



# **Simulatiestudie Busterminal Leiden Uitgangspunten en resultaten**

DEFINITIEF - 23 mei 2018

# Inhoud

	Managementsamenvatting
1	Aanleiding
2	Simulatiestudie
2.1	Uitgangspunten en optimalisaties per variant
2.2	Gevolgen varianten voor reizigers en/of de OV-concessie
2.3	Resultaten Simbus-simulaties per variant
3	Conclusies
4	Gevolgen, kansen en risico's
Bijlage	Beschrijving varianten en bouwstenen

# Managementsamenvatting

De huidige inrichting van het stationsgebied past niet bij de kansen die dit belangrijke knooppunt biedt. Daarom werkt de gemeente Leiden aan een metamorfose. Het busstation wordt vervangen door een nieuwe, dynamische busterminal op de huidige locatie. De wens is om bebouwing boven de busterminal te realiseren en de busterminal in de toekomst te integreren met treinstation Leiden Centraal.

Voor de nieuwe busterminal geldt een aantal uitgangspunten: er komen 15 halteplaatsen; er is ruimte voor al het openbaar vervoer, dus inclusief de buslijn naar de Keukenhof; de terminal is toekomstvast en voorbereid op Zero Emissie voertuigen; de terminal zal ook bij een hoge groei van het aantal busreizigers goed functioneren. Voor treinvervangend vervoer en vraagafhankelijk vervoer geldt dat deze op de terminal een plek kunnen krijgen, tenzij er een alternatief is in de directe omgeving van het treinstation.

In een samenwerking tussen de provincie Zuid-Holland, de gemeente Leiden en de adviesbureaus Goudappel Coffeng en inno-V is een simulatiestudie uitgevoerd. De simulatiestudie had het karakter van een haalbaarheidsonderzoek om te toetsen of er een busterminal gerealiseerd kan worden die voldoet aan bovengenoemde uitgangspunten.

De resultaten van de simulatie zijn dat het -binnen randvoorwaarden- mogelijk is een goed functionerende en toekomstvaste busterminal te ontwerpen; er is ruimte voor de Keukenhoflijn, voor Zero Emissie en voor (gemiddeld) 33% groei.

Voor een goed functionerende busterminal is het niet nodig om alle treinaansluitingen 'los te laten', wel is het volgende nodig:

- Bussen met een keertijd vanaf 8 minuten moeten elders bufferen, bijv. in de huidige stalling en/of op andere eindpunten
- Bijladen van elektrische bussen zal elders moeten plaatsvinden
- Streeklijnen uit Katwijk/Noordwijk/Leiderdorp worden gebundeld tot hoogfrequente HOV-/R-netlijnen
- Deze HOV-lijnen worden doorgekoppeld tot doorgaande verbindingen Katwijk – Zoetermeer en Noordwijk - Leiderdorp
- Langere (15-meter)bussen kunnen worden ingezet om (extra) groei op deze corridors te faciliteren
- Treinvervangend busvervoer is op de nieuwe busterminal niet mogelijk zonder het reguliere busvervoer ernstig te verstoren; daarvoor moet in de nabijheid van het treinstation een oplossing worden gevonden, bijv. op de Bargelaan
- Hetzelfde geldt voor vraagafhankelijk vervoer, de Museumbus en touringcars

Andere conclusies die uit de studie kunnen worden getrokken:

- De huidige instaphaltes zijn overgedimensioneerd. Op het drukste moment in de ochtendspits is er een restcapaciteit van 60%. In de nieuwe busterminal is de restcapaciteit op het drukste moment ongeveer 30%.
- Met alle bovengenoemde maatregelen (inclusief betrouwbare aanrijroutes) is een betrouwbaarheid te realiseren die minimaal vergelijkbaar is met de huidige betrouwbaarheid van het huidige busstation.

# 1 Aanleiding

Het gebied rond station Leiden Centraal is een drukbezocht gebied. De huidige inrichting van het gebied past niet bij de kansen die dit belangrijke knooppunt biedt. Daarom werkt de gemeente Leiden samen met ontwikkelaars, aannemers en andere partijen aan een metamorfose van het huidige stationsgebied. Hier komen nieuwe woningen, goed bereikbare kantoorruimten, horeca en extra fietsenstallingen. Het busstation wordt vervangen door een nieuwe, dynamische busterminal op de huidige locatie. Het is de wens om de busterminal op te nemen in de stedenbouwkundige ontwikkeling. Concreet betekent dit dat er bebouwing boven de busterminal zal komen en dat de busterminal zodanig wordt vormgegeven dat deze in de toekomst mogelijk geïntegreerd kan worden met treinstation Leiden Centraal.

Voor de nieuwe busterminal geldt een aantal uitgangspunten:

- voor de busterminal wordt uitgegaan van 15 halteplaatsen;
- de busterminal faciliteert openbaar vervoer per bus volgens de concessie(s), dus inclusief de buslijn naar de Keukenhof;
- de busterminal faciliteert treinvervangend busvervoer en vraagafhankelijk vervoer, tenzij er een alternatief is in de directe omgeving van het treinstation;
- de busterminal kan de verwachte groei van reizigers en voertuigen, in de nabije en verre toekomst, faciliteren (toekomstvast);
- de busterminal kan een transitie naar 100% Zero Emissie openbaar vervoer in de toekomst faciliteren;
- de busterminal functioneert goed, en blijft in de toekomst goed functioneren.

In een samenwerking tussen de provincie Zuid-Holland, de gemeente Leiden en de adviesbureaus Goudappel Coffeng en inno-V is een simulatiestudie uitgevoerd. Daarin heeft het verkeerskundig functioneren van de beoogde toekomstige busterminal centraal gestaan. De ontwerpogave van de terminal en de bouwkundige ontwikkeling zijn in een parallel ontwerptraject opgepakt.

Met de simulatiestudie zijn de volgende doelstellingen beoogd:

- vaststellen in hoeverre de beoogde busterminal en -routes betrouwbaar en robuust functioneren, inclusief de onderlinge samenhang;
- in beeld brengen van de noodzakelijke randvoorwaarden voor een goed functionerende busterminal, zoals aantal en type bussen, bundeling en doorkoppeling van lijnen, exploitatiemodel, enz;
- in beeld brengen van kansen, risico's en bijbehorende beheersmaatregelen;
- verkrijgen van een communicatiemiddel dat gebruikt kan worden om belanghebbende partijen te informeren over het functioneren van de busterminal.

De simulatiestudie heeft het karakter van een haalbaarheidsonderzoek: zijn er mogelijkheden om een functionerend busterminal te realiseren op de huidige locatie, binnen het stedenbouwkundig concept van het stationsgebied; onder welke randvoorwaarden/uitgangspunten/aannames zou dit mogelijk zijn, en welke keuzes/optimalisaties zijn hierin eventueel nog te maken?

## 2 Simulatiestudie

De simulatiestudie is uitgevoerd door Goudappel Coffeng en Inno-V, in opdracht van een werkgroep van de gemeente Leiden en de provincie Zuid-Holland.

Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:

- inno-V ontwikkelt een aantal vervoerkundige varianten en beschrijft de uitgangspunten met betrekking tot frequenties, routing, haltering, voertuigtypes etc. Deze uitgangspunten zijn vervolgens voorgelegd en geaccordeerd in de werkgroep;
- Inno-V stelt vervolgens de vervoerkundige input op voor de simulatie, per variant, waaronder aankomst- en vertrektijden per lijn voor de ochtendspits (werkdag, tussen 7 en 9 uur). Deze input levert inno-V aan Goudappel;
- Goudappel simuleert de afwikkeling in de busterminal in Simbus. Simulatie vond plaats per variant, maar door in de simulatie verschillende keuzes te maken, bijvoorbeeld met betrekking tot de toewijzing van haltes en het al dan niet opnemen van Keukenhof en Treinvervangend Busvervoer, ontstonden meerdere subvarianten;
- Goudappel simuleert de interactie met het overige verkeer en integreert beide simulaties in VISSIM voor een totaalbeeld.

Dit proces is enige malen herhaald, voor meerdere varianten en subvarianten met steeds andere uitgangspunten, tot alle onderzoeksvragen beantwoord waren.

In deze memo worden de door inno-V ontwikkelde varianten gepresenteerd. Voor iedere variant wordt een beschrijving gegeven van de (vervoerkundige) uitgangspunten en de impact daarvan op reizigers en op de OV-concessie. Ook zijn in deze memo de resultaten opgenomen, op hoofdlijnen, van de Simbus-simulaties door Goudappel.

Op de volgende pagina's worden eerst de belangrijkste uitgangspunten en conclusies beschreven en beknopt weergegeven door middel van tabellen en grafieken. In de bijlage zijn vervolgens de volledige uitgangspunten en gevolgen per variant beschreven.

## 2.1 Gesimuleerde varianten

Het startpunt van de simulatiestudie was een simulatie van de huidige dienstregeling op het huidige busstation (variant huidig) en van de huidige dienstregeling op de nieuwe busterminal (variant R 0). De verwachting op basis van eerder onderzoek was dat de beoogde busterminal onvoldoende capaciteit heeft om het huidige openbaar busvervoer betrouwbaar af te wikkelen. In een eerste referentievariant (variant R 1) zijn daarom enkele beperkte optimalisaties in de huidige dienstregeling doorgevoerd om de druk op het beoogde busstation te beperken.

Om te toetsen of er modellen denkbaar zijn die leiden tot een betrouwbare afwikkeling op het busstation en toekomstvast zijn, zijn drie onderscheidende varianten (varianten T 1, T2 en T3), twee losse bouwstenen (Keukenhof en Treinvervangend Busvervoer) en een synthesevariant voor 2030 opgesteld. Deze varianten houden rekening met te verwachten ontwikkelingen zoals groei van reizigers en instroom van zero emissie bussen.

Van iedere variant zijn, met de genoemde bouwstenen, vervolgens drie subvarianten gesimuleerd:

- Subvariant A: Keukenhof en treinvervangend busvervoer op busterminal, 3 HOV-haltes met medegebruik door andere buslijnen
- Subvariant C: Keukenhof op busterminal, treinvervangend busvervoer elders, 4 HOV-haltes met medegebruik door andere buslijnen
- Subvariant F: Keukenhof op busterminal, treinvervangend busvervoer elders, 6 HOV-haltes met (gedeeltelijk) medegebruik door andere buslijnen

Uiteindelijk zijn voor de Synthesevariant nog een tweetal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

- Subvariant G: als subvariant F, maar met 14 i.p.v. 15 haltes
- Subvariant H: als subvariant F, maar met 9 onafhankelijke haltes en 6 afhankelijke haltes (3 afhankelijke HOV- en 3 afhankelijke stad/streekhaltes)

De (sub)varianten bevatten maatregelen die ervoor moeten zorgen dat het aantal af te handelen bussen toeneemt of de druk op het busstation afneemt. Ook zijn ten opzichte van de huidige situatie de pieken in de capaciteitsbehoefte afgevlakt. Na simulatie van deze varianten is het mogelijk om antwoord te geven op de vraag op de beoogde busterminal en -routes betrouwbaar en robuust kunnen functioneren en onder welke randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden zijn verwerkt in de synthesevariant. Uitgaande van de synthesevariant kan de busterminal voldoen aan de uitgangspunten zoals beschreven op de voorgaande slide.

Tabel 1: uitgangspunten en optimalisaties per variant

Referentievarianten (dienstregeling 2018, zonder verwachte groei)			
Variant	Busstation	Groei	Optimalisaties dienstregeling
Huidig	huidig	0%	geen
R 0	toekomstig	0%	geen
R 1	toekomstig	0%	Pieken afvlakken: betere spreiding aankomsten en vertrekken, bussen elders laten bufferen bij keertijden > 8 minuten, bundelen van streeklijnen op 3 corridors
Toekomstvaste varianten (inclusief verwachte groei tot 2030 en Zero Emissie)			
Variant	Busstation	Groei	Optimalisaties dienstregeling
T 1	toekomstig	16%	Pieken afvlakken: betere spreiding aankomsten en vertrekken, bussen elders laten bufferen bij keertijden > 8 minuten, bundelen van streeklijnen op 3 corridors
T 2	toekomstig	16%	Als variant T 1 + doorkoppelen van HOV-lijnen
T 3	toekomstig	16%	Als variant T 2 + langere HOV-bussen + volledig loslaten van treinaansluitingen
T 3+	toekomstig	33%	Als variant T 3 met extra groei (33% i.p.v. 16%)
T synthese	toekomstig	32%	Als variant T 2 met mogelijkheid inzet van langere HOV-bussen om extra groei tot 32% op te vangen

## 2.2

# Gevolgen varianten voor reizigers en/of de OV-concessie

Tabel 2: gevolgen van maatregelen voor reizigers en de OV-concessie

Optimalisaties dienstregeling	Onderdeel van variant(en)	Nadelen voor reizigers	Voordelen voor reizigers	Gevolgen voor OV-concessie
Bussen elders laten bufferen bij keertijden > 8 minuten	R1, T1, T2, T3 en T Synthese	Geen directe nadelen	Geen directe voordelen	Hogere exploitatiekosten afhankelijk van toename aantal ritten van/naar stalling
Bundelen van streeklijnen	R1, T1, T2, T3 en T Synthese	Voor sommige reizigers grotere afstand naar instaphalte, vaker overstappen buiten Leiden	Hogere frequenties, duidelijker lijnvoering, opwaardering naar HOV	HOV naar Katwijk, Noordwijk, Leiderdorp en Zoetermeer
Doorkoppelen van HOV-lijnen	T2, T3 en T Synthese	Minder buffertijd om vertragingen op te vangen; meer kans op 'doorslag' van vertragingen van elders	Minder vaak overstappen op Leiden Centraal	Doorgaande HOV-lijnen als eis in concessie, met één productformule en afgestemde frequenties; mogelijk kostenverhogend als vervoervraag op beide gekoppelde lijnen niet gelijk is
Langere HOV-bussen (met gelijke frequenties)	T Synthese	Geen directe nadelen	Meer zitplaatsen per voertuig en per uur	15-meter HOV-bussen als mogelijkheid in concessie. Ruimte voor groei tot 32%.
Langere HOV-bussen (met lagere frequenties)	T3	Lagere frequenties op HOV-lijnen: langere wachttijd op de instaphalte	Geen directe voordelen	15-meter HOV-bussen als eis in concessie.
Pieken afvlakken: betere spreiding aankomsten en vertrekken (enkele ritten)	R1, T1, T2 en T Synthese	Onregelmatige (en dus onduidelijke) vertrektijden, incidenteel slechtere aansluitingen	Geen directe voordelen	Busstation wordt (beperkt) maatgevend voor dienstregeling en omlopen.
Volledig loslaten treinaansluitingen (alle lijnen en ritten)	T3	Slechtere aansluitingen voor alle lijnen in de stille uren; de hele dag voor laagfrequente buslijnen en treinen, niet verenigbaar met vraagvolgend vervoer.	Geen directe voordelen	Busstation wordt volledig maatgevend voor dienstregeling en omlopen, ook buiten Leiden.

Tabel 2 geeft een overzicht van de optimalisaties die zijn gesimuleerd, met daarbij vermeld in welke variant deze zijn verwerkt. Per optimalisatie wordt globaal beschreven wat de gevolgen zijn voor reizigers en voor de OV-concessie, zowel positief als negatief. Een volledige beschrijving van de optimalisaties en de gevolgen is te vinden in de bijlage bij de desbetreffende varianten.

## 2.3

## Resultaten Simbus-simulaties: overzichtstabel (sub-)varianten

Tabel 3: overzichtstabel met de kenmerken van alle (sub-)varianten

Variant	sub (a)	gem. groei	elders bufferen (> 8' keertijd)	bundelen streeklijnen (b)	door-koppelen HOV	langere bussen HOV (c)	loslaten trein-aansl.	Keukenhoflijn # haltes met medegebruik	TVV # NS-lijnen	TVV # dedicated haltes	HOV # haltes	HOV # haltes voor 15m	% HOV (ritten bij vertrek)	HOV materieel-inzet
huidig	-	0%	nee	nee	nee	nee	nee	1	0	0	1	1	19%	13 m
R1	A	0%	ja	ja	nee	nee	nee	1	2	4	3	0	32%	13 m
R1	C	0%	ja	ja	nee	nee	nee	1	0	0	4	0	41%	13 m
R1	F	0%	ja	ja	nee	nee	nee	1	0	0	6	0	41%	13 m
T1	A	16%	ja	ja	nee	nee	nee	1	2	4	3	0	33%	13 m
T1	C	16%	ja	ja	nee	nee	nee	1	0	0	4	0	42%	13 m
T1	F	16%	ja	ja	nee	nee	nee	1	0	0	6	0	42%	13 m
T2	A	16%	ja	ja	ja	nee	nee	1	2	4	3	0	34%	13 m
T2	C	16%	ja	ja	ja	nee	nee	1	0	0	4	0	42%	13 m
T2	F	16%	ja	ja	ja	nee	nee	1	0	0	6	0	42%	13 m
T3	A	16%	ja	ja	ja	ja	ja	1	2	4	4	4	31%	15 m (c)
T3	C	16%	ja	ja	ja	ja	ja	1	0	0	4	4	39%	15 m (c)
T3	F	16%	ja	ja	ja	ja	ja	1	0	0	6	6	39%	15 m (c)
T3+	A	33%	ja	ja	ja	ja	ja	1	2	4	4	4	37%	15 m (c)
T3+	C	33%	ja	ja	ja	ja	ja	1	0	0	4	4	46%	15 m (c)
T3+	F	33%	ja	ja	ja	ja	ja	1	0	0	6	6	46%	15 m (c)
T syn	A	32%	ja	ja	ja	ja	nee	1	2	4	4	4	34%	15 m (c)
T syn	C	32%	ja	ja	ja	ja	nee	1	0	0	4	4	42%	15 m (c)
T syn	F	32%	ja	ja	ja	ja	nee	1	0	0	6 (d)	6	42%	15 m (c)
T syn	G	32%	ja	ja	ja	ja	nee	1	0	0	6 (d)	6	42%	15 m (c)
T syn	H	32%	ja	ja	ja	ja	nee	1	0	0	6 (d)	6	42%	15 m (c)

- (a) A = Treinvervangend vervoer (TVV): 2 lijnen, 4 dedicated haltes / Keukenhof: 1 lijn, 1 halte met medegebruik / HOV: 3 haltes met medegebruik  
 C = TVV: geen / Keukenhof: 1 lijn, 1 halte met medegebruik / HOV: 4 haltes met medegebruik  
 F = TVV: geen / Keukenhof: 1 lijn, 1 halte met medegebruik / HOV: 6 haltes met medegebruik (behalve in synthese, daar geen dubbelgebruik)  
 G = als subvariant F, maar met 14 i.p.v. 15 haltes  
 H = als subvariant F, waarbij van de 15 haltes 6 HOV-haltes en 6 stad/streekhaltes zijn geclusterd, waarbij de achterste halte "afhankelijk" is (de achterste bus kan pas vertrekken of doorschuiven nadat de voorste bus vertrokken is)
- (b) op de Noordwijk-, Katwijk- en Leiderdorpcorridor
- (c) 15 meterbussen op HOV, met uitzondering van de sneldienst Leiden - Schiphol v.v. (op deze lijn rijden 13 meterbussen)
- (d) Van de 6 haltes zijn er 4 dedicated voor HOV, voor 2 haltes is dubbelgebruik toegestaan voor andere lijnen

## 2.3 Resultaten Simbus-simulaties per (sub-)variant: tabel uitkomsten

Tabel 4: Resultaten van de Simbus-simulaties (gemiddelde van 15 simulaties per subvariant); weergegeven zijn de resultaten inclusief onbetrouwbaarheid bij aankomst en vertrek

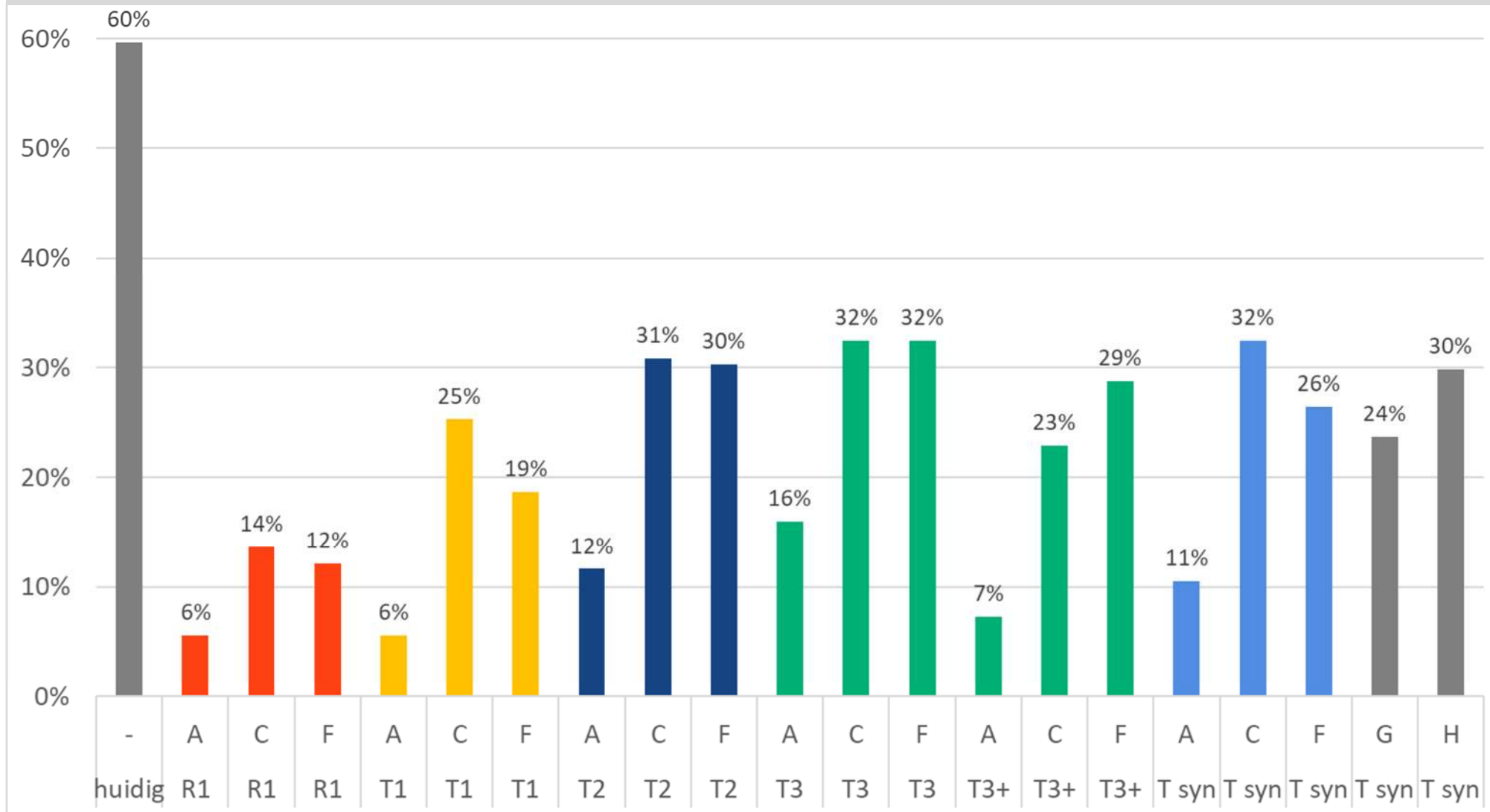
Resultaten Simbus - simulaties incl. onbetrouwbaarheid bij aankomst en vertrek (gemiddelde van 15 simulatieruns)

Variant	sub (a)	gem. groei	aantal ritten 7-9 u	# ritten naar voor-keurhalte	% ritten naar voor-keurhalte	# meters instaphalte	maximum benut # meters	min. # meters restruimte	minimaal % restruimte	# ritten met wachttijd	% ritten met wachttijd	gem. wachttijd (sec.)	# ritten met bloktijd	% ritten met bloktijd	gem. bloktijd (sec.)
huidig	-	0%	192	173	90%	243	98	145	60%	8	4%	90	17	9%	98
R1	A	0%	255	105	41%	198	187	11	6%	104	41%	197	0	0%	0
R1	C	0%	203	109	54%	198	171	27	14%	20	10%	78	0	0%	0
R1	F	0%	203	119	59%	198	174	24	12%	5	2%	86	0	0%	0
T1	A	16%	271	106	39%	198	187	11	6%	114	42%	177	0	0%	0
T1	C	16%	219	109	50%	198	148	50	25%	26	12%	76	0	0%	0
T1	F	16%	219	112	51%	198	161	37	19%	5	2%	110	0	0%	0
T2	A	16%	273	120	44%	198	175	23	12%	79	29%	191	0	0%	0
T2	C	16%	221	139	63%	198	137	61	31%	10	4%	51	0	0%	0
T2	F	16%	221	144	65%	198	138	60	30%	3	1%	104	0	0%	0
T3	A	16%	257	94	37%	219	184	35	16%	61	24%	220	17	7%	154
T3	C	16%	205	104	51%	219	148	71	32%	8	4%	106	11	5%	132
T3	F	16%	205	105	51%	219	148	71	32%	3	1%	163	11	5%	140
T3+	A	33%	285	89	31%	219	203	16	7%	79	28%	168	26	9%	145
T3+	C	33%	233	99	42%	219	169	50	23%	24	11%	84	22	9%	145
T3+	F	33%	233	99	42%	219	156	63	29%	5	2%	64	18	8%	147
T syn	A	32%	273	80	29%	219	196	23	11%	74	27%	196	20	7%	159
T syn	C	32%	221	98	44%	219	148	71	32%	13	6%	73	21	9%	138
T syn	F	32%	221	97	44%	219	161	58	26%	4	2%	104	16	7%	142
T syn	G	32%	221	88	40%	207	158	49	24%	4	2%	70	18	8%	136
T syn	H	32%	221	104	47%	231	162	69	30%	5	2%	83	31	14%	174

Tabel 3 bevat per (sub)variant de uitgangspunten voor de simulatie die vooraf in de werkgroep zijn vastgesteld. Deze hebben betrekking op dienstregeling, voertuiginzet en toewijzing en gebruik van haltes. Vervolgens worden de resultaten op hoofdlijnen van de Simbus-simulaties door Goudappel benoemd. Het aantal ritten en de benutting van de instaphaltes bepaalt de druk op de capaciteit van de busterminal. Wachttijd en bloktijd geven aan in hoeverre de busterminal betrouwbaar functioneert. De laatste twee kolommen geven een beeld van de HOV-lijnen. Meer gedetailleerde informatie over deze resultaten is te vinden in de rapportage van Goudappel.

## 2.3

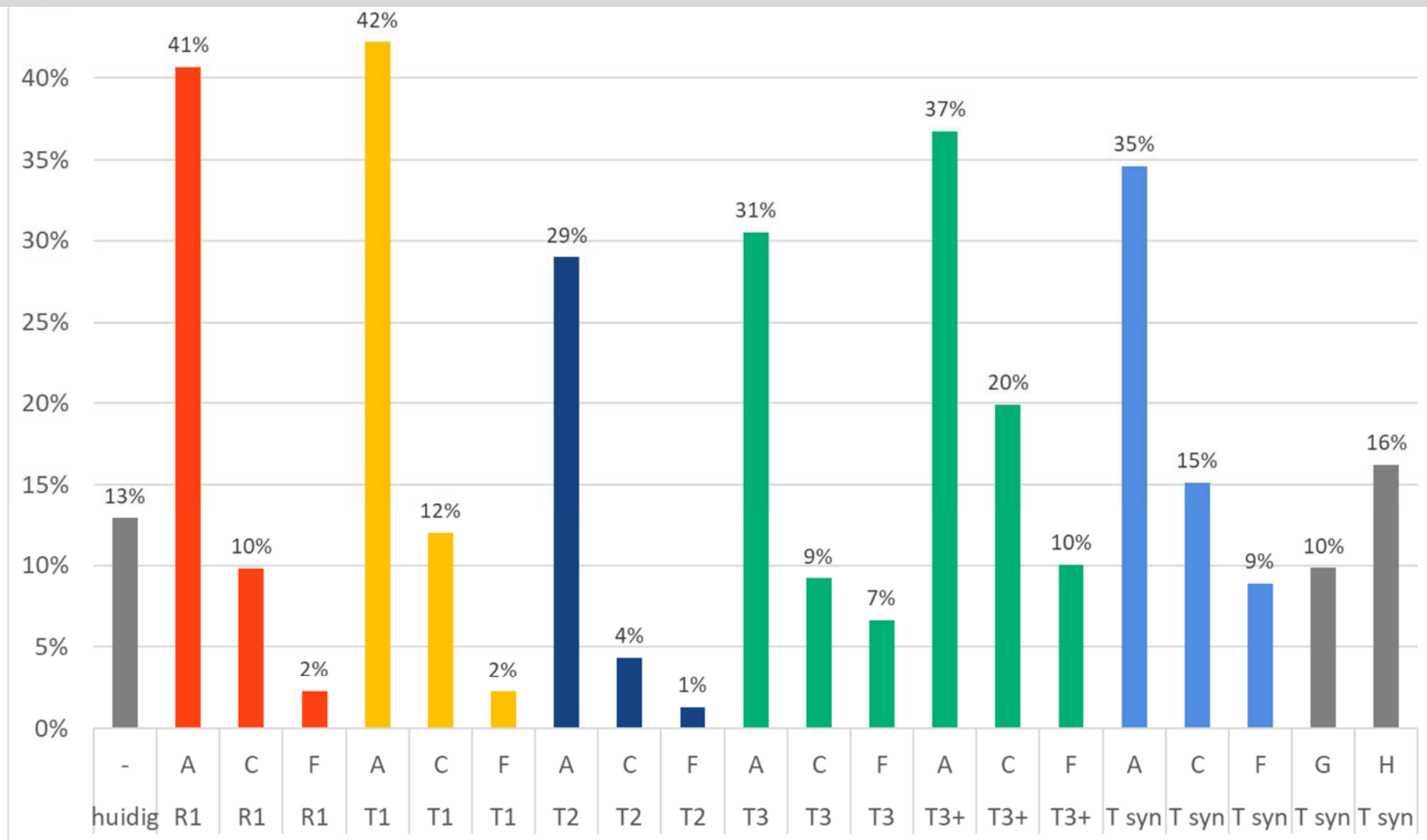
# Resultaten Simbus-simulaties: restcapaciteit op het drukste moment



In de huidige situatie is op de instaphaltes -op het drukste moment in de ochtendspits- maar liefst 60% restruimte over. In de A-varianten varieert deze tussen 6 en 16%, in de C-varianten tussen 14 en 32% en in de F-varianten tussen 12 en 32%. In de Synthesevariant is de restcapaciteit op het drukte moment tussen 26 en 32% (resp. T-syn-F en T-syn-C) → Conclusies: a) in de huidige situatie is er een overcapaciteit op de instaphaltes; b) de druk op de instaphaltes neemt toe doordat korte buffers (<8 minuten) in de toekomst op instaphaltes plaatsvinden; c) vanwege de zeer beperkte restruimte (met name bij een extra hoge groei (7% resp. 11% restcapaciteit bij T3+-A resp. T-syn-A) vallen de A-varianten af.

## 2.3

# Resultaten Simbus-simulaties: aandeel ritten met wacht- en/of bloktijd



Op het huidige busstation is 13% van de ritten verstoord\*); in de A-varianten (inclusief treinvervangend vervoer) is -afhankelijk van de variant- 29%-42% van de ritten verstoord; in de C-varianten (met 4 HOV-haltes) is 4%-20% van de ritten verstoord; in de F-varianten (met 6 HOV-haltes) is 1%-10% van de ritten verstoord → Conclusies: a) treinvervangend vervoer past niet op het busstation; b) een busstation met 6 HOV-haltes (F-varianten) functioneert beter dan een busstation met 4 HOV-haltes (C-varianten)

*\*) waarbij zowel 2 bussen achter elkaar op één instaphalte als het moeten uitwijken naar een andere instaphalte als verstoring gelden*

# 3 Conclusies

Uit de simulatiestudie (specifiek: de Synthesevariant, sub F) blijkt dat de beoogde busterminal:

- voldoet aan de vooraf gestelde uitgangspunten,
- een verwachte vervoergroei van gemiddeld 16% kan faciliteren
- bij inzet van 15 meterbussen een hoge vervoergroei van gemiddeld 33% kan faciliteren (voldoet aan de “stresstest”)
- robuust en betrouwbaar kan functioneren (9% van de ritten heeft te maken met wacht- of bloktijd, tegenover 13% in de huidige situatie)

mits voldaan wordt aan de volgende randvoorwaarden (korte samenvatting):

- pieken worden afgevlakt: betere spreiding van aankomsten en vertrekken over het uur
- bussen zijn maximaal 8 minuten op de busterminal, bussen met langere keertijden moeten elders bufferen
- bundelen van streeklijnen tot HOV/R-netlijnen inclusief doorkoppelen zodat doorgaande buslijnen met een hoge frequentie en een gelijkmatig interval ontstaan: Katwijk-Leiden-Zoetermeer en Noordwijk-Leiden-Leiderdorp

Bovendien dient het ontwerp van de busterminal te voorzien in:

- dynamische haltetoewijzing met duidelijke wayfinding
- 6 dedicated HOV-haltes, bij voorkeur geclusterd, die (deels) ook door andere buslijnen gebruikt kunnen worden (NB: om een hoge groei van gemiddeld 32% te faciliteren moeten deze haltes geschikt zijn voor 15-meterbussen)
- dedicated halte voor de Keukenhof inclusief duidelijke wayfinding, verkoop van tickets vooraf en instapbegeleiding
- oplossing voor Treinvervangend busvervoer en vraagafhankelijk vervoer in de nabijheid van het treinstation, bijvoorbeeld op de Bargelaan.

Belangrijke voorwaarde is bovendien dat de busroutes van en naar het busstation, met name de HOV/Rnet-routes, betrouwbaar zijn. Uitgangspunt in de simulaties is dat de betrouwbaarheid op de HOV/Rnet-corridors in Leiden vergelijkbaar is met de betrouwbaarheid van R-net lijn 300 in het centrum van Haarlem. Voor de overige corridors is het uitgangspunt dat de betrouwbaarheid gelijk blijft aan de huidige situatie.

Een ander uitgangspunt is de inzet van Zero Emissie bussen op alle stadslijnen, streeklijnen en HOV-lijnen. Opladen en bijladen van doorgaande lijnen vindt elders plaats, niet op de busterminal.

# 4 Gevolgen, kansen en risico's

## Gevolgen voor reizigers en OV-concessie:

De hiervoor genoemde randvoorwaarden hebben gevolgen voor reizigers en de concessie, namelijk:

- Extra ritten van/naar stalling: meer 'leegloop' dan nu;
- De capaciteit van de busterminal is in beperkte mate maatgevend voor dienstregeling en omlopen;
- Gebundelde en doorgekoppelde HOV-lijnen in concessie:
  - Hogere frequenties;
  - Duidelijk netwerk
  - Buiten Leiden vaker overstappen
  - Op Leiden Centraal minder vaak overstappen
  - Langere loopafstanden van/naar halte
  - Één productformule
  - Minder buffertijd om vertragingen op te vangen

## Risico's

- Indien de busroutes naar de busterminal minder betrouwbaar zijn of worden, dan zorgt dit direct voor meer fluctuaties in de aankomstmomenten van bussen en dus tot een toenemende druk op de capaciteit van de busterminal. Dit zal leiden tot meer verstoringen, met als gevolg dat de verwachte 16% vervoergroei niet gefaciliteerd kan worden.
- Indien de vervoergroei groter is dan de verwachte 16% dan kan -door inzet van langere HOV-bussen van 15 meter in plaats van 13 meter- een extra hoge groei tot

32% gefaciliteerd worden zonder aanpassingen in de dienstregeling.

- Indien de vervoergroei meer dan 32% bedraagt zijn mogelijk aanvullende maatregelen nodig, bijvoorbeeld het loslaten van treinaansluitingen. Echter, indien de groei beduidend hoger is zal dit ook andere gevolgen hebben, bijvoorbeeld verslechterde doorstroming op busroutes en capaciteitsproblemen op andere busstations. Een systeemsprong kan dan voor de hand liggen.

## Kansen

- Indien de busroutes naar de busterminal betrouwbaarder zijn of worden, zorgt dit direct voor een afname van de druk op de capaciteit van de busterminal. Daardoor kan extra vervoergroei worden gerealiseerd en/of hoeven niet alle maatregelen in de dienstregeling genomen te worden die op de vorige pagina beschreven zijn.
- Indien de vervoergroei lager is dan verwacht -en in de periode waarin de vervoergroei nog niet volledig gerealiseerd is- is de druk op de capaciteit van de busterminal lager. In dat geval hoeven niet alle maatregelen in de dienstregeling genomen te worden die op de vorige pagina beschreven zijn.

# Bijlage: beschrijving varianten en bouwstenen

Totaaloverzicht varianten

R 1 Referentievariant R1: Pieken afvlakken, elders bufferen en bundelen

T 1 Toekomstvariant T1: Reizigersgroei (incl. onderbouwing) en Zero Emissie

T 2 Toekomstvariant T2: Doorkoppelen van buslijnen

T 3 Toekomstvariant T3: Inzet van langere bussen, loslaten van aansluitingen

T 3 + Toekomstvariant T3: gevoeligheidsanalyse voor extra reizigersgroei

Synthese Synthesevariant (T2+): als toekomstvariant T2 met inzet langere bussen voor extra reizigersgroei

KKH Bouwsteen: Keukenhof

TVV Bouwsteen: NS treinvervangend busvervoer

# Totaaloverzicht varianten

Referentievarianten (dienstregeling 2018, zonder verwachte groei)							
Variant	Busstation	Groei	Zero Emissie	Keukenhof-lijn (KKH)	Treinvervangend vervoer (TVV)	Optimalisaties dienstregeling	Aannames Simbus
Huidig	huidig	0%	nee	nee	nee	geen	Halte H alleen uitstaphalte
R 0	toekomstig	0%	nee	nee	nee	geen	Maximaal 8 minuten op busstation. Alle bussen direct naar instaphalte. HOV maakt gebruik van 3, 4 of 6 haltes. Verder geen onderscheid in perrontypes.
R 1	toekomstig	0%	nee	ja	in subvariant A	Pieken afvlakken: betere spreiding aankomsten en vertrekken, bussen elders laten bufferen, bundelen van streeklijnen	Maximaal 8 minuten op busstation. Alle bussen direct naar instaphalte. HOV maakt gebruik van 3, 4 of 6 haltes. Verder geen onderscheid in perrontypes.
Toekomstvaste varianten (inclusief verwachte groei tot 2030 en Zero Emissie)							
Variant	Busstation	Groei	Zero Emissie	Keukenhof-lijn (KKH)	Treinvervangend vervoer (TVV)	Optimalisaties dienstregeling	Aannames Simbus
T 1	toekomstig	16%	ja	ja	in subvariant A	Gelijk aan variant R 1	Gelijk aan variant R 1
T 2	toekomstig	16%	ja	ja	in subvariant A	Als variant T 1 + doorkoppelen van HOV-lijnen	Gelijk aan variant R 1
T 3	toekomstig	16%	ja	ja	in subvariant A	Als variant T 2 + langere HOV-bussen + loslaten treinaansluitingen	Gelijk aan variant R 1
T 3+	toekomstig	33%	ja	ja	in subvariant A	Als variant T 3 met extra groei (b)	Gelijk aan variant R 1
T synthese	toekomstig	16% (c)	ja	ja	in subvariant A	Als variant T 2 + mogelijkheid inzet langere HOV-bussen om extra groei op te vangen	Gelijk aan variant R 1

voetnoot

(d)

(e)

(f)

(a) variant R 1 (zonder groei) en variant T 1 (met groei) bevatten dezelfde optimalisaties in de dienstregeling en aannames in Simbus. Variant T 1 is de basis voor de overige toekomstvaste varianten.

(b) deze groei wordt vertaald in een andere materieelinzet op HOV-lijnen (15 meter i.p.v. 13 meter) en hogere frequenties

(c) geschikt voor hoger groeipercentage (32%) bij andere materieelinzet op HOV-lijnen (15 meter i.p.v. 13 meter) met gelijkblijvende frequenties

(d) doorgaande lijnen laden niet bij op het busstation; daardoor geen effect op haltegebruik op het busstation (wel effect op keer- (en bijlaad-)tijden elders in het netwerk)

(e) voor de Keukenhoflijn (KKH) is een bouwsteen opgesteld met vaste dienstregeling: 3 vertrekkende bussen en 0 aankomende bussen in de ochtendspits

(f) voor treinvervangend vervoer (TVV), is een bouwsteen opgesteld met vaste dienstregeling; 2 lijnen die elke 5 minuten aankomen en vertrekken met een grote onbetrouwbaarheid

# Referentievariant R1: Pieken afvlakken, elders bufferen en bundelen

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt als basissituatie de gepubliceerde dienstregeling en de afwijkingen op deze dienstregeling op werkdagen in de maand november 2017 en de periode 11 t/m 21 december 2017 gebruikt, gebaseerd op NDOV-data.

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal voldoende is, is de basissituatie met de volgende maatregelen gewijzigd:

1. Pieken afvlakken: verdere spreiding van aankomsten en vertrekken
2. Bussen elders laten bufferen (voor keertijden > 8 minuten)
3. Bundelen van streeklijnen

Let op: er is nog geen rekening gehouden met reizigersgroei t.o.v. 2017

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

Pieken afvlakken: verdere spreiding van aankomsten en vertrekken:

- Onregelmatige vertrektijden.
- Vervallen aansluitingen bus <> trein. Extra reistijd 10 tot 15 minuten.
- Vervallen aansluitingen bus <> bus. Extra reistijd tot 30 minuten.
- Busterminal (beperkt) maatgevend voor dienstregeling en omlopen

Elders bufferen (voor keertijden > 8 minuten):

- Kostenverhogend. Minder DRU's binnen hetzelfde budget.

Bundelen van streeklijnen:

- HOV = hogere frequenties en duidelijker lijnvoering.
- Loop-/fietsafstanden naar de halte nemen toe.
- Vaker overstappen buiten Leiden.

## Toelichting op de maatregelen

Pieken afvlakken: verdere spreiding van aankomsten en vertrekken:

Met deze maatregel wordt beoogd om de pieken af te vlakken om zo het aantal benodigde halteplekken en bufferplekken te verminderen. Om de piek in de ochtend tussen 7.16 en 7.18 uur (met 18 bussen gelijktijdig), af te vlakken, zijn de volgende aanpassingen aan de huidige dienstregeling doorgevoerd:

- Lijn 57 vertrekt 2' eerder uit Nieuw-Vennep en komt 2' eerder aan
- Lijn 37 vertrekt 3' eerder richting Katwijk
- Lijn 400 vertrekt 1' eerder richting Zoetermeer

Om de piek in de ochtend om 8:44 uur (met gelijktijdig 17 bussen), af te vlakken, zijn de volgende aanpassingen aan de huidige dienstregeling doorgevoerd:

- Lijn 186 vertrekt 2' later richting Gouda
- Lijn 20 vertrekt 1' eerder richting Noordwijk

Elders bufferen:

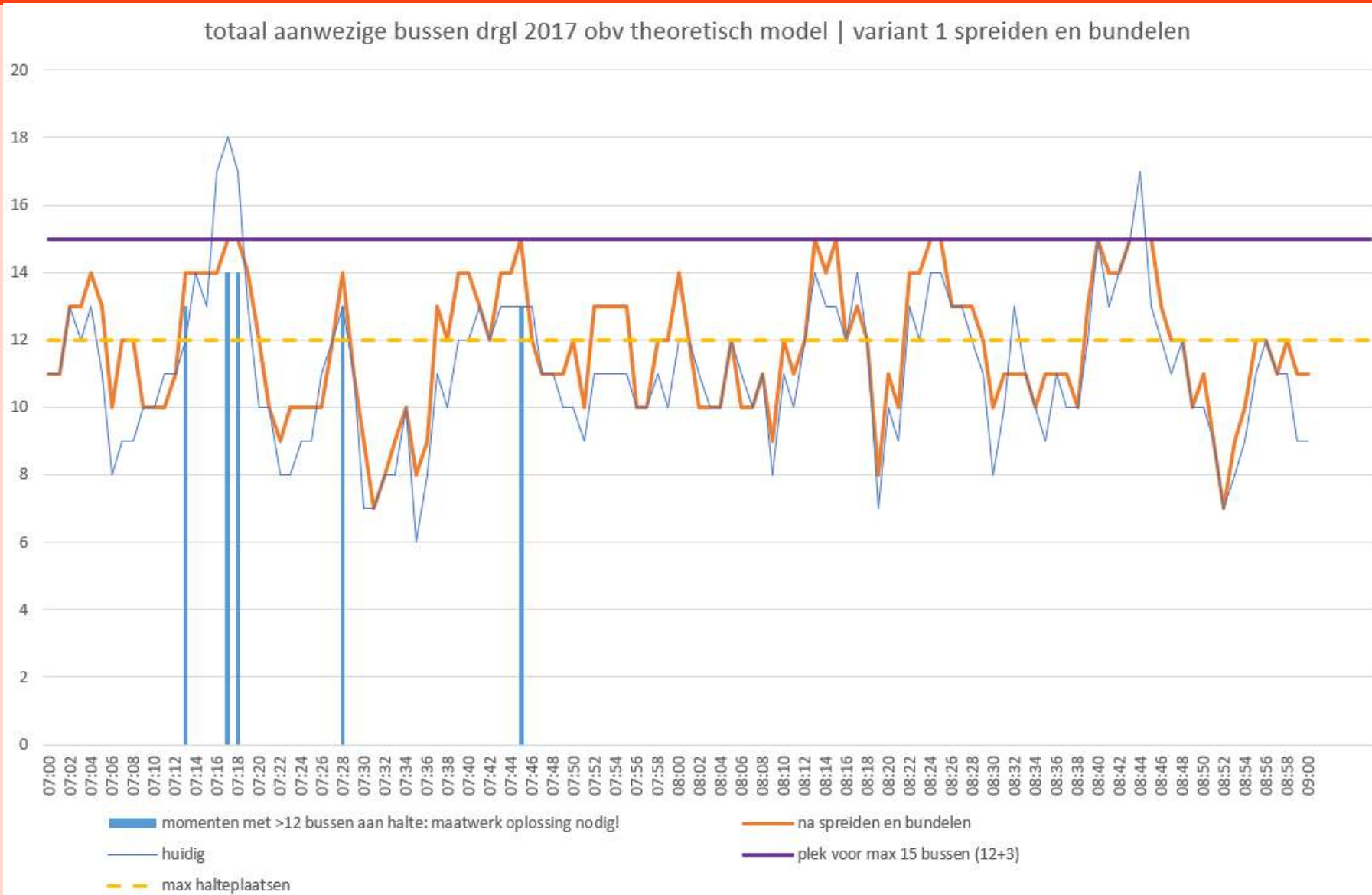
Met deze maatregel wordt beoogd om het aantal bufferende bussen op de busterminal te verminderen. Als een bus langer dan 8 minuten op de busterminal is, moet deze bus naar een andere locatie om te bufferen. In de simulatie is uitgegaan van de huidige stalling aan de noordkant van het station. In de simulatie leidt dit niet tot verslechtering van de doorstroming op de kruising Bargelaan/Rijnsburgerweg.

Bundelen van streeklijnen:

Met deze maatregel wordt beoogd dat bundeling van streeklijnen met een regelmatig patroon leidt tot meer spreiding dan het aankomst- en vertrekpatroon van afzonderlijke lijnen waardoor de pieken worden afgevlakt. Om te toetsen of de maatregel effect heeft, zijn de buslijnen naar Katwijk en naar Noordwijk gebundeld. De twee buslijnen 30/31 naar Katwijk zijn gebundeld in één HOV lijn met een 5 minutendienst. De drie buslijnen 20/21/221 naar Noordwijk zijn gebundeld in één HOV lijn met een 7 ½ minutendienst.

# Referentievariant R1: bezetting busterminal o.b.v. theoretisch model inno-V

## Grafiek



# Toekomstvariant T1: Reizigersgroei en Zero Emissie (1/3)

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt als uitgangspunt variant R1 gebruikt, in deze variant is ten opzichte van de basissituatie het volgende gewijzigd:

1. Betere spreiding aankomsten en vertrekken over het uur
2. Bussen elders laten bufferen
3. Bundelen van streeklijnen

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal ook in de toekomst nog, wordt ten opzichte van variant R1 het volgende gewijzigd:

1. Rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei t.o.v. 2017
2. Rekening gehouden met Zero Emissie stadsdienst
3. Rekening gehouden met Zero Emissie streekvervoer

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

Gemiddeld 16% reizigersgroei – extra ritten:

- Door hogere frequenties, kortere wachttijden en meer reismogelijkheden.
- Door extra ritten, meer dienstregelingsuren en dus hogere exploitatiekosten.

Zero Emissie stadsdienst:

*Zie volgende sheets*

Zero Emissie streekvervoer:

*Zie volgende sheets*

## Toelichting op de maatregelen

16% reizigersgroei – extra ritten:

De reizigersgroei en beschikbare restcapaciteit zijn niet evenredig verdeeld over alle buslijnen en reisrichtingen. Om een groei van 16% te faciliteren neemt het aantal aankomende bussen in het drukste uur van de ochtendspits toe van 92 tot 101 (+10%), verdeeld over de lijnen:

- Stadsdienst: geen extra ritten
- HOV Noordwijk: + 2 ritten
- HOV Katwijk: + 2 ritten
- R-net Zoetermeer: + 1 rit
- R-net Leiderdorp: + 2 ritten
- Lijn 45 Den Haag: + 2 ritten

Zie volgende sheet voor een onderbouwing van de reizigersgroei.

Zero Emissie stadsdienst:

*Zie volgende sheets*

Zero Emissie streekvervoer:

*Zie volgende sheets*

# Toekomstvariant T1: Prognose OV-gebruik bus in 2030 (2/3)

Prognose op basis van Magneten Goudappel-Coffeng, november 2017				Extra reizigersgroei HOV-lijnen vanwege meer aanbod en kwaliteit R-net verbindingen		Cumulatief effect	
Magneet	OV-potentie bus		index		index	OV-potentie bus	Totale toename
	2017	2030	2017=1		2017=1	2030	2017-2030
Leiden Centrum	4.823	5.680	1,18			5.680	18%
Leiden LUMC	2.042	2.218	1,09			2.218	9%
Leiden Fortuinwijk	1.672	1.755	1,05			1.755	5%
Leiden Kopermolen	1.274	1.151	0,90			1.151	-10%
Leiderdorp Bedr. terrein	1.842	2.192	1,19	R-net Leiderdorp	1,25	2.740	49%
Rijnsburg Centrum	1.367	1.222	0,89	HOV Noordwijk	1,25	1.528	12%
Katwijk Centrum	825	883	1,07	HOV Katwijk	1,25	1.104	34%
Voorschoten Centrum	413	413	1,00			413	0%
<b>Totaal</b>	<b>14.258</b>	<b>15.514</b>	<b>1,09</b>			<b>16.588</b>	<b>16%</b>
<i>Overig stad/streek *</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>1,09</i>			<i>n.v.t.</i>	<i>9%</i>
<i>Overig HOV *</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>1,09</i>	<i>R-net Zoetermeer **</i>	<i>1,07</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>17%</i>

## Prognose Goudappel

Ontwikkeling op basis van aantal inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen in 2030. Gebaseerd op 8 regionale 'magneten'. Gemiddelde groei: **9% tot 2030**

### Aannamen / kanttekeningen:

- Gaat uit van gelijkblijvend aandeel OV
- Houdt geen rekening met historische groei. Extrapoleren zou leiden tot een groei van 30% (!)
- Houdt geen rekening met verbetering en uitbreiding van OV (bijv. frequentere en snellere R-net lijnen)
- Bio Science Park west en Nieuw Valkenburg buiten bereik magneten
- Idem voor Noordwijk, Bollenstreek en Haaglanden

## Reizigersgroei HOV

Naast ruimtelijke ontwikkelingen ook rekening houden met uitbreidingen en verbeteringen HOV-netwerk. Gemiddelde extra groei op HOV-lijnen: **25% tot 2030**.

Leidt per saldo tot een groei op het hele netwerk van **16% tot 2030**

### Aannamen / kanttekeningen:

- HOV lijnen: 25% extra groei tot 2030. Dat is ca. 2% per jaar.
- Andere HOV projecten in Nederland laten vergelijkbare groei zien.
- Getoetst aan de hand van Vf-waarde model TU-Delft
- 25% groei is bescheiden maar reëel

*\*) Voor stadlijnen, streeklijnen en HOV-lijnen naar overige bestemmingen (naast de 8 regionale magneten) wordt uitgegaan van een gemiddelde groei van 9%.*

*\*\*\*) R-net Leiden - Zoetermeer groeide in het eerste jaar al 15% à 18%. Restgroei tot 2030 nog 7%.*

# Toekomstvariant T1: Reizigersgroei en Zero Emissie (3/3)

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt als uitgangspunt variant R1 gebruikt, in deze variant is ten opzichte van de basissituatie het volgende gewijzigd:

1. Betere spreiding aankomsten en vertrekken over het uur
2. Bussen elders laten bufferen
3. Bundelen van streeklijnen

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal voldoende is, wordt ten opzichte van variant R1 het volgende gewijzigd:

1. Rekening gehouden met 16% reizigersgroei t.o.v. 2017
2. Rekening gehouden met Zero Emissie stadsdienst
3. Rekening gehouden met Zero Emissie streekvervoer

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie (vervolg)

Zero Emissie – elders bufferen om op te laden:

- Opladen/bijladen in de stalling levert extra ritten op via kruising Bargelaan/Rijnsburgerweg.
- Opladen/bijladen op eindpunten levert extra stilstand op voor het voertuig en mogelijk ook voor de chauffeur. Voertuig en mogelijk chauffeur worden daardoor minder efficiënt ingezet.
- Investerings nodig in oplaadpunten op verschillende locaties.

## Toelichting op de maatregelen (vervolg)

*Reizigersgroei leidt tot 10% meer ritten die eindigen op Leiden Centraal, en dus tot extra capaciteitsbeslag op de busterminal. Om dit te beperken:*

- worden bussen op- of bijgeladen tijdens de buffertijd op het busstation, maar bij voorkeur in de stalling of op (andere) eindpunten;
- is het niet gewenst dat bestaande halte- of buffertijden verlengd worden om opladen mogelijk te maken;

Zero Emissie stadsdienst:

De meeste stadslijnen zijn momenteel doorgekoppeld. Depot charging bij de stalling ten noorden van de busterminal ligt daarom niet voor de hand. Doorgaande lijnen zouden dan eindigen op Leiden Centraal met extra buffertijd tot gevolg.

Doorgaande lijnen bufferen 2 minuten op Leiden Centraal. Opportunity charging op de busterminal vereist echter stilstanden van minimaal 3 minuten. Iedere halte zal bovendien voorzien moeten worden van een oplaadpunt. Het aantal unieke eindpunten van de stadsdienst is beperkt. Opportunity charging op de eindpunten van de stadsdienst ligt daarom meer voor de hand.

Zero Emissie streekvervoer:

Streeklijnen rijden veel langere ritten dan stadslijnen. Dit leidt bij opportunity charging tot buffertijden die (veel) langer moeten zijn dan 6 minuten. In variant 1 is al gekozen om de buffer elders te laten plaatsvinden (in de stalling).

Depot charging aan het begin en einde van de rit ligt meer voor de hand. De huidige stalling aan de noordzijde is een mogelijke oplaadlocatie voor lijnen die eindigen op Leiden Centraal.

# Toekomstvariant T2: doorkoppelen van buslijnen

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt als uitgangspunt variant T1 gebruikt, in deze variant is ten opzichte van de basissituatie het volgende gewijzigd:

1. Betere spreiding aankomsten en vertrekken over het uur
2. Bussen elders laten bufferen
3. Bundelen van streeklijnen
4. Rekening gehouden met 16% reizigersgroei t.o.v. 2017
5. Rekening gehouden met Zero Emissie stadsdienst
6. Rekening gehouden met Zero Emissie streekvervoer

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal voldoende is, wordt ten opzichte van variant T1 het volgende gewijzigd:

1. Doorkoppelen van buslijnen

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

### Doorkoppelen van buslijnen:

- Doorgaande HOV-lijnen moet als eis in concessie worden opgenomen, binnen één productformule.
- Meer reisbestemmingen zonder overstap, bijv:
  - Katwijk naar binnenstad Leiden
  - Noordwijk/Rijnsburg naar ziekenhuis Leiderdorp
- Minder buffertijd om vertragingen op te vangen:
  - Risico op doorgeven van vertragingen van de ene lijn op de andere. Voor de reiziger onverklaarbare vertragingen. (Strandverkeer van en naar Katwijk/Noordwijk heeft bijv. invloed op de punctualiteit naar Zoetermeer of Leiderdorp)
  - Mogelijk wachttijd halverwege de rit, bijvoorbeeld bij Leiden Lammenschans of Transferium A44 of ruimere rijtijden om betrouwbaarheid van de dienstregeling te borgen.
  - Minder tijd op Leiden Centraal om de juiste bus te vinden.

## Toelichting op de maatregelen

*Reizigersgroei leidt tot 10% meer ritten die eindigen op Leiden Centraal, en dus extra capaciteitsbeslag op de busterminal. Om dit te beperken wordt beoogd om de halteertijd te verkorten, door bussen die aankomen zo snel mogelijk op een andere lijn te laten doorrijden.*

### Doorkoppelen van buslijnen:

Een doorkoppeling kan alleen als:

- de frequentie en de tijdligging “west” en “oost” exact gelijk is;
- buslijnen geen ‘rommelige’ patronen maar starre intervallen kennen;
- frequenties op elkaar zijn afgestemd;
- voertuigen en productformules gelijk zijn;

Door lijnen door te koppelen kan een kortere buffertijd gehanteerd worden op Leiden Centraal. Hierdoor neemt het risico op vertraging toe bij vertrek vanaf de busterminal. Om steeds verder oplopende vertragingen te voorkomen is het essentieel dat:

- De gehele route betrouwbaar is
- Voldoende buffertijd wordt ingebouwd bij de eindpunten
- Eventueel extra buffertijd wordt ingebouwd net voor/na de binnenstad van Leiden, bijvoorbeeld bij Lammenschans of A44.

Om te toetsen of deze maatregel effect heeft, zijn de volgende lijnen aan elkaar gekoppeld:

- HOV Katwijk aan Zoetermeer
- HOV Noordwijk aan Leiderdorp

Gekozen is voor de HOV-lijnen omdat deze voldoen aan bovenstaande voorwaarden en een groot deel van de reizigersgroei faciliteren. Vanwege de hoge frequenties van deze lijnen wordt geen rekening gehouden met aansluitingen op treinen of andere buslijnen.

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei t.o.v. 2017 en Zero Emissie stadsdienst en streekvervoer. Variant T3 is een vervolgstap op variant T2. Alle maatregelen uit de voorgaande varianten (R1, T1 en T2) zijn ook opgenomen in deze variant.

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal voldoende is, wordt daar bovenop het volgende gewijzigd:

1. Inzet van langere HOV-bussen
2. Volledig loslaten van treinaansluitingen

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

### Inzet van langere HOV-bussen:

- Inzet van 15-meter bussen op HOV-lijnen wordt voorgeschreven in concessie met lagere frequenties tot gevolg;
- Lagere frequenties en daarmee minder aantrekkelijk HOV-product;
- Mogelijk overcapaciteit in daluren door inzet langere bussen bij minimale vereiste frequenties;

## Toelichting op de maatregelen

*16% Reizigersgroei leidt tot 10% meer ritten die eindigen op Leiden Centraal, en dus tot extra capaciteitsbeslag op de busterminal. Om dit te beperken wordt beoogd om langere bussen in te zetten op de HOV-lijnen. Zo kan -bij hetzelfde zitplaatsaanbod- de frequentie verlaagd worden ten opzichte van de basissituatie en neemt de druk op de busterminal af.*

### Inzet van langere bussen:

Op de HOV-bundels worden de standaard 12 of 13 meter bussen ingeruild voor 15 meter bussen. Omdat deze variant voortborduurde op variant T2, gaat het hier om doorgekoppelde HOV-lijnen van Katwijk naar Zoetermeer en van Noordwijk naar Leiderdorp via Leiden.

15-meter bussen zijn voorzien van ca. 54 zitplaatsen. De capaciteit per rit neemt hierdoor toe met 35% ten opzichte van een standaard bus met ca. 40 zitplaatsen. Daardoor neemt het aantal aankomende bussen in het drukste uur van de ochtendspits af van 101 tot 95 (- 6%), verdeeld over de bundels:

- HOV Noordwijk: -/- 2 ritten
- HOV Katwijk: -/- 2 ritten
- HOV Zoetermeer: -/- 2 ritten

R-net Leiderdorp blijft 6x per uur vanwege de minimale R-net eisen.

De keuze voor 15 meter bussen heeft gevolgen voor het ontwerp van de busterminal:

- Haltes moeten geschikt zijn voor langere bussen. Dit kan ten koste gaan van het totaal aantal haltes;
- Draaicirkels en rijlijnen moeten geschikt zijn voor 15 meter bussen;
- Minder flexibiliteit bij het toedelen van haltes. Niet alle haltes zijn geschikt voor langere bussen.

## Beschrijving

Voor de simulatie wordt rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei t.o.v. 2017 en Zero Emissie stadsdienst en streekvervoer. Variant T3 is een vervolgstap op variant T2. Alle maatregelen uit de voorgaande varianten (R1, T1 en T2) zijn ook opgenomen in deze variant.

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal voldoende is, wordt daar bovenop het volgende gewijzigd:

1. Inzet van langere HOV-bussen
2. Volledig loslaten van treinaansluitingen

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie (vervolg)

### Volledig loslaten van treinaansluitingen:

- Busterminal is volledig maatgevend voor dienstregeling (aankomst- en vertrektijden) en omlopen
- De intercitytreinen en de HOV-lijnen hebben een hoge frequentie. Er wordt altijd wel een goede aansluiting geboden;
- Voor Sprinters en stads- en streekbussen geldt dit in mindere mate; voor deze lijnen zullen andere aansluitingen maatgevend worden, zoals die op station De Vink of op station Lammenschans;
- Aansluiting onderling van laagfrequente buslijnen verslechtert, bijvoorbeeld van de stadlijnen onderling. Dit levert extra wachttijd en dus reistijd op voor reizigers;
- Deze extra reistijd kan er toe leiden dat reizigers op zoek gaan naar alternatieven, bijvoorbeeld de fiets;
- Is lastig te verenigen met vraaggestuurd OV waarbij reizigers zelf een aankomstmoment kunnen kiezen.

## Toelichting op de maatregelen (vervolg)

*Reizigersgroei leidt tot 10% meer ritten die eindigen op Leiden Centraal, en dus extra capaciteitsbeslag op de busterminal. Om dit te beperken wordt beoogd om ritten meer gelijkmatig over het uur te laten aankomen en vertrekken door vaste aansluitknopen te laten vervallen.*

### Volledig loslaten van treinaansluitingen:

Op dit moment zijn er vier momenten per uur meerdere buslijnen tegelijk aanwezig op de busterminal om aansluiting te bieden op de trein en v.v. Dit levert pieken op in de bezetting van de busterminal.

Het Programma Hoogfrequent Spoor en de uitrol van R-net corridors zorgt er voor dat vaste aansluitmomenten op trein en bus minder relevant worden. In plaats daarvan kunnen bussen op willekeurige momenten, meer gespreid over het uur, aankomen en vertrekken.

In het drukste uur van de ochtendspits komt gemiddeld iedere minuut 1,5 rit aan op station Leiden Centraal. Ook vertrekt gemiddeld 1,5 rit per minuut. Vanwege vaste aansluitmomenten ligt het maximale aantal aankomende en vertrekkende ritten per minuut fors hoger. Voor de simulatie zijn alle ritten opnieuw over het uur verdeeld, zodanig dat iedere minuut maximaal 2 ritten aankomen en maximaal 2 ritten vertrekken. Aansluitingen zijn daarbij losgelaten. Per lijn wordt wel een vast interval geboden tussen de ritten.

Bij het herschikken van aankomst- en vertrektijden is geen rekening gehouden met omlopen en koppelingen of stilstanden op eindpunten. De uitwerking van deze maatregel in de praktijk hangt sterk samen met de regionale OV-visie, het beleid van de provincie Zuid-Holland voor de nieuwe concessie, de mogelijke transitie van aanbodgericht naar vraaggestuurd OV en de planning van de vervoerder.

# Variant T3+: gevoeligheidsanalyse bij variant T3 met hogere vervoergroei (1/3)

## Beschrijving

Gevoeligheidsanalyse op basis van variant T3 met een (gemiddelde) groei van 33 % in plaats van 16 %.

Voor de simulatie van variant T1 t/m T3 is rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei in 2030 t.o.v. 2017. Deze groei is gebaseerd op een prognose van ruimtelijke en economische ontwikkelingen en het effect van HOV op vier corridors.

In deze gevoeligheidsanalyse wordt gerekend met een grotere groei van (gemiddeld) 33% gebaseerd op een ongewijzigde invloed van ruimtelijke en economische ontwikkelingen (+ 9%) maar een beduidend hogere groei op alle HOV-corridors (+ 80 % in plaats van + 25%).

Uitgangspunt voor deze gevoeligheidsanalyse is variant T3. Hierin zijn de volgende maatregelen verwerkt:

1. Bundelen van streeklijnen: vier HOV-corridors
2. Doorkoppelen van buslijnen: op de HOV-corridors
3. Inzet van langere bussen: 15 meter op de HOV-corridors
4. Volledig loslaten van treinaansluitingen. Betere spreiding aankomsten en vertrekken over het uur.
5. Bussen elders laten bufferen: vanaf 8 minuten

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

Gemiddeld 33% reizigersgroei:

- Vollere bussen, minder kans op een zitplaats
- Hogere frequenties, dus kortere wachttijden, en langere bussen op de HOV-corridors
- Meer DRU's = hogere exploitatiekosten
- Meer reizigers = meer reizigersopbrengsten

## Toelichting op de maatregelen

33% in plaats van 16% reizigersgroei:

Om een groei van 33% in plaats van 16% te faciliteren neemt het aantal aankomende bussen in het drukste uur van de ochtendspits toe van 95 tot 109 (+15%), ten opzichte van variant T3, verdeeld over de lijnen:

- Stadsdienst: geen extra ritten
- Streeklijnen: geen extra ritten
- HOV Katwijk: + 5 ritten
- HOV Noordwijk: + 4 ritten
- R-net Zoetermeer: + 5 ritten
- R-net Leiderdorp: geen extra ritten

HOV/R-net rijdt, net als in variant T3, volledig met 15 meterbussen.

## Variant T3+: gevoeligheidsanalyse bij variant T3 met hogere vervoergroei (2/3)

Prognose op basis van Magneten Goudappel-Coffeng, november 2017				Extra reizigersgroei HOV-lijnen vanwege meer aanbod en kwaliteit R-net verbindingen		Cumulatief effect	
Magneet	OV-potentie bus		index		index	OV-potentie bus	Totale toename
	2017	2030	2017=1		2017=1	2030	2017-2030
Leiden Centrum	4.823	5.680	1,18			5.680	18%
Leiden LUMC	2.042	2.218	1,09			2.218	9%
Leiden Fortuinwijk	1.672	1.755	1,05			1.755	5%
Leiden Kopermolen	1.274	1.151	0,90			1.151	-10%
Leiderdorp Bedr. terrein	1.842	2.192	1,19	R-net Leiderdorp	1,80	3.946	114%
Rijnsburg Centrum	1.367	1.222	0,89	HOV Noordwijk	1,80	2.200	61%
Katwijk Centrum	825	883	1,07	HOV Katwijk	1,80	1.589	93%
Voorschoten Centrum	413	413	1,00			413	0%
<b>Totaal</b>	<b>14.258</b>	<b>15.514</b>	<b>1,09</b>			<b>18.952</b>	<b>33%</b>
Overig stad/streek *	n.v.t.	n.v.t.	1,09			n.v.t.	9%
Overig HOV *	n.v.t.	n.v.t.	1,09	R-net Zoetermeer **	1,62	n.v.t.	77%

### Prognose Goudappel (ongewijzigd)

Ontwikkeling op basis van aantal inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen in 2030. Gebaseerd op 8 regionale 'magneten'. Gemiddelde groei: **9% tot 2030**

#### Aannamen / kanttekeningen:

- Gaat uit van gelijkblijvend aandeel OV
- Houdt geen rekening met verbetering en uitbreiding van OV (bijv. frequentere en snellere R-net lijnen). Zie ook toelichting rechts.
- Bio Science Park west en Nieuw Valkenburg buiten bereik magneten
- Idem voor Noordwijk, Bollenstreek en Haaglanden

Deze prognose houdt geen rekening met historische groei. Extrapoleren zou volgens Goudappel leiden tot een groei van 30% tot 2030. Extra groei op HOV-lijnen (zie rechts) leidt wel tot een vergelijkbare groei.

### Reizigersgroei HOV (opgehoogd)

Naast ruimtelijke ontwikkelingen ook rekening houden met uitbreidingen en verbeteringen HOV-netwerk en historische groei.

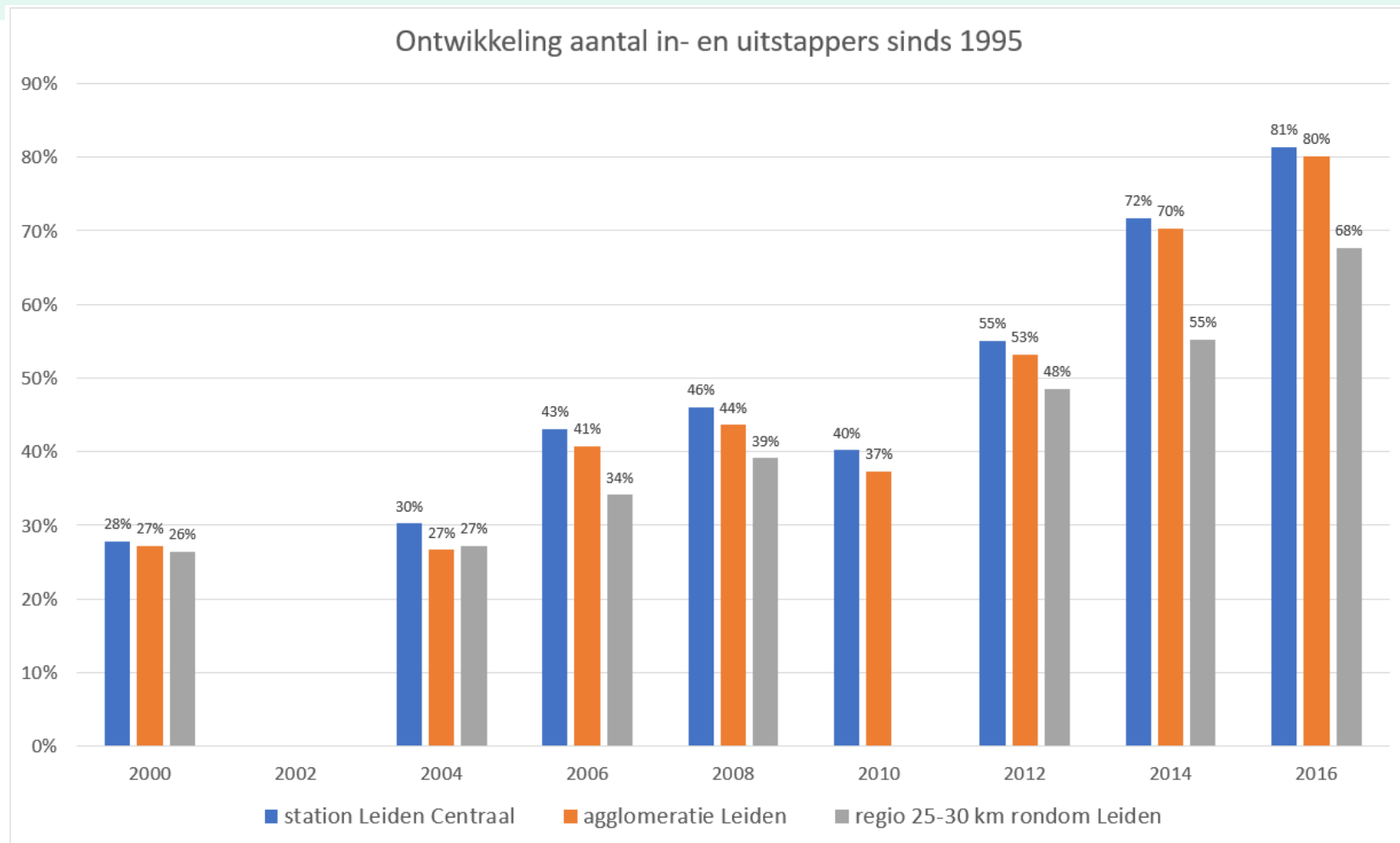
Gemiddelde extra groei op HOV-lijnen: **80%**. Dit is vergelijkbaar met groei van het aantal treinreizigers tussen 1995 en 2016 (zie volgende sheet).

Leidt tot een groei op het hele netwerk van **33%**. Vergelijkbaar met historische groei van het aantal busreizigers (zie volgende sheet).

\*) Voor stadslijnen, streeklijnen en HOV-lijnen naar overige bestemmingen (naast de 8 regionale magneten) wordt uitgegaan van een gemiddelde groei van 9%.

\*\*) R-net Leiden - Zoetermeer groeide in het eerste jaar al 15% á 18%. Restgroei nog 62%.

## Variant T3+: gevoeligheidsanalyse bij variant T3 met hogere vervoergroei (3/3)



### Benchmark: ontwikkeling trein in Leidse regio 1995 - 2016

De gevoeligheidsanalyse gaat uit van een groei op HOV-lijnen van 80%. Ter vergelijking:

- Het aantal in- en uitstappers op station Leiden Centraal groeide tussen 1995 en 2016 met 81 %.
- Het aantal in- en uitstappers in de agglomeratie Leiden (Leiden Centraal, Lammenschans, De Vink, Voorschoten) groeide met 80 %.
- Het aantal in- en uitstappers binnen 25-30 km van Leiden (Leiden Centraal, Lammenschans, Alphen a/d Rijn, De Vink, Voorschoten, Den Haag Centraal, Mariahoeve, Laan van NOI, HS, Voorhout, Hillegom, Sassenheim, Nieuw Venne, Hoofddorp en Schiphol) groeide met 68 %.

# Synthesevariant (T2+): op basis van Toekomstvariant T2 (1/3)

## Beschrijving

De dienstregeling van de synthesevariant is gelijk aan variant T2. In deze variant is ten opzichte van de basissituatie het volgende gewijzigd:

1. Betere spreiding aankomsten en vertrekken over het uur
2. Bussen elders laten bufferen (bij keertijden > 8 minuten)
3. Bundelen van streeklijnen tot HOV
4. Doorkoppelen van de HOV-buslijnen

Uitgangspunt is de inzet van Zero Emissie bussen op alle stadslijnen, streeklijnen en HOV-lijnen. Opladen gebeurt elders.

In variant T2 wordt rekening gehouden met 16% reizigersgroei t.o.v. 2017. Door inzet van langere HOV-bussen kan groei tot 32% gefaciliteerd worden zonder aanpassingen in de dienstregeling.

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

Gelijk aan variant T2. Samengevat:

- Capaciteit busterminal in beperkte mate maatgevend voor dienstregeling en omlopen;
- Opladen van elektrische bussen moet elders plaatsvinden
- Extra ritten van/naar stalling: extra kosten
- Gebundelde en doorgekoppelde HOV-lijnen in concessie:
  - Hogere frequenties;
  - Duidelijk netwerk
  - Buiten Leiden vaker overstappen
  - Op Leiden Centraal minder vaak overstappen
  - Langere loopafstanden van/naar halte
  - Één productformule
  - Minder buffertijd om vertragingen op te vangen

## Toelichting op de maatregelen

*Voor de synthesevariant wordt uitgegaan van variant T2. In deze variant wordt rekening gehouden met 16% reizigersgroei t.o.v. 2017. Om deze groei te kunnen verwerken bevat variant T2 een aantal maatregelen om pieken af te vlakken en de halteertijd te verkorten. Deze maatregelen hangen grotendeels samen met de introductie en verdere uitrol van HOV naar Katwijk, Noordwijk, Leiderdorp en Zoetermeer, en hebben een overwegend positief effect op de aantrekkelijkheid van het busvervoer.*

Waarom niet uitgaan van Variant T3? Variant T3 bevat verdergaande maatregelen. Het inzetten van langere bussen en daarmee het verlagen van HOV-frequenties, en het loslaten van aansluitingen, hebben een overwegend negatief effect op de aantrekkelijkheid van het busvervoer. De capaciteit van de busterminal wordt bovendien zeer bepalend voor de dienstregeling en omlopen in een groot deel van de regio. Variant T3 leidt op de busterminal tot een verder optimalisatie maar de negatieve effecten voor de reizigers en de concessie wegen daar niet tegenop.

Alle varianten gaan er van uit dat, afhankelijk van de subvariant, 3, 4 of 6 haltes op de busterminal speciaal worden toegewezen aan HOV-lijnen. Het toewijzen van 6 HOV-haltes (subvariant F), waarvan 2 haltes ook door andere buslijnen gebruikt kunnen worden, levert in de simulatie de minste verstoring op.

Door alle HOV-haltes geschikt te maken voor langere bussen (15 meter in plaats van 13 meter) kan een groei tot 32% gefaciliteerd worden (zie uitsplitsing per HOV-bundel op volgende sheet) t.o.v. 2017, zonder dat extra ritten nodig zijn. Deze groei komt dicht in de buurt van de 33% groei in de gevoeligheidsanalyse. Inzet van langere bussen heeft wel gevolgen voor het ontwerp van de busterminal en van de mogelijkheid om haltes onafhankelijk van elkaar te kunnen blijven bedienen.

## Synthesevariant (T2+): ruimte om extra vervoergroei op te vangen (2/3)

Prognose op basis van Magneten Goudappel-Coffeng, november 2017				Extra reizigersgroei HOV-lijnen op te vangen met inzet van langere bussen		Cumulatief effect	
Magneet	OV-potentie bus		index	verbindingen	index	OV-potentie bus 2030	Totale toename 2017-2030
	2017	2030	2017=1		2017=1		
Leiden Centrum	4.823	5.680	1,18			5.680	18%
Leiden LUMC	2.042	2.218	1,09			2.218	9%
Leiden Fortuinwijk	1.672	1.755	1,05			1.755	5%
Leiden Kopermolen	1.274	1.151	0,90			1.151	-10%
Leiderdorp Bedr. terrein	1.842	2.192	1,19	R-net Leiderdorp	1,78	3.902	112%
Rijnsburg Centrum	1.367	1.222	0,89	HOV Noordwijk	1,69	2.065	51%
Katwijk Centrum	825	883	1,07	HOV Katwijk	1,79	1.581	92%
Voorschoten Centrum	413	413	1,00			413	0%
<b>Totaal</b>	<b>14.258</b>	<b>15.514</b>	<b>1,09</b>			<b>18.765</b>	<b>32%</b>
Overig stad/streek *	n.v.t.	n.v.t.	1,09			n.v.t.	9%
Overig HOV *	n.v.t.	n.v.t.	1,09	R-net Zoetermeer **	1,45	n.v.t.	58%

### Prognose Goudappel (ongewijzigd)

Ontwikkeling op basis van aantal inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen in 2030. Gebaseerd op 8 regionale 'magneten'. Gemiddelde groei: **9% tot 2030**

#### Aannamen / kanttekeningen:

- Gaat uit van gelijkblijvend aandeel OV
- Houdt geen rekening met verbetering en uitbreiding van OV (bijv. frequentere en snellere R-net lijnen). Zie ook toelichting rechts.
- Bio Science Park west en Nieuw Valkenburg buiten bereik magneten
- Idem voor Noordwijk, Bollenstreek en Haaglanden

Deze prognose houdt geen rekening met historische groei. Extrapoleren zou volgens Goudappel leiden tot een groei van 30% tot 2030. Extra groei op HOV-lijnen (zie rechts) leidt wel tot een vergelijkbare groei.

### Reizigersgroei HOV (gefaciliteerd)

Door op HOV-lijnen 15 meter (in plaats van 13 meter bussen) in te zetten kan extra vervoergroei worden opgevangen zonder dat de frequentie van lijnen verhoogd hoeft te worden.

De ruimte voor extra groei varieert per HOV-bundel, **tussen ca. 60% en 80%**, afhankelijk van frequentie en beschikbare restcapaciteit.

Dit biedt ruimte voor een gemiddelde groei op het hele netwerk van **32%**. Vergelijkbaar met historische groei van het aantal busreizigers (zie gevoeligheidsanalyse hogere vervoergroei bij variant T3).

\*) Voor stadslijnen, streeklijnen en HOV-lijnen naar overige bestemmingen (naast de 8 regionale magneten) wordt uitgegaan van een gemiddelde groei van 9%.

\*\*) R-net Leiden - Zoetermeer groeide in het eerste jaar al 15% á 18%. Totale groei zonder frequentieverhoging is maximaal 60% á 63%.

# Synthesevariant (T2+): routes en frequenties per buslijn (3/3)

gesimuleerde buslijnen		route	max. frequentie ochtendspits		gesimuleerde buslijnen		route	max. frequentie ochtendspits	
lijnnr.	herkomst/bestemming	van/naar busterminal	stad-in	stad-uit	lijnnr.	herkomst/bestemming	van/naar busterminal	stad-in	stad-uit
<b>Stadslijnen</b>					<b>R-net</b>				
1	De Vink	Vondellaan	2	2	400	Zoetermeer	Hooigracht-Langegracht	12	12
1	Leiderdorp	Breestraat	2	2	400	Katwijk	Plesmanlaan/BSP	12	12
2	De Vink	Vondellaan	2	2	410	Leiderdorp	Schipholweg	6	6
2	Leiderdorp	Breestraat	2	2	410	Noordwijk	Plesmanlaan/BSP	6	6
3	De Vink	Witte Singel	2	2	430	Katwijk	Plesmanlaan/BSP	-	4
3	Merenwijk	Schipholweg	2	2	<b>Sneldienst/HOV</b>				
4	Zuid-West	Breestraat	2	2	320	Noordwijk	Rijnsburgerweg	4	4
4	Merenwijk	Schipholweg	2	2	365	Schiphol	Schipholweg	2	2
5	Voorschoten	Haagweg	4	4	<b>Keukenhoflijn</b>				
6	Leyhof	Langegracht	3	4	854	Keukenhof	Plesmanlaan/BSP	0	3
<b>streeklijnen</b>									
37	Katwijk	Rijnsburgerweg	2	2					
38	Katwijk	Plesmanlaan/BSP	1	1					
43	Den Haag	Plesmanlaan/BSP	2	2					
45	Den Haag	Breestraat	6	6					
50	Haarlem	Rijnsburgerweg	4	4					
56	Leimuiden	Langegracht	2	2					
57	Nieuw-Vennep	Rijnsburgerweg	2	2					
169	Alphen a/d Rijn	Hooigracht-Langegracht	2	2					
182	Alphen a/d Rijn	Hooigracht-Langegracht	2	2					
183	Alphen a/d Rijn	Schipholweg	2	1					
187	Oegstgeest	Rijnsburgerweg	2	2					
187	Boskoop	Hooigracht-Langegracht	2	2					
250	Lisse	Plesmanlaan/BSP	4	2					
269	Zoeterwoude	Hooigracht-Langegracht	0	1					

## Routes

De busroutes van en naar de busterminal lopen via Plesmanlaan, via Schuttersveld-Bargelaan en via Rijnsburgerweg-Bargelaan. Plesmanlaan is bereikbaar vanaf Transferium A44, BSP en Vondellaan. Schuttersveld is bereikbaar vanaf de Langegracht, Molenwerf (Breestraat, Witte Singel, Haagweg) en Schipholweg.

Stad- en streeklijnen maken gebruik van alle beschreven routes. De stadslijnen 1, 2 en 4 en streeklijn 45 rijden via de Breestraat. De streeklijnen 169, 182, 187 en 269 en R-net 400 rijden via Hooigracht-Langegracht.

R-net maakt gebruik van drie HOV-routes:

- Via Hooigracht-Langegracht naar Zoetermeer
- Via Plesmanlaan naar Katwijk en Noordwijk
- Via Schipholweg naar Leiderdorp

Aanvullend daarop rijden sneldiensten met HOV-bussen:

- Via Rijnsburgerweg naar Noordwijk
- Via Schipholweg naar Schiphol

De Keukenhoflijn 854 rijdt via de Plesmanlaan naar de A44.

## Frequenties

Om een groei van gemiddeld 16% te faciliteren worden hogere frequenties geboden op de HOV-verbindingen van/naar Katwijk, Noordwijk (incl. sneldienst via Rijnsburgerweg), Zoetermeer en Leiderdorp en op lijn 45 via de Breestraat naar Den Haag. Om een extra groei tot 32% te faciliteren hoeven, bij inzet van 15 meter HOV-bussen, geen extra ritten te worden toegevoegd.

## Beschrijving

Dit is een losse bouwsteen die als extra simulatie aan alle toekomstvarianten (T1 t/m T Synthese) wordt toegevoegd. Voor de simulatie wordt rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei t.o.v. 2017 en Zero Emissie stadsdienst en streekvervoer.

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal in alle situaties voldoende is, wordt daar bovenop het volgende gewijzigd:

- Toevoegen van Keukenhof-buslijn 854 volgens de huidige dienstregeling

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

### Keukenhof:

- Blijft ongewijzigd onderdeel uitmaken van de OV-concessie.
- Inzet van Zero Emissie voertuigen.
- Keukenhofbezoekers zijn vaak reizigers zonder lokale kennis en zonder kennis van het Nederlandse OV. Bovendien moeten ze vaak nog een kaartje kopen. Een vaste plek op of rond de busterminal waar de Keukenhoflijn vertrekt is daarom wenselijk;
- De overige bussen vertrekken vanaf andere haltes als haltes gereserveerd worden voor de Keukenhoflijn;
- Mogelijk onduidelijke situatie voor reguliere of incidentele reizigers;
- Groepen reizigers verzamelen zich bij de opstaphaltes voor de Keukenhoflijn. Meer wachtende reizigers op of rond de busterminal;
- Keukenhofvervoer veroorzaakt hinder voor de dagelijkse reizigers met stad- en streeklijnen. Maatregelen moeten deze hinder minimaliseren.

## Toelichting op de maatregelen

*Buslijn 854 naar de Keukenhof is onderdeel van de OV-concessie Zuid-Holland Noord en maakt gedurende ongeveer 60 dagen gebruik van de busterminal. Uitgangspunt is dat de nieuwe busterminal, net als het huidige busstation, hiervoor voldoende ruimte biedt.*

*De lijn levert een extra druk op de busterminal aan het einde van de ochtendspits. Vanaf 8:24 uur vertrekt ieder kwartier een rit via de Plesmanlaan. Er komen in de ochtendspits nog geen ritten aan.*

*Het instaproces heeft meer tijd nodig dan bij andere buslijnen (vanwege onbekendheid met de OV-chipkaart, de vele reizigers die een kaartje moeten kopen en taalproblemen). Dit is deels te ondervangen met instapbegeleiding en kaartverkoop online, via hotels, op de halte of in de centrale wachtruimte.*

In de simulatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Vertrekkende ritten naar de Keukenhof op basis van de dienstregeling 2018;
- Voertuigtype en evt. versterking op basis van NDOV-data van 2017;
- Instaptijd en vertrekpuntualiteit op basis van NDOV-data van 2017;
- Indien mogelijk direct naar een instaphalte, zo niet via bufferhalte.

*Met enkele maatregelen kan de druk op de busterminal verminderen:*

- *Ritten vertrekken vanaf één of twee vaste haltes (inclusief een eventuele bufferhalte). Dit zou ook de halte Bargelaan kunnen zijn.*
- *Bufferen en opstarten van de dienst zoveel mogelijk op een andere locatie, buiten de busterminal;*
- *Doseren van bussen. Maximaal 1 of 2 bussen tegelijk op of rond de busterminal;*

## Beschrijving

Dit is een losse bouwsteen die als extra simulatie aan alle toekomstvarianten (T1 t/m T Synthese) wordt toegevoegd. Voor de simulatie wordt rekening gehouden met (gemiddeld) 16% reizigersgroei t.o.v. 2017 en Zero Emissie stadsdienst en streekvervoer.

Om te toetsen of de capaciteit van de busterminal in alle situaties voldoende is, wordt daar bovenop het volgende gewijzigd:

- Toevoegen van NS treinvervangend busvervoer volgens een theoretische maar realistische dienstregeling

## Gevolgen voor reizigers / OV-concessie

Treinvervangend busvervoer:

- Reizigers komen vaak in grote groepen aan (vanuit een trein die niet verder rijdt) of staan al in grote groepen te wachten (bij een ongeplande verstoring). Een vaste plek op of rond de busterminal, waar de treinvervangende bussen vertrekken en waar voldoende ruimte is om te wachten, is daarom wenselijk;
- Groepen reizigers verzamelen zich bij de opstaphaltes voor treinvervangend vervoer. Meer wachtende reizigers op of rond de busterminal;
- De overige bussen vertrekken vanaf andere haltes en/of slaan de halte Bargelaan (zeezijde) over als deze gereserveerd wordt voor treinvervangend busvervoer;
- Mogelijk onduidelijke situatie voor reguliere of incidentele reizigers;
- Hinder voor de dagelijkse reizigers met stad- en streeklijnen. Maatregelen moeten deze hinder minimaliseren.

## Toelichting op de maatregelen

*Treinvervangend busvervoer (gepland bij werkzaamheden of ongepland bij verstoringen), maakt op dit moment gebruik van de busterminal. Uitgangspunt is dat de nieuwe busterminal, net als het huidige busstation, hiervoor voldoende ruimte biedt.*

*Treinvervangend busvervoer is tijdelijk en in tijd onvoorspelbaar (met name ongepland vervoer) maar legt in die periode wel een zware, extra druk op de busterminal. Het instapproces heeft meer tijd nodig dan bij andere buslijnen en de betrouwbaarheid van aankomsten en vertrekken is veel lager. Dit leidt tot langere stilstand bij de haltes en de noodzaak van een oplossing voor het bufferen van grote aantallen bussen.*

In de simulatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Twee lijnen van en naar Leiden Centraal via twee hoofdroutes. Een lijn via Plesmanlaan en een lijn via Hooigracht-Langegracht.
- Aankomsten en vertrekken: iedere lijn 12x per uur, per richting\*).
- Voertuigtype: 13m Touringcar, geen zero emissie, geen versterking.
- Aankomstpunctualiteit: random tussen - 2,5 en + 2,5 minuten
- Uitstaphalte Bargelaan voor de lijn via Hooigracht-Langegracht
- Uitstaphalte op busterminal voor de lijn via Plesmanlaan
- Indien mogelijk direct naar een instaphalte, zo niet via bufferhalte;
- Buffertijd: random tussen 4 en 6 minuten
- Instaptijd: random tussen 3 en 4 minuten
- Vertrekpunctualiteit is een resultante van bovenstaande

*Met enkele maatregelen, die reeds worden benoemd bij de Keukenhoflijn, kan de druk op de busterminal verminderen. Over maatregelen moeten afspraken, met wederzijdse instemming, met NS moeten worden gemaakt. Het treinvervangend busvervoer maakt immers geen onderdeel uit van de OV-concessie Zuid-Holland Noord.*

*\*) zie volgende sheet voor de uitgangspunten van NS*

# Bouwsteen: NS treinvervangend busvervoer (toets bij NS)

## Beschrijving ( o.b.v. uitgangspunten NS)

### Frequenties bij geplande stremmingen (a.g.v. werkzaamheden):

- Richting Den Haag:
  - Snelbussen: 24 bussen per uur (2 bussen per 5 minuten)
  - Stopbussen: 8 bussen per uur (2 bussen per kwartier)
- Richting Haarlem:
  - Snelbussen: 12 bussen per uur (1 bus per 5 minuten)
  - Stopbussen: 8 bussen per uur (2 bussen per kwartier)
- Richting Schiphol:
  - Snelbussen: 12 bussen per uur (1 bus per 5 minuten)
  - Stopbussen: 8 bussen per uur (2 bussen per kwartier)
- Richting Alphen aan den Rijn:
  - Stopbussen: 8 bussen per uur (2 bussen per kwartier)

### Maximale frequenties:

- Richting Den Haag: 32 bussen per uur (via Plesman-/Rijnsburgerweg)
- Richting Haarlem: 20 bussen per uur (via Plesman-/Rijnsburgerweg)
- Richting Schiphol: 20 bussen per uur (via Plesman-/Rijnsburgerweg)
- Richting Alphen aan den Rijn: 8 bussen per uur (via Hooigracht-Langegracht-Lammenschansweg)

Als er meerdere richtingen tegelijk niet beschikbaar zijn, kan worden overwogen om rechtstreekse bussen (bijv. Schiphol-Den Haag) in te zetten die niet stoppen in Leiden. Op die manier wordt de druk op het stationsgebied verminderd.

NS zal er zowel bij geplande als bij ongeplande stremmingen op aansturen dat reizigers zoveel mogelijk per trein omreizen. Als bijv. de route via Schiphol gestremd is, wordt reizigers richting Amsterdam aangeraden om via Haarlem om te reizen. Zijn beide routes gestremd, dan worden reizigers aangeraden om te reizen via Woerden en Utrecht.

## Toelichting routes en haltegebruik:

### Routes en haltegebruik:

Stopbussen naar Alphen aan den Rijn (blauwe lijn):

- Route: Lammenschansweg – Hooigracht – Langegracht – Schuttersveld – Bargelaan – Walenkamptunnel – Morssingel – Morsweg – Haagweg – Witte Singel – Lammenschansweg

Stopbussen naar A44/N44 (rode lijn):

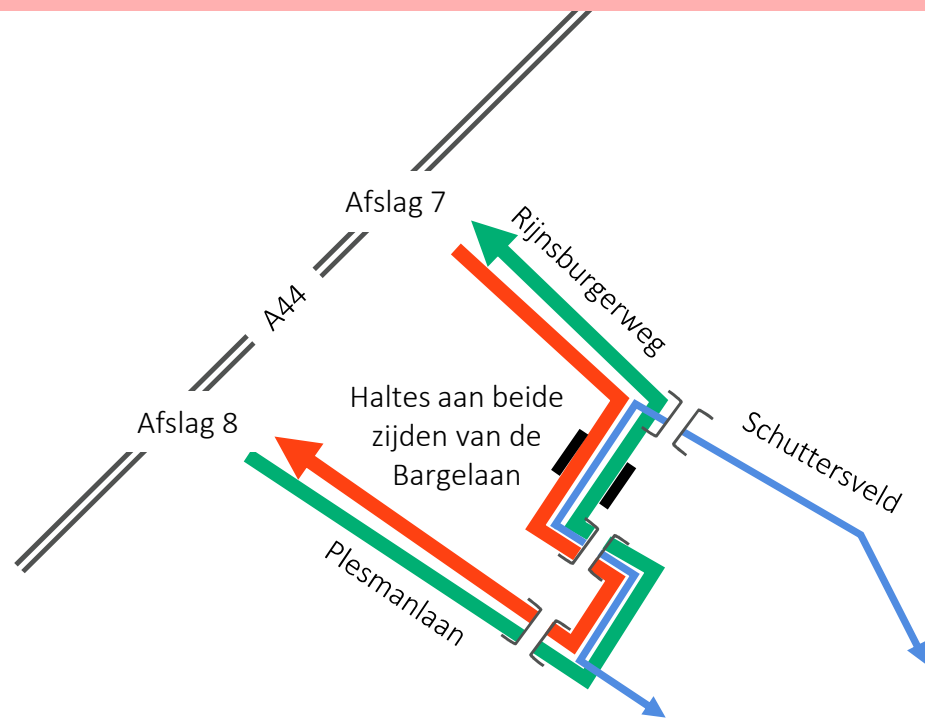
- Route: A44 – Rijnsburgerweg – Bargelaan – Walenkamptunnel – Plesmanlaan – A44

- Ze halteren aan de overkant van de Bargelaan

Snelbussen naar A44/N44 (groene lijn):

- Route: A44 – Plesmanlaan – Walenkamptunnel – Bargelaan – Rijnsburgerweg – A44

- Ze halteren op de Bargelaan aan de stationszijde





Walter Brands

Henk Nanninga

Ron Muller



Prins Hendrikkade 170-2

1011TC Amsterdam

[www.inno-v.nl](http://www.inno-v.nl)

+31 20 423 13 23