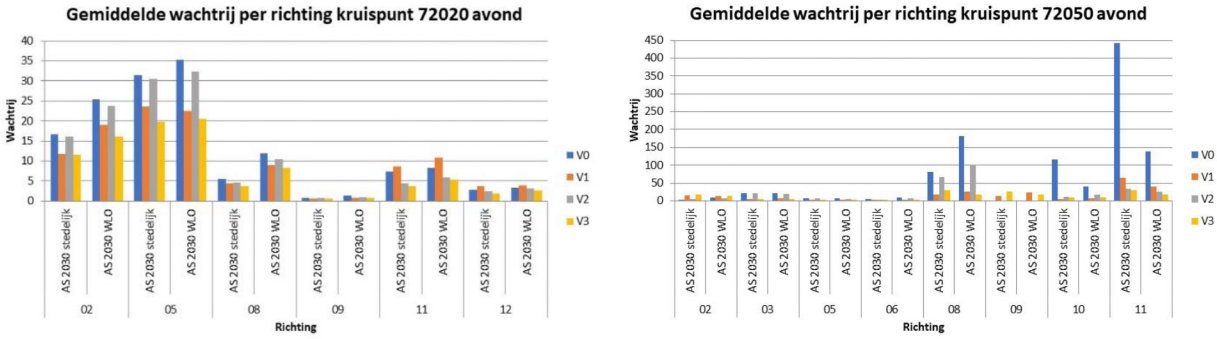
Figuur 14 laat de gemiddelde verliestijd zien van het gemotoriseerde verkeer (links) en de bussen (rechts). In de avondspits is te zien dat V0 met afstand de hoogste verliestijden laat zien (vooral bij de stedelijke referentie). De afwikkelingsproblemen zijn in die variant het grootst. Dit komt enerzijds doordat er maar één rijstrook op de Brede Hilledijk is, maar ook één rijstrook op de Hillelaan vanaf het Wilhelminaplein. In de varianten V1 en V3 zijn de gemiddelde verliestijden het laagst. Deze afbeelding laat echter niet direct zien of dit voldoende is. Het aanbrengen van een extra rijstrook op de Brede Hilledijk laat zien dat dit (ook bij V1 met één rijstrook op de Hillelaan) noodzakelijk is om het verkeer in de avondspits in 2030 beter af te wikkelen.



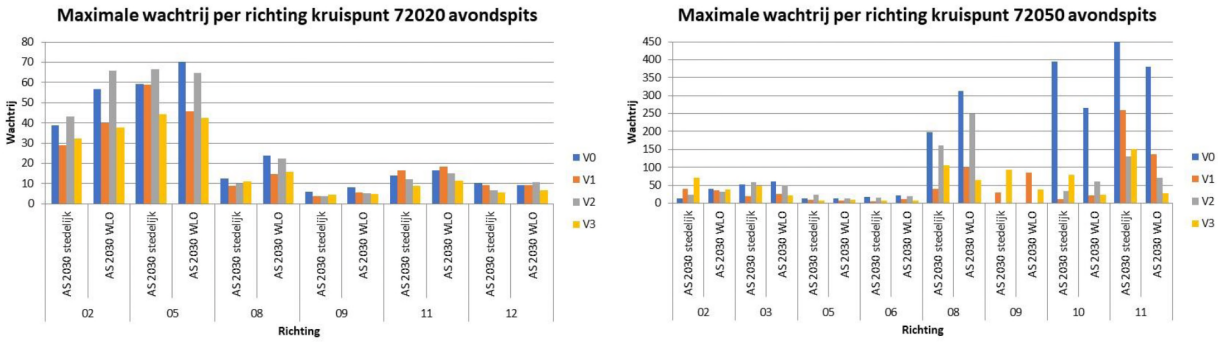
Figuur 14 Verliestijd gemotoriseerd verkeer avondspits

Wachtrijen gemotoriseerd verkeer

Hierna zijn de gemiddelde wachtrijen weergegeven van de richtingen met gemotoriseerd verkeer. In de linker afbeelding van Figuur 15 zijn de resultaten opgenomen van VRI 72020 en rechts van VRI 72050. Aan de schaalverdeling (Y-as) is te zien dat VRI 72050 de bottleneck is en dat daar de wachtrijen het langst zijn. Vooral de wachtrij op fc11 (de Hillelaan vanuit het noorden) in V0 valt hierbij op. Gemiddeld genomen is de wachtrij bijna 450 meter en dat is direct ook de lengte van het wegvak in de simulatie. Dit betekent dat de wachtrij feitelijk nog veel langer is en tot voorbij kruispunt Wilhelminalaan zal reiken. Ook is te zien dat op fc08 (de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht) in V0 en V2 de gemiddelde wachtrij met 100 tot 200 meter noemenswaardig is. De maximale wachtrij (zie Figuur 16) loopt in deze varianten op de Brede Hilledijk op tot 200 tot 300 meter in V0 en 150 tot 250 meter in V2. Kijkend naar de maximale wachtrijlengte dan levert V1 op de Hillelaan (fc11) in de stedelijke referentie een wachtrij die 250 meter lang wordt. Beleidsmatig gezien is het toegestaan dat er dubbele stops ontstaan, mits het niet terugslaat tot het Wilheminaplein.

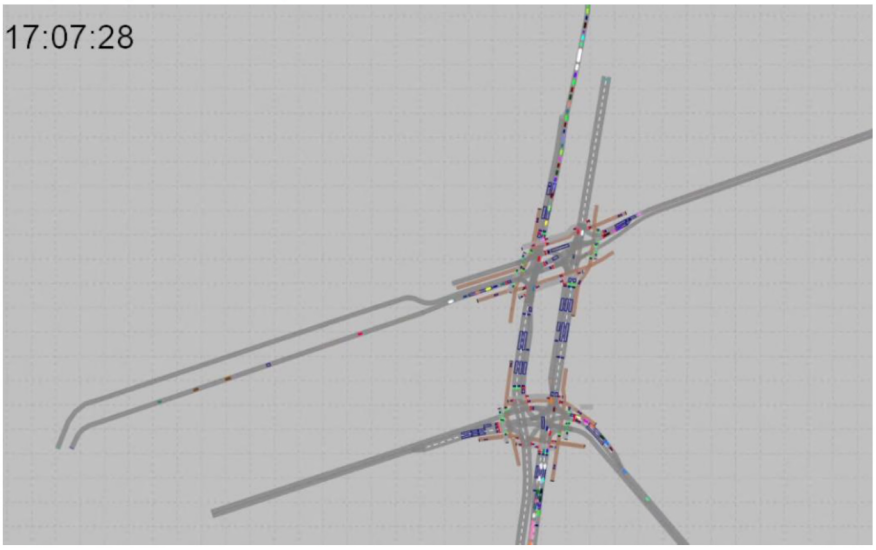


Figuur 15 Gemiddelde wachtrijen gemotoriseerd verkeer avondspits



Figuur 16 Maximale wachtrijen gemotoriseerd verkeer avondspits

Onderstaande afbeelding (Figuur 17) laat zien dat de wachtrij op de Hillelaan vanuit het noorden fors is in V0 (stedelijke referentie).

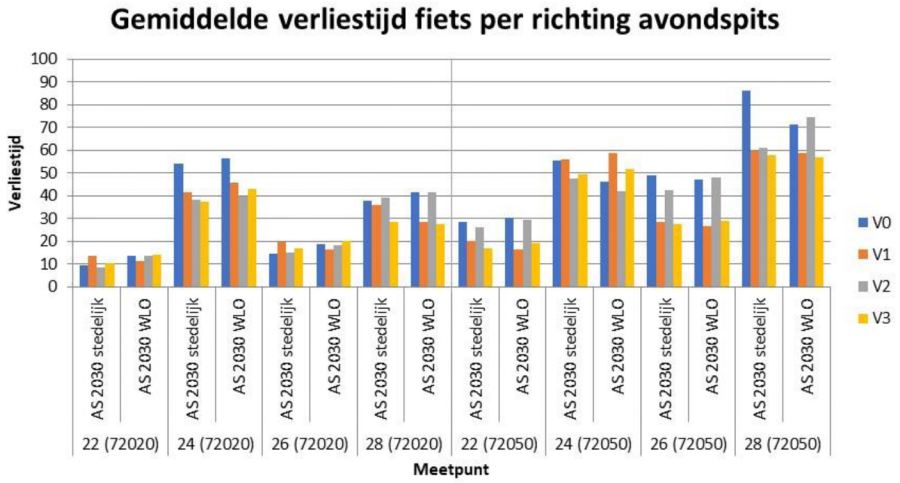


Figuur 17 Lange wachtrij fc11 in avondspits (V0 stedelijke referentie)

Verliestijden fietsers

Voor fietsers geven de verliestijden per signaalgroep een goed beeld van de vertraging als gevolg van de verkeerslichten. In Figuur 18 laat de gemiddelde verliestijd van de fietsers zien. Beide kruispunten zijn in één afbeelding opgenomen. Links zijn de vier fietsrichtingen op kruispunt 72020 te zien en rechts die van kruispunt 72050. Het valt op dat de verliestijden op de fietsrichtingen langs de Hillelaan (fc22 en fc26) op beide kruispunten iets lager liggen dan de kruisende fietsrichtingen. Vooral bij VRI 72050 valt op dat V1 en V3 voor de richtingen fc22, fc26 en fc28 duidelijk lager ligt dan V0 en V2. De gemiddelde verliestijd op fc28 is in V0 met 86 seconden het hoogst in de stedelijke referentie.

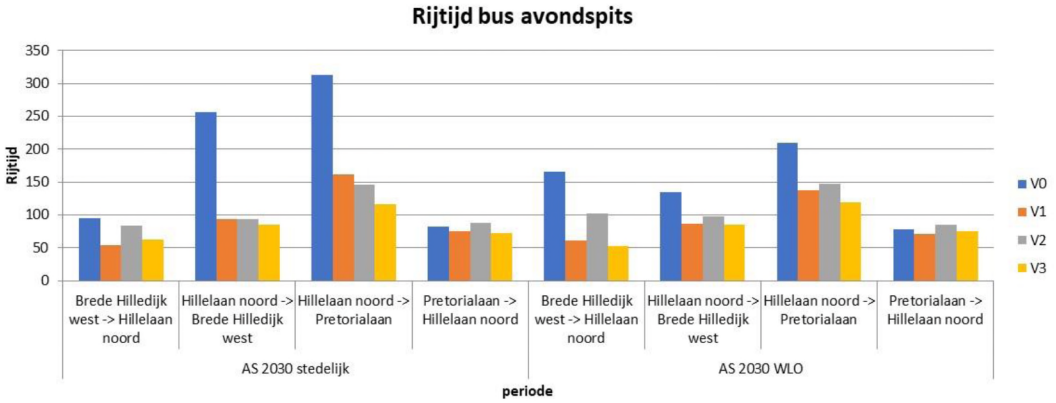
Gemeente Rotterdam hanteert twee verschillende grenswaarden voor de gemiddelde wachttijd van de eerstwachtende. De gewenste kwaliteit is lager dan 45 seconden en de minimum kwaliteit is lager dan 60 seconden. Hoewel de gemiddelde verliestijd een andere indicator is laat dit wel zin dat fc28 bij kruispunt 72050 hier in V0 en V2 mogelijk niet voldoet aan de minimum grens van 60 seconden.



Figuur 18 Gemiddelde verliestijd fietsers avondspits

Rijtijden bussen

Voor bussen zijn rijtijdtrajecten opgenomen, zodat onderling de varianten met elkaar vergeleken kunnen worden. Onderstaande afbeelding laat zien dat vooral bij V0 de problemen voor de bus het grootst zijn. Dit uit zich vooral op de Hillelaan vanuit het noorden en in iets mindere mate ook op de Brede Hilledijk. Dit laat zien dat de bus in de wachtrij van het gemotoriseerde verkeer staat. Eenmaal bij het kruispunt wordt er wel voorrang verleend, maar het probleem zit in de beperkte capaciteit. Voor de bussen leveren V1 en V3 de beste resultaten op in de avondspits.



Figuur 19 Gemiddelde rijtijden bussen avondspits

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

De simulaties voor verschillende varianten op twee kruispunten op de Hillelaan levert de volgende conclusies op:

- De verliestijden (alle modaliteiten), wachtrijen voor het gemotoriseerde verkeer en de rijtijden voor het openbaar vervoer zijn in varianten V0 en V2 aanzienlijk hoger dan V1 en V3.
- Het noordelijke kruispunt (VRI 72050: Hillelaan – Brede Hilledijk) is het maatgevende kruispunt en is in V0 en V2 overbelast, waardoor forse wachtrijen ontstaan. Dit geldt voor beide spitsen en ook voor beide scenario's (stedelijke referentie en WLO Hoog). Dit laat zien dat één rijstrook op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht (bij V0 en V2) zorgt voor een overbelaste situatie.
- Het zuidelijke kruispunt (VRI 72020: Hillelaan – Pretorialaan) levert solitair gezien geen problemen op. Wel wordt de afwikkeling beïnvloed door wachtrijvorming van het noordelijke kruispunt.
- In de ochtendspits is de Brede Hilledijk oost (vanuit Laan op Zuid) nog wel een aandachtspunt. De wachtrijvorming is (ook in V1 en V3) dusdanig lang dat dit tot overstaan kan leiden en waardoor de capaciteit van deze weg niet optimaal wordt benut.
- In de avondspits is de wachtrij op de Hillelaan noord (vanaf het Wilhelminaplein) het voornaamste aandachtspunt. In V0 zijn de wachtrijen veel te lang en leiden tot terugslag naar het Wilhelminaplein. In de overige varianten zijn de wachtrijen duidelijk korter. V1 levert hier ook een maximale wachtrij van 250 meter in de stedelijke referentie, waardoor deze variant ook niet zo robuust lijkt.
- De cyclustijden zijn in V1 en V3 iets lager dan V0 en V2. Dit levert (in beide spitsen) een positief effect op voor de verliestijden van het langzaam verkeer.
- Variant V3 (twee rijstroken op Brede Hilledijk en twee rijstroken op Hillelaan) levert de beste resultaten op voor alle modaliteiten en is het meest robuust.

4.2 Aanbevelingen

Deze studie levert de volgende adviezen op:

- De huidige vormgeving (V0 met de bouwstraat) levert grote problemen op in de toekomst. Op kruispunt 72050 moet de capaciteit uitgebreid worden om een acceptabele verkeersafwikkeling te bereiken. De simulaties tonen aan dat een extra rijstrook op de Brede Hilledijk vanuit Katendrecht een zeer effectieve maatregel is. Aanbevolen wordt om hiervoor een extra rijstrook voor linksaf (fc09) te maken met voldoende opstellengte (minimaal 85 meter voor V1), om de toekomstige groei van het verkeer goed te faciliteren.
- Op de Brede Hilledijk oost is het opstelvak voor linksaf (bij V1 en V3) erg kort en leidt tot lange wachtrijen. Aanbevolen wordt om deze opstellengte te vergroten en deze zo lang mogelijk te maken binnen de bestaande mogelijkheden. Een lengte van 80 tot 90 meter is aan te bevelen om de capaciteit tijdens het groen op fc02 en/of fc03 optimaal te benutten. Daarnaast wordt aanbevolen om te onderzoeken of een apart opstelvak voor rechtsaf (fc01) inpasbaar is, zodat er een conflictvrije afwikkeling met het langzaam verkeer mogelijk is, zoals dat in 2021 is gewijzigd.
- Nader onderzoek doen naar het optimaliseren van de groentijden en het bepalen van de werkelijk benodigde opstelstroken voor fc03 en fc09.
- Een afweging maken tussen de varianten V1 (één rijstrook rechtdoor op Hillelaan noord, fc11 bij 72050) en V3 (twee rijstroken rechtdoor op Hillelaan noord, fc11 bij 72050). Bij V1 is de wachtrijlengte op de Hillelaan vanaf het Wilhelminaplein kritisch te noemen. Dit levert ook problemen op voor de bussen. De afweging zal vooral een beleidskeuze zijn om de Hillelaan weer uit te breiden naar twee rijstroken voor rechtdoor.

Naast bovenstaande adviezen geeft de studie nog een aantal aanbevelingen en overwegingen op:

- Het fietspad aan de westzijde van de Hillelaan uitvoeren met een tweerichtingsbereden fietspad. Dit is een wensbeeld dat de gemeente hier heeft. Dit betekent wel dat er vanuit verkeersveiligheidsoogpunt een noodzaak is dat fc11 op beide kruispunten niet in deelconflict geregeld wordt. Bij kruispunt 72020 is dat nu nog wel het geval. Aanbevolen wordt om te onderzoeken om een rechtsaf verbod in te stellen naar de Maashaven Noordzijde vanuit het noorden. Het verkeer kan Katendrecht ook via de Brede Hilledijk (via aparte rijstrook fc10) bereiken.
- In lijn met bovenstaande kan ook overwogen worden om bij kruispunt 72050 een linksaf verbod in te stellen op de Hillelaan vanuit het zuiden naar de Brede Hilledijk naar Katendrecht. De huidige linksaf richting (fc06) is onderdeel van de maatgevende conflictgroep op het maatgevende kruispunt. Dit levert een lagere cyclustijd op, waardoor de verkeersafwikkeling voor alle modaliteiten verbetert. Het verkeer vanuit Hillelaan zuid en Pretorialaan dat richting Katendrecht moet kan ook via de Maashaven Noordzijde rijden. Aandachtspunt vormt daarbij wel de toegang naar parkeergarage Pols Noord.
- Een nadere studie uitvoeren naar het kruispuntcomplex in relatie tot een verdere keuze naar verkeerscirculatie, om zodoende optimalisatie in inrichting te bereiken om de overige deelconflicten in de verkeersregeling op te heffen.

Bijlage 1: Resultaten eerdere studie

De PowerPoint presentatie (d.d. 8 augustus 2023) is als apart document in te zien.
De filmpjes van deze simulaties zijn als aparte bestanden terug te kijken.

Bijlage 2: Filmpjes VISSIM simulaties

De filmpjes van deze simulaties zijn als aparte bestanden terug te kijken.