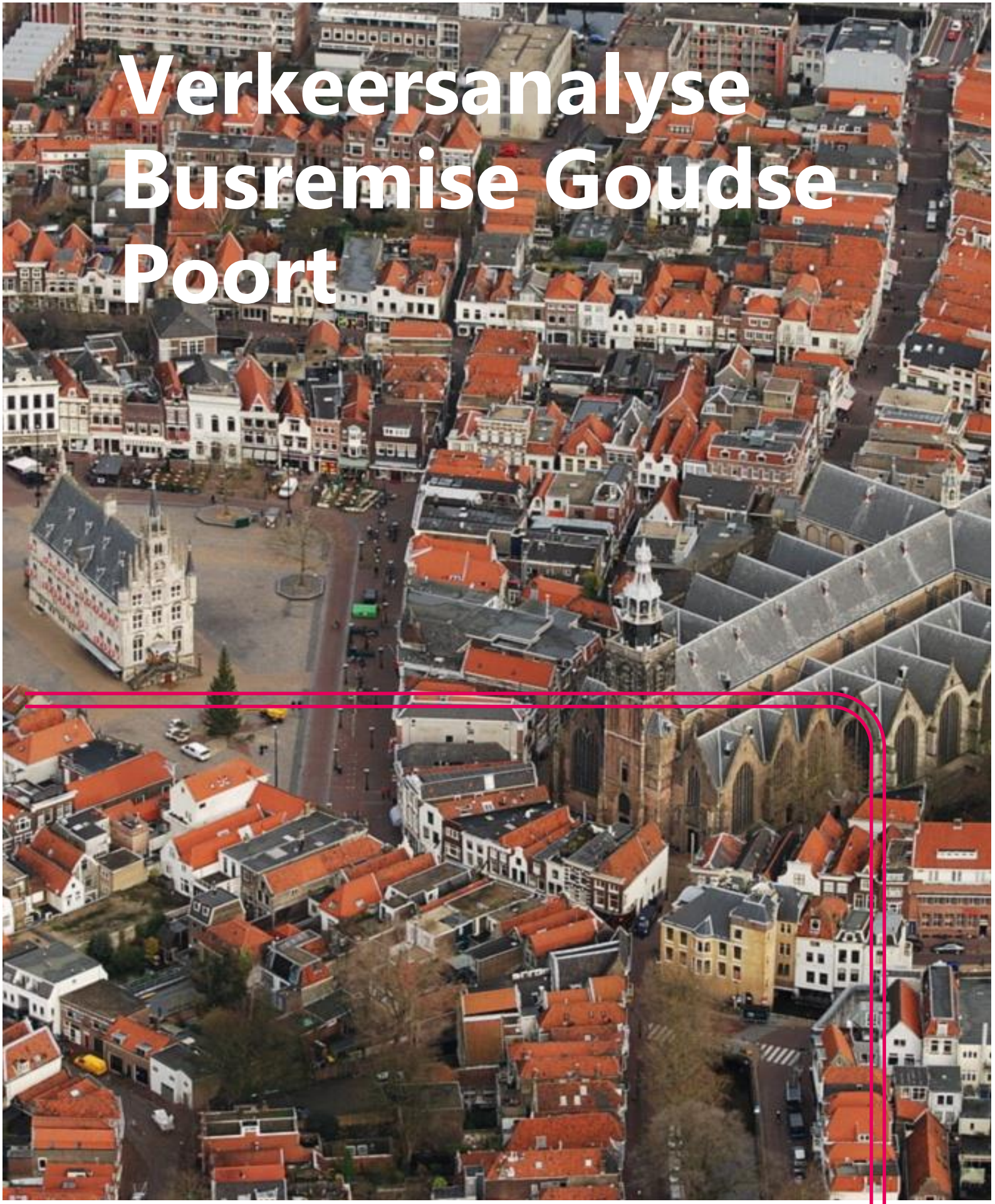
Verkeersanalyse Busremise Goudse Poort



Opdrachtgever	Qbuzz
Titel rapport	Verkeersanalyse Busremise Goudse Poort
Kenmerk	017505.20240417.R1.05.2
Kenmerk opdrachtgever	4999-801
Datum publicatie	22 november 2024
Projectleider Goudappel	Michel van Scherpenzeel
Status	Definitief

© Copyright Goudappel BV 22-11-24

Inhoudsopgave

1. Inleiding **1**

1.1 Aanleiding 1

1.2 Doelstelling 1

1.3 Leeswijzer 1

2. Uitgangspunten **2**

2.1 Verkeersstromen 2

2.2 Dynamische simulatie 4

2.3 Simulatieperiodes 5

3. Kruispuntberekeningen **7**

3.1 Referentie – 2040 Hoog 7

3.2 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Hoog in de maatgevende periode 8

3.3 Referentie – 2040 Stedelijke Referentie 11

3.4 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Stedelijke Referentie in de maatgevende periode 12

3.5 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Stedelijke Referentie in de spitsperiodes 13

4. Beoordeling varianten op verkeersveiligheid **15**

4.1 Schouw 15

4.2 Veiligheidsrisico's Tielweg 15

4.3 Veiligheidsrisico's Goudse Poort 17

5. Conclusies **19**

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Het busvervoer in het concessiegebied Zuid-Holland Noord zal vanaf 15 december 2024 voor 13 jaar worden uitgevoerd door Qbuzz B.V. Qbuzz is voornemens een busremise te realiseren op het bedrijventerrein Goudse Poort met een beoogde ontsluiting op de Goudse Poort. De Goudse Poort is echter de drukste in- en uitvalsroute van Gouda, waar de verkeersdruk richting de toekomst verder toe neemt. Bovendien ligt de ontsluiting op een kort wegvak tussen twee grote kruispunten met verkeerslichten.
Op verzoek van Qbuzz en de gemeente Gouda is eerder dit jaar onderzoek gedaan naar de beoogde ontsluiting, wat heeft geresulteerd in een viertal varianten:

1. Ontsluiting van het perceel op de Goudse Poort. De ontsluiting op de Goudse Poort betreft een zogenaamde “rechts in, rechts uit” ontsluiting, er komt dus geen doorsteek door de middenberm van de rijstroken.
2. Ontsluiting waarbij het busverkeer via de Goudse Poort inrijdt en via de Tielweg uitrijdt.
3. Ontsluiting waarbij het busverkeer via de Tielweg inrijdt en via de Goudse Poort uitrijdt.
4. Ontsluiting waarbij het busverkeer via de Tielweg in- en uitrijdt.

1.2 Doelstelling

Een ontsluiting van de remise aan de Goudse Poort vraagt om de juiste afweging en inpassing. Daarom vragen Qbuzz en de gemeente Gouda zich af wat de impact is van verschillende ontsluitingsvarianten van deze busremise op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid, om op basis daarvan een afweging te kunnen maken en een besluit te kunnen nemen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 rekenen wij 4 ontsluitingsvarianten en een referentievariant door met het dynamische verkeersmodel van Gouda. In hoofdstuk 3 gaan wij verder in op de kruispuntberekeningen en de te verwachten impact op de verkeersafwikkeling van elke ontsluitingsvariant. In hoofdstuk 4 beoordelen wij de varianten op verkeersveiligheid aan de hand van een schouw ter plaatse. In hoofdstuk 5 worden de conclusies van de studie beschreven.

2. Uitgangspunten

2.1 Verkeersstromen

De gehanteerde kruispuntstromen komen uit het regionaal verkeersmodel Midden Holland (RVMH 4.1), voor het zichtjaar 2040. Het verkeersmodel kent voor dit zichtjaar twee scenario's: 2040 Hoog en 2040 Stedelijke Referentie. Het verschil tussen deze scenario's is dat 2040 Hoog een beleidsarm scenario is, terwijl 2040 Stedelijke Referentie juist een beleidsrijk scenario is. In 2040 Hoog is er daardoor een hoge verkeersgroei, met name doordat de kosten van autorijden fors lager worden (conform het landelijk beleid). Het model vertaalt dit naar meer automobiliteit. In 2040 Stedelijke referentie is deze relatie losgelaten en wordt juist aangenomen dat er allerlei beleid op rijks- en lokaal niveau wordt genomen om de mobiliteitstransitie aan te jagen. Dit betreft bijvoorbeeld de invoering van betalen naar gebruik, verdere opkomst van elektrische fietsen, en invoering van gereguleerd parkeren in geheel Gouda. Voor het studiegebied betekent dit dat de verkeerstromen in 2040 Stedelijke Referentie ongeveer 15% lager liggen dan in 2040 Hoog.

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	1058	1111	1058	0	4
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	1976	0	1	27	51	462
3	Burg. Jamessingel	925	2	0	344	1051	40
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	638	74	334	0	228	112
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	19	33	447	238	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	54	322	72	66	0	0

Tabel 2.1: Autointensiteiten in de ochtendspits (mvt/2h) – 2040 Hoog

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	92	62	81	0	0
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	132	0	0	10	0	18
3	Burg. Jamessingel	50	0	0	5	9	2
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	117	22	43	0	30	9
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	0	15	25	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	17	19	2	3	0	0

Tabel 2.2: Vrachtintensiteiten in de ochtendspits (mvt/2h) – 2040 Hoog

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	1821	902	619	0	1
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	1337	0	2	24	154	432
3	Burg. Jamessingel	540	1	0	136	906	59
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	651	76	524	0	580	29
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	97	685	439	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	127	557	324	127	0	0

Tabel 2.3: Autointensiteiten in de avondspits (mvt/2h) – 2040 Hoog

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	85	51	46	0	0
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	89	0	0	7	0	14
3	Burg. Jamessingel	45	0	0	6	7	1
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	91	19	19	0	25	6
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	0	12	28	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	13	24	2	2	0	0

Tabel 2.4: Vrachtintensiteiten in de avondspits (mvt/2h) – 2040 Hoog

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	712	927	1092	0	2
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	1710	0	1	53	98	446
3	Burg. Jamessingel	690	1	0	330	808	30
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	679	89	250	0	234	143
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	19	13	384	202	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	21	198	11	9	0	0

Tabel 2.5: Autointensiteiten in de ochtendspits (mvt/2h) – 2040 Stedelijke referentie

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	92	62	81	0	0
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	192	0	0	10	0	18
3	Burg. Jamessingel	50	0	0	5	9	2
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	117	22	43	0	30	9
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	0	15	25	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	17	19	2	3	0	0

Tabel 2.6: Vrachtintensiteiten in de ochtendspits (mvt/2h) – 2040 Stedelijke referentie

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	1381	794	667	0	0
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	910	0	2	29	116	435
3	Burg. Jamessingel	447	1	0	125	710	37
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	701	114	481	0	470	31
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	53	457	372	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	87	797	132	111	0	0

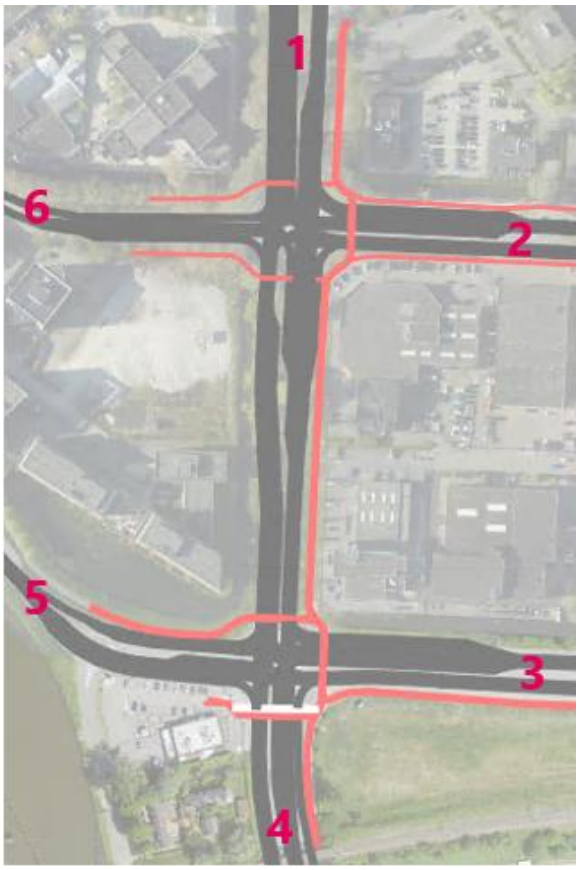
Tabel 2.7: Autointensiteiten in de avondspits (mvt/2h) – 2040 Stedelijke referentie

Zone	Naam	1	2	3	4	5	6
1	Goudse Poort	0	85	51	46	0	0
2	Burg. Van Reenensingel (oost)	89	0	0	7	0	14
3	Burg. Jamessingel	45	0	0	6	7	1
4	Nieuwe Gouwe O.Z. (zuid)	91	19	19	0	25	6
5	Nieuwe Gouwe O.Z. (west)	0	0	12	28	0	0
6	Burg. Van Reenensingel (west)	13	24	2	2	0	0

Tabel 2.8: Vrachtintensiteiten in de avondspits (mvt/2h) – 2040 Stedelijke referentie

2.2 Dynamische simulatie

De verkeersafwikkeling op de Goudse Poort, ter hoogte van de beoogde ingang van de busremise, wordt in beeld gebracht aan de hand van een dynamisch microsimulatiemodel. De basis hiervoor is het randwegenmodel wat Goudappel voor de gemeente Gouda ontwikkeld heeft. Uit dit model is een uitsnede gehaald van de Goudse Poort, inclusief de kruispunten met de Burgemeester van Reenensingel en de Burgemeester Jamessingel. In dit model zitten ook alle beoogde wijzigingen aan de infrastructuur ten behoeve van de ontwikkelingen in de Spoorzone. Een afbeelding van het simulatiemodel (in de referentiesituatie) staat in Figuur 2.1.



Figuur 2.1: Het simulatiemodel van de Goudse Poort

Met het simulatiemodel zijn 5 scenario's in beeld gebracht, zowel voor de ochtend- als de avondspits. Dit zijn:

1. Referentie, dus zonder busremise
2. In- en uitgang busremise op Goudse Poort
3. Ingang busremise op Goudse Poort
4. Uitgang busremise op Goudse Poort
5. In- en uitgang busremise via Tielweg.

Aangenomen is dat bij de ingang van de busremise dat er een slagboom is op ongeveer 15 meter van de Goudse Poort, zodat een bus daar kan wachten zonder het doorgaande verkeer te hinderen. Dit betekent ook dat als er twee bussen tegelijkertijd aankomen, de

tweede bus tot stilstand komt op de Goudse Poort en daar het doorgaande verkeer hindert. Bij een uitgang zal een bus pas de Goudse Poort oprijden als er voldoende ruimte op de linkerrijstrook van de Goudse Poort is voor de bus om te kunnen staan, zodat verkeer op de overige rijstroken niet gehinderd wordt. Aangenomen wordt ook dat alle bussen van en naar de busremise een relatie hebben met het busstation van Gouda. Dat wil zeggen dat alle bussen naar de remise aankomen rijden via de Burgemeester van Reenensingel (oost). De vertrekkende bussen zullen via de Burgemeester Jamessingel rijden.

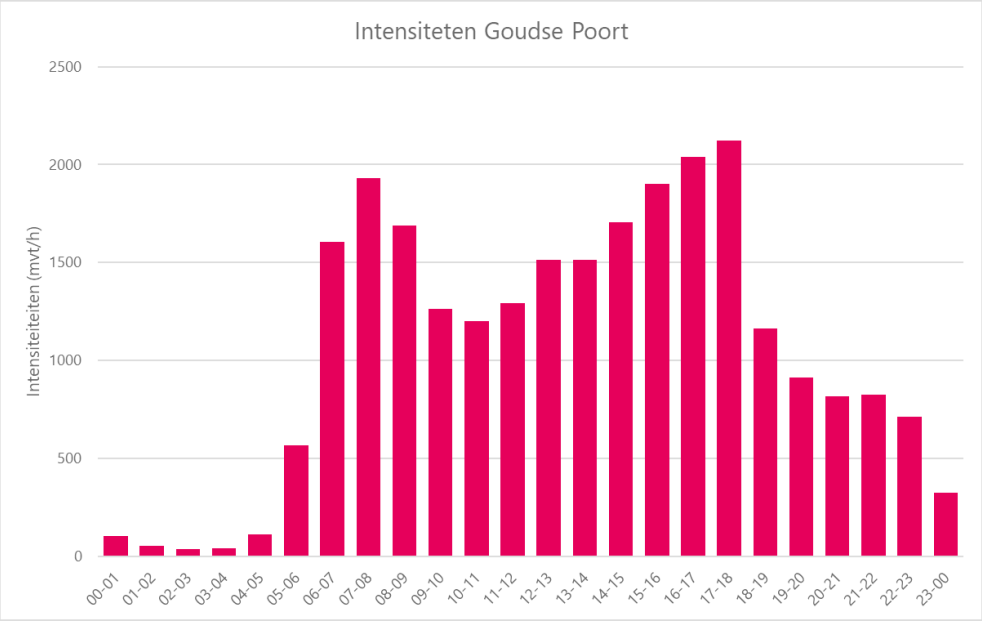
2.3 Simulatieperiodes

Een 'reguliere' ochtendspits periode loopt tussen 07:00 en 09:00 uur. Het verkeersmodel voor de ochtendspits is daarom ook gekalibreerd naar deze periode. Het uitrij- (en aankomst-) patroon voor de busremise houdt hier rekening mee doordat de meeste bussen voor 07:00 uur uitrijden (zie ook Tabel 2.9).

Tijd	Van busremise	Naar busremise
06:00 – 07:00	13	0
07:00 – 08:00	5	0
08:00 – 09:00	1	4
16:00 – 17:00	3	0
17:00 – 18:00	0	4
18:00 – 19:00	0	6
19:00 – 20:00	2	8

Tabel 2.9: Aantal bussen wat aankomt en vertrekt bij de busremise per uur

Echter, op basis van permanente verkeerstellingen op de Goudse Poort, ten noorden van de Van Reenensingel, kan gesteld worden dat de ochtendspits in het studiegebied al omstreeks 06:00 uur begint (zie Figuur 2.2). Dit betekent dat een simulatie tussen 07:00 en 09:00 wel een realistisch beeld van de verkeerssituatie tussen die tijden geeft, maar ook een onderschatting van de verkeersimpact van de busremise op het verkeer op de Goudse Poort.



Figuur 2.2: Gemiddelde intensiteiten per uur voor een werkdag op de Goudse Poort ten noorden van de Van Reenensingel, tussen juni 2023 en juni 2024.

Op basis van deze bevindingen zijn er twee simulatieperiodes opgesteld voor de varianten waarbij er een busremise is (zie ook Tabel 2.10):

1. Maatgevende periode. Hierbij worden de spitsintensiteiten vanuit het verkeersmodel 'verschoven' naar de periode dat de meeste bussen in- of uitrijden. Voor de ochtendspits betekent dit dat de spits een uur eerder begint (om 06:00 uur), wat overeenkomt met wat er daadwerkelijk op straat gebeurt (zoals Figuur 2.2 laat zien).
2. Spitsperiode. Dit zijn de 'standaard' spitsperiodes.

Periode	Spits	In- en uitrijtijden	Tijden verkeersmodel	Simulatietijd
Maatgevend	Ochtend	06:00 – 08:00	07:00 – 09:00	06:00 – 08:00
	Avond	18:00 – 20:00	16:00 – 18:00	18:00 – 20:00
Spits	Ochtend	07:00 – 09:00	07:00 – 09:00	07:00 – 09:00
	Avond	16:00 – 18:00	16:00 – 18:00	16:00 – 18:00

Tabel 2.10: De simulatieperiodes en de corresponderende tijden

Voor de avondspits geldt wel dat de 'normale' spitsperiode van 16:00 tot 18:00 uur overeenkomt met de spitsperiode op de Goudse Poort. Om een goed beeld te krijgen van de impact van de busremise is een simulatie van de spitsperiode voldoende. Er wordt echter toch ook een maatgevende periode gesimuleerd waarbij er meer bussen naar de busremise rijden dan in de avondspits zelf. De reden hiervoor is dat als er meer bussen in de simulatie zitten, de impact per bus beter bepaald kan worden. De totale impact van de maatgevende periode zal echter niet overeenkomen met wat er op straat gebeurt (in tegenstelling tot de maatgevende periode in de ochtendspits).

3. Kruispuntberekeningen

Dit hoofdstuk beschrijft de uitkomsten van de dynamische simulatie. In de eerste twee paragrafen wordt ingegaan op de verkeerssituatie in de referentie en met een busremise met de intensiteiten van het zichtjaar 2040 Hoog. In de laatste 2 paragrafen wordt de verkeerssituatie beschreven voor het zichtjaar 2040 Stedelijke Referentie.

3.1 Referentie – 2040 Hoog

De Goudse Poort, tussen de Burgemeester van Reenensingel en de Burgemeester Jamessingel is één van de drukste stukken weg in de gemeente Gouda. In de twee uur durende ochtendspits rijden door het studiegebied in 2040 meer dan 11.500 voertuigen. In de avondspits is het net wat drukker: circa 200 voertuigen meer. Desondanks zijn de twee kruispunten goed in staat het verkeersaanbod vlot te verwerken. In Figuur 3.1 staan de gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen die kunnen optreden. Duidelijk te zien is dat de meeste wachtrijen relatief kort blijven en niet (veel) langer worden dan de beschikbare opstelvakken. Hier is echter één uitzondering: de maximale wachtrij vanaf de Goudse Poort linksaf naar de burgemeester Jamessingel kan terugslaan tot voorbij de Burgemeester van Reenensingel, met name in de ochtendspits. Dit is het wegvak waar ook de beoogde ontsluiting van de busremise zit.



Figuur 3.1: De wachtrijen in de referentiesituatie (scenario 1) voor de ochtend- (links) en avondspits (rechts)

3.2 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Hoog in de maatgevende periode

Om het effect op de verkeersafwikkeling door de busremise in beeld te brengen, kan gekeken worden naar de voertuigverliesuren (VVU's). Dit zijn de gesommeerde verliestijden van alle voertuigen in het netwerk, uitgedrukt in uren. Doordat het aantal voertuigen tussen de scenario's niet veranderd is kan het verschil in VVU's snel het effect van een scenario ten opzichte van een ander scenario in beeld gebracht worden.

De VVU's voor alle 5 scenario's (ochtend- en avondspits) staan in Tabel 3.1. Tevens is het relatieve verschil ten opzichte van scenario 1 (referentie) en scenario 5 (in- en uitgang busremise via Tielweg) gegeven. Dit eerste verschil geeft de impact van de busremise op de Goudse Poort weer en het tweede verschil geeft de impact van de verschillende in- en uitgangconstructies weer.

Scenario	Voertuigverliesuren		Verschil t.o.v. scenario 1		Verschil t.o.v. scenario 5	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
1 (referentie)	147,1	152,1			-5,4%	-1,5%
2 (in- en uit)	155,0	154,0	5,4%	1,3%	-0,3%	-0,3%
3 (alleen in)	155,4	154,3	5,7%	1,5%	0%	0%
4 (alleen uit)	155,0	154,2	5,4%	1,4%	-0,3%	-0,1%
5 (beide niet)	155,4	154,4	5,7%	1,5%		

Tabel 3.1: Voertuigverliesuren per scenario

Uit de tabel is op te maken dat het introduceren van een busremise (ongeacht de locatie van de in- en uitgang) voor een relatief grote toename aan voertuigverliesuren zorgt: circa 5,5% in de ochtendspits en circa 1,4% is de avondspits.

Meer dan 60% van de extra voertuigverliesuren in de ochtendspits wordt veroorzaakt door de wachtrijvorming op de linksafstrook naar de Burgemeester Jamessingel. Door de busremise komt er extra verkeer op deze linksafstrook, die in de referentiesituatie al bijna overbelast is (immers, de wachtrijen slaan terug tot voorbij de Burgemeester van Reenensingel). De wachtrij zal hierdoor vaker terugslaan waardoor ook het doorgaande verkeer op de Goudse Poort gehinderd wordt.

Figuur 3.2 laten de wachtrijen in de ochtendspits in scenario 2 (in- en uitgang busremise op Goudse Poort) zien, die op de Goudse Poort duidelijk zijn toegenomen ten opzichte van de referentiesituatie. Circa 20% van het al het verkeer in de ochtendspits moet door deze wachtrij, en loopt ongeveer 10 seconden extra verliestijd op.



Figuur 3.2: De wachtrijen in scenario 2 in de ochtendspits

Mocht de uitgang van de busremise niet op de Goudse Poort komen, maar op de Tielweg, dan is het aan te bevelen om de vertrekkende bussen via de Burgemeester van Reenensingel en Burgemeester Mijssingel te laten rijden. Hierdoor komen deze bussen niet op de linksafstrook op de Goudse Poort naar de Burgemeester Jamessingel, wat een positief effect heeft op de verkeersafwikkeling. Uit Tabel 3.2 is te halen dat deze wijziging voor de ochtendspits betekent dat alle negatieve effecten op de verkeersafwikkeling door de busremise weer ongedaan zijn gemaakt. In de avondspits is het effect beperkt, maar dan zijn er ook weinig vertrekkende bussen.

Scenario	Voertuigverliesuren		Verschil t.o.v. scenario 1		Verschil t.o.v. scenario 5	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
3+ (alleen in)	146,1	153,3	-0,7%	0,8%	-6,0%	-0,7%
5+ (beide niet)	146,1	154,0	-0,7%	1,3%	-6,0%	-0,3%

Tabel 3.2: Voertuigverliesuren per scenario waarbij vertrekkende bussen via de Burgemeester Mijssingel rijden

Een tweede argument voor het positioneren van de uitgang op de Tielweg is de vertraging voor de bussen. Het feit dat bussen die de Goudse Poort oprijden dit pas doen als ze geen ander verkeer hinderen betekent dit dat de gemiddelde verliestijd voor een bus meer dan 50 seconden is (in de ochtendspits). Dit kan echter oplopen tot een verliestijd van meer dan 2,5

minuut. In werkelijkheid zal een bus waarschijnlijk niet zo lang wachten, en sneller de Goudse Poort oprijden, wat een extra nadelig effect heeft op de verkeersafwikkeling op de Goudse Poort.

De toename aan verliestijd in de avondspits is bijna volledig te wijten aan het feit dat door de extra aankomende bussen op de Burgemeester van Reenensingel de relatieve groentijd voor verkeer op de Goudse Poort toeneemt. Dit zorgt voor een kleine toename aan verliestijd, maar doordat het aandeel verkeer op de Goudse Poort hoog is, heeft dit wel een grote impact op de voertuigverliesuren.

Door naar de verschillen in VVU's ten opzichte van scenario 5 te kijken, kan het effect van wel of geen ingang op de Goudse Poort in beeld gebracht worden. Uit Tabel 3.1 valt te halen dat er in VVU's geen verschil is tussen scenario 5 (In- en uitgang busremise via Tielweg) en scenario 3 (Ingang busremise op Goudse Poort). Dit wil zeggen dat een ingang van de busremise op de Goudse Poort op netwerkniveau geen effect heeft op de verkeersafwikkeling. Dit heeft een paar oorzaken:

- In de ochtendspits wordt de ingang van de busremise niet gebruikt.
- Alle bussen die naar de remise rijden komen vanuit de Burgemeester van Reenensingel (oost). Het aantal voertuigen wat ook vanuit het oosten linksafslaan op dit kruispunt is in de avondspits ongeveer 1 per 40 seconden. De kans dat een auto achter een bus aan vanuit de Burgemeester van Reenensingel de Goudse Poort oprijdt, en hinder ondervindt van de bus die de remise in rijdt, is zeer klein.

Door de kleine kans dat een voertuig hinder ondervindt van een bus die naar de busremise rijdt is er op netwerkniveau geen impact op de verkeersafwikkeling door de ingang. Op individueel niveau kan er overigens wel hinder optreden. Figuur 3.3 laat een uitzonderlijk druk moment zien waar twee bussen tegelijkertijd bij de busremise aankomen. Door de slagboom moet de eerste bus afremmen, waardoor ook de tweede bus tot stilstand komt. De auto daarachter moet hierdoor ook afremmen en loopt dus vertraging op.



Figuur 3.3: Illustratie van incidentele drukte bij de ingang van de busremise

3.3 Referentie – 2040 Stedelijke Referentie

In het stedelijk referentie-scenario wordt het rustiger op de Goudse Poort, maar met nog meer dan 10.000 voertuigen in 2 uur in de avondspits (en slechts circa 100 voertuigen minder in ochtendspits) blijven de twee kruispunten op de Goudse Poort zeer druk. Figuur 3.4 toont de wachtrijen die optreden in de referentiesituatie. De terugslag tussen het kruispunt met de Burgemeester Jamessingel en de Burgemeester van Reenensingel, die voorkwam in het hoog-scenario, is er niet meer. Wel wordt (bijna) de volledige opstelruimte voor de linksafstrook van de Goudse Poort naar de Burgemeester Jamessingel benut.
Wat ook opvalt is de lange wachtrij op de westtak van de Burgemeester van Reenensingel in de avondspits. De oorzaak hiervan is een verkeersregeling die niet optimaal staat ingesteld op de verkeerstromen in de avondspits. Er is echter wel ruimte binnen de verkeersregeling om optimalisaties uit te voeren om deze wachtrij te verminderen zonder dat de verkeersafwikkeling op de andere richtingen sterk verandert.



Figuur 3.4: De wachtrijen in de referentiesituatie (scenario 1) voor de ochtend- (links) en avondspits (rechts)

3.4 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Stedelijke Referentie in de maatgevende periode

In Tabel 3.3 staan de voertuigverliesuren per scenario. Hieruit volgt dat een busremise, ongeacht de verschillende ontsluitingsvarianten, zorgt voor een toename van de voertuigverliesuren van circa 1%. Dit is minder dan in het hoog-scenario, maar nog steeds meer dan 10 keer hoger dan alleen op basis van de toename aan voertuigen verwacht mag worden (de toename aan voertuigen is minder dan 0,1%).

Scenario	Voertuigverliesuren		Verschil t.o.v. scenario 1		Verschil t.o.v. scenario 5	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
1 (referentie)	109,6	125,0			-1,1%	1,2%
2 (in- en uit)	110,7	125,8	1,0%	0,7%	-0,1%	1,8%
3 (alleen in)	110,8	125,4	1,1%	0,3%	0,0%	1,4%
4 (alleen uit)	110,7	123,4	1,0%	-1,3%	-0,1%	-0,1%
5 (beide niet)	110,8	123,6	1,1%	-1,1%		

Tabel 3.3: Voertuigverliesuren per scenario

Door de extra bussen heeft het verkeer op de Goudse Poort vanuit het noorden per voertuig gemiddeld een paar seconden extra verliestijd. Dit klinkt niet veel, maar door de hoge intensiteiten hier is totale impact op de VVU's significant. Figuur 3.5 laat zien dat door de busremise de wachtrijen op de Goudse Poort wat langer worden, maar er geen terugslag ontstaat naar het kruispunt met de Burgemeester van Reenensingel.



Figuur 3.5: De wachtrijen in scenario 2 in de ochtendspits

De gemiddelde verliestijd voor bussen om weg te kunnen rijden vanaf de remise, bij een uitgang op de Goudse Poort, is gemiddeld 17 seconden. Dit kan echter oplopen naar verliestijden van meer dan 45 seconden. Voor een voorrangssituatie zijn deze verliestijden acceptabel.

In de avondspits is het beeld wat wisselender. Als de ingang van de busremise op de Goudse Poort zit, nemen de voertuigverliesuren met circa 0,5% toe. Deze toename komt met name doordat verkeer op het kruispunt Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel hinder ondervindt van de extra bussen. De bussen zitten namelijk op de linksaf-richting vanaf het oosten. Deze richting heeft met veel andere verkeerstromen een conflict, maar het verkeersaandeel is in de referentie zeer beperkt (gemiddeld circa 1 voertuig per minuut). Door de bussen zal deze richting vaker en langer groen krijgen waardoor de conflicterende richtingen hinder ondervinden.

Als de bussen inrijden via de Tielweg, en niet via de Goudse Poort, dalen de voertuigverliesuren ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt doordat de verkeersregeling niet optimaal is ingeregeld voor de verkeerstromen. Door de bussen die naar de Tielweg rijden, komt er meer doorgaand verkeer op de oosttak van de Burgemeerster van Reenensingel. Deze richting krijgt hierdoor vaker en/of langer groen, waardoor de tegenrichting (de richting die overbelast is) ook meer groen kan krijgen. Omdat deze regenrichting overbelast is, zorgt een kleine toename in capaciteit in een grote afname in verliestijd, waardoor de voertuigverliesuren dalen. Echter, als de verkeerslichten juist worden ingesteld kan in de referentiesituatie deze winst ook al bereikt worden.

3.5 Verkeersafwikkeling in de scenario's – 2040 Stedelijke Referentie in de spitsperiodes

Tijdens de standaard spitstijden (in de ochtend tussen 7 en 9 uur en in de middag tussen 16 en 18 uur) rijden er minder bussen van en naar de busremise. Tabel 3.4 laat de voertuigverliesuren voor alle scenario's zien.

Scenario	Voertuigverliesuren		Verschil t.o.v. scenario 1		Verschil t.o.v. scenario 5	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
1 (referentie)	109,6	125,0			-0,1%	-0,3%
2 (in- en uit)	109,9	124,5	0,3%	-0,4%	0,1%	-0,7%
3 (alleen in)	109,8	125,4	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%
4 (alleen uit)	108,9	124,5	-0,6%	-0,4%	-0,7%	-0,7%
5 (beide niet)	109,7	125,4	0,1%	0,3%		

Tabel 3.4: Voertuigverliesuren per scenario

De verschillen tussen de scenario's zijn erg klein, en de richting van de verandering (positief of negatief ten opzichte van scenario 1) is niet direct logisch. Dit komt doordat in deze scenario's de natuurlijke spreiding in de uitkomsten groter is dan de effecten van de busremise.

Het model waarmee gesimuleerd wordt is stochastisch. Dit betekent dat elke simulatierun net wat anders is dan de vorige. De verschillen zitten onder andere in het aankomstpatroon van de voertuigen in het netwerk en het gedrag van elk individueel voertuig (wenssnelheid, defensief of meer agressief rijden). Deze variaties zullen in werkelijkheid ook voorkomen en vormen daarmee de kracht van het simulatiemodel. Dit betekent daarmee ook dat elke simulatierun net wat andere uitkomsten geeft. Deze verschillen in uitkomsten zijn te verwachten, en zijn in deze rapportage gemiddeld.
Voor de scenario's in de spitperiodes zijn, in tegenstelling tot de scenario's in de maatgevende periodes, de effecten van de bussen of het wegverkeer kleiner dan de variatie die standaard in het model zit. Dit betekent dat in de scenario's in de spitperiodes het effect van de bussen op het overige verkeer niet bepaald kan worden. Dit betekent niet dat er geen effect is. Paragraaf 3.4 laat duidelijk zien dat er namelijk wel een effect is, maar in deze scenario's is dat effect te klein om te meten.

4. Beoordeling varianten op verkeersveiligheid

Bij de beoordeling voor de vier ontsluitingsvarianten op verkeersveiligheid wordt gekeken naar zowel de situatie op de Tielweg, als de situatie op de Goudse Poort. Eén van de aandachtspunten voor de verkeersveiligheid zijn bussen die vanaf de remise naar de Burg. Jamessingel willen rijden, en over korte afstand 2 rijstrookwisselingen moeten uitvoeren (in andere woorden: 2 rijstroken moeten kruisen op de Goudse Poort). Bovendien is de Goudse Poort de drukste in- en uitvalsroute van Gouda en neemt de verkeersdruk hier in de toekomst toe. Er kan dus ook sprake zijn van wachtrijvorming bij de betreffende kruispunten.

4.1 Schouw

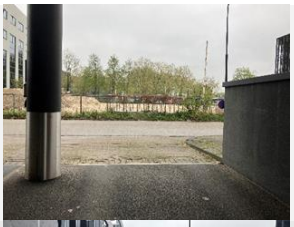
Op donderdag ochtend 11 april tussen 9:00 en 11:30 is de schouw van de bestaande locatie uitgevoerd. Hierbij was het bewolkt voorjaarsweer en rond de 15 graden Celsius.

Tijdens de schouw is gekeken naar de verkeersveiligheidsrisico's van de huidige situatie op de Tielweg en Goudse Poort en hoe deze risico's zich verhouden tot het toevoegen van busverkeer. De bevindingen van de schouw worden onderverdeeld in Tielweg en Goudse poort.

4.2 Veiligheidsrisico's Tielweg

Op de Tielweg zijn in de huidige situatie al enkele verkeersveiligheidsrisico's aanwezig. Met het huidige gebruik zullen er in de praktijk weinig conflicten optreden. Met het toevoegen van een groot aantal bussen neemt de kans op conflicten sterk toe. Een (lijn)bus komt op de relatief smalle Tielweg ook eerder in conflict met andere weggebruikers. De rijbaanbreedte en haakse bocht (nabij het tankstation) maakt het met de huidige inrichting erg lastig om met een hoge frequentie de Tielweg in één of twee richtingen te gebruiken voor busverkeer. Een overzicht van alle bevindingen met betrekking tot de veiligheidsrisico's van de Tielweg is weergegeven in tabel 4.1.

#	Risico huidige situatie	Risico bij toevoegen bus	Afbeelding
1	Zicht vanuit ontwikkelterrein de Tielweg op is te beperkt om veilig de rijbaan op te rijden.	Rijtaak wordt sterk verhoogd. Hierbij kunnen er essentiële verkeerstromen over het hoofd gezien worden.	

2	Zicht vanuit parkeergarage Tielweg 24 op ontwikkelterrein is matig. Pas wanneer men “met de neus op de weg” staat is er voldoende zicht te behalen.	Mogelijk schrik, rem of uitwijkreactie bij conflict tussen bus en auto	
3	Haakse parkeervakken t.h.v. Tielweg 24 zijn aan de korte kant (+/- 4,80m). Bij langere voertuigen steken over de rijbaan wat de effectieve rijbaanbreedte van de Tielweg beperkt.	Schijn van voldoende ruimte, voertuigen kunnen frontaal in conflict komen door (te) beperkte ruimte. Bij in- en uitparkeren is er geen marge ruimte.	
4	De ondergrondse containers t.h.v. Tielweg 10 worden vanaf de rijbaan geleegd. Hierbij hanteert de vrachtwagen enige afstand tot de kant van de weg. Hierbij is de Tielweg voor +/- 10 minuten beperkt toegankelijk voor autoverkeer en niet toegankelijk voor vracht/bus verkeer.	Lijnbuschauffeur die op de klok rijdt kan hier vertraging oplopen waarbij dit op de rest van de route gecompenseerd kan worden.	
5	De parkeergarage (Tielweg 3) heeft zeer slecht zicht op de Tielweg. De spiegel die rechts hangt biedt zeer slecht tot geen zicht op de Tielweg.	Schrikreactie tussen auto en bus met mogelijk ongecontroleerde rem en/of uitwijkmanoeuvres.	
6	Parkeerplaats naast de parkeergarage heeft zeer beperkt zicht op de rijbaan.	Schrikreactie tussen auto en bus met mogelijk ongecontroleerde rem en/of uitwijk manoeuvres	
7	De haakse bocht in de Tielweg is niet geschikt voor twee grote voertuigen om gelijktijdig de bocht te kunnen maken. Een vrachtwagen/bus en personenauto passen ook niet gelijktijdig door de bocht. Om elkaar niet klem te rijden moet voor de bocht duidelijk zijn dat je ‘ruimte aan de ander moet geven’. Door de bebording en opstallen van de wasstraat is er matig zicht door de bocht en is het verloop van de weg niet goed waarneembaar.	Voertuigen kunnen elkaar klemrijden in de bocht. Hierbij kunnen voertuigen frontaal in conflict komen of achteruitrijbewegingen maken.	

8	De opstelruimte op de Burgemeester van Reenensingel tussen de rijrichtingen is niet voldoende voor een vrachtwagen/bus om stil te staan zonder het doorgaande verkeer te hinderen	Risico op kop-staart en frontale conflicten met afslaande bus.	

Tabel 4.1: Bevindingen veiligheidsrisico's Tielweg

4.3 Veiligheidsrisico's Goudse Poort

De afstand tussen de kruisingen Burgemeester van Reenensingel en Burgemeester Jamessingel is met +/-160m vrij kort. Bij het verlaten van de noordelijke kruising is de weggebruiker direct bezig met de plaatsbepaling op de weg voor de volgende verkeerslichten (sta ik op de juiste rijstrook, neem ik de juiste route, kom ik achter een vrachtwagen terecht, kan ik mijn langzaam rijdende voorligger voorbij). Voor deze actie heeft de bestuurder ongeveer 5 à 6 seconden de tijd (dit is vrij beperkt).

In Gouda zijn er bijna tot geen directe erfaansluitingen op een GOW50. Dit is enerzijds om de doorstroming te bevorderen en anderzijds omdat hier een veiligheidsrisico inzit door de snelheidsverschillen. De basiskenmerken van een GOW50 zoals beschreven in de CROW geven daarom ook aan dat de hoeveelheid (erf)aansluitingen tot een minimum beperkt dienen te worden.

De routing van de bus naar de remise is vanuit de Burgemeester van Reenensingel linksaf de Goudse Poort op bedacht, deze linksaf beweging is geen drukke verkeersstroom en de snelheid is relatief laag. Voertuigen die achter de bus linksaf slaan zullen er eerder voor kiezen om de linker rijstrook te nemen bij het oprijden van de Goudse Poort, dit verkleint de kans op kop-staart conflicten.

Een overzicht van alle bevindingen met betrekking tot de veiligheidsrisico's van de Goudse Poort is weergegeven in tabel 4.2.

#	Risico huidige situatie	Risico bij toevoegen bus	Afbeelding
1	Wachtrijlengte linksaf van Goudse Poort naar de Burgemeester Jamessingel slaat regelmatig terug tot rechtdoor richting (11.2)	Rechtsaf uitrijdende bus kan niet aansluiten in wachtrij en loopt vertraging op. Bij minder grote terugslag risico op blokkeren van rijbaan door bus die niet volledig op linksafvak kan opstellen.	
2	Voertuigen op de linksaf beweging vanaf de Burgemeester Van Reenensingel de Goudse Poort op eindigen meestal op de rechterrijstrook.	Kop-staart conflicten tussen afslaande bus en achteropkomend verkeer.	
3	Tussen de VRI Burg. van Reenensingel en Burg. Jamessingel zijn veel rijstrook wisselingen waargenomen. Vaak van de rechter- naar de linkerrijstrook. Dit lijkt samen te hangen met de wegwijzers (thv de geplande remise aansluiting)	Wanneer autobestuurders moeite hebben met de way-finding en hierbij op de borden letten is er een verlaagde aandacht voor het overige verkeer. Remmende (en afslaande) voertuigen/bussen zullen hier dan ook niet verwacht worden met kans op kop-staart aanrijdingen	

Tabel 4.2: Bevindingen veiligheidsrisico's Goudse Poort

5. Conclusies

Op basis van de kruispuntberekeningen en de beoordeling op verkeersveiligheid kan gesteld worden dat, ongeacht welke ontsluitingsvariant, een verminderde verkeersafwikkeling en aanzienlijk verhoogde verkeersveiligheidsrisico's zullen optreden. Er is niet een variant die hierin beter scoort dan de andere varianten. Bij alle aangedragen varianten is nagenoeg geen mogelijkheid op een afdoende verkeersafwikkeling met verantwoorde verkeersveiligheidsrisico's.

Kijkend naar de verkeersafwikkeling zorgt elke variant voor een toename van de totale vertragingen rond deze kruispunten van +5,5% in de ochtendspits en +1,4% in de avondspits volgens het 2040 Hoog-scenario. Het grootste knelpunt – 60% van de extra VVU's – zit in de linksafstrook van de Goudse Poort naar de Burgemeester Jamessingel. Het extra busverkeer zorgt voor een terugslag van de wachtrij voorbij het kruispunt Goudse Poort – Burgemeester Reenensingel.
In het 2040 Stedelijk Referentie-scenario ligt de toename aan vertraging rond de 1,0% in de ochtendspits en 0,5% in de avondspits. Dit is voor de ochtendspits meer dan 10x de toename aan verliestijd die verwacht kan worden op basis van de voertuigaantallen.

Voor de scenario's in de spitsperiodes zijn, in tegenstelling tot de scenario's in de maatgevende periodes, de effecten van de bussen of het wegverkeer kleiner dan de variatie die standaard in het model zit. Dit betekent dat in de scenario's in de spitsperiodes het effect van de bussen op het overige verkeer niet bepaald kan worden. Dit betekent niet dat er geen effect is. Paragraaf 3.4 laat duidelijk zien dat er namelijk wel een effect is, maar in deze scenario's is dat effect te klein om te meten.

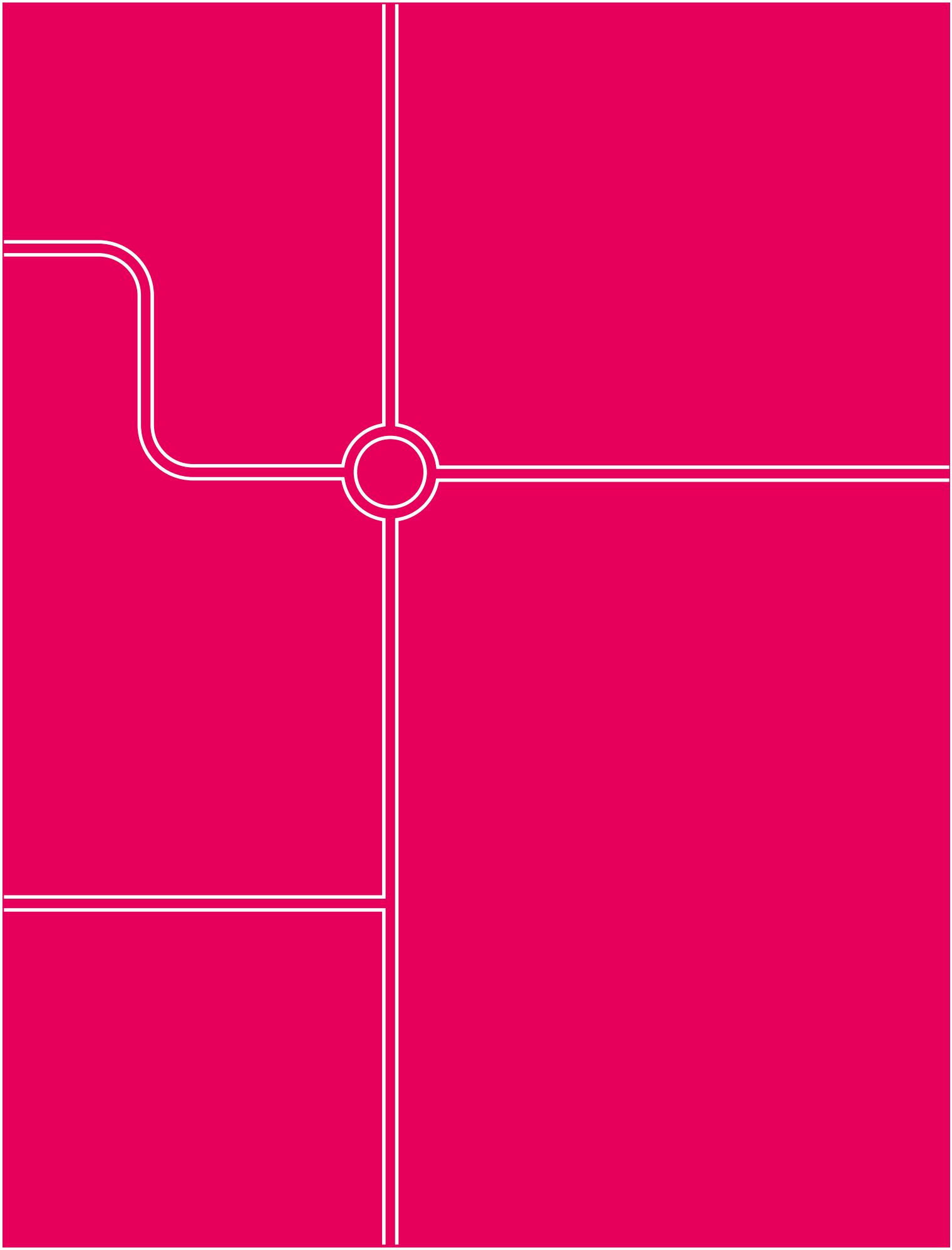
Bij afwikkeling van de bussen van en naar de Goudse Poort ontstaat een verhoogd risico op kop-staart ongevallen. Bij afslaande bussen richting de remise (scenario 2 en 3) wordt het risico vergroot, doordat het overige achteropkomende verkeer niet meteen rechtsafslaand verkeer verwacht. Voor oprijdende bussen vanuit de remise (scenario 2 en 4) bestaat het risico dat het busverkeer de Goudse Poort niet kan oprijden richting het linksafvak naar de Burgemeester Jamessingel. Busverkeer kan hier minutenlang vertraging oplopen of er ontstaat een risico op blokkade van de Goudse Poort.

Bij een afwikkeling op de Tielweg zullen er verschillende afzonderlijke veiligheidsrisico's ontstaan. De krappe wegbreedte en de korte haakse bocht achter het tankstation maakt het afwikkelen van bussen vrijwel onmogelijk in twee richtingen.

Als extra alternatief is gekeken om tegemoet te komen aan het knelpunt van het linksafvak richting Burgemeester Jamessingel en de verkeersveiligheidsrisico's daarbij. Hierbij is gekeken naar de volgende opties:

- Alternatieve routering busverkeer via Nieuwe Gouwe O.Z. en Kattensingel;
- Directe ontsluiting noordzijde remise op Burgemeester Van Reenesingel.

Echter, beide varianten creëren daarbij aparte negatieve gevolgen. Een alternatieve routering heeft tot gevolg een langere reistijd tussen remise en busstation. De langere reistijd zorgt voor een verhoogd aantal benodigde dienstregelingsuren voor de exploitatie. Daarbij zorgt dit voor extra bussen door het centrum heen (Kattensingel), wat onwenselijk kan worden geacht op basis van verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. Een directe ontsluiting vanuit de remise op de Burgemeester Van Reenesingel ligt te dicht op het kruispunt Goudse Poort – Burgemeester Reenensingel, wat de afwikkeling en verkeersveiligheid negatief zal beïnvloeden.



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32